



Pressemitteilung

Tübingen, 4. September 2009

Forscher entdecken neuen Nervenzelltyp in der Netzhaut

In 'Nature Neuroscience': Wie Informationen über sich nähernde Objekte verarbeitet werden

Wenn eine Maus einen Raubvogel entdeckt, muss sie schnell reagieren und die Flucht ergreifen. Dabei erkennt sie zunächst, dass sich ein Objekt annähert. Der Wahrnehmungsprozess beginnt im Auge, genauer gesagt in der Netzhaut oder Retina. Doch was passiert dort genau? Dr. Thomas Münch vom Werner Reichardt-Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) der Universität Tübingen hat in Zusammenarbeit mit Prof. Rava Azeredo da Silveira von der Ecole Normale Supérieure in Paris, Dr. Botond Roska und weiteren Wissenschaftlern vom Friedrich-Miescher-Institut in Basel sowie der kanadischen Dalhousie University in der Mausretina einen Nervenzelltyp entdeckt, der auf Annäherung spezialisiert ist. Die Forscher haben außerdem wichtige Elemente des informationsverarbeitenden Netzes identifiziert, zu dem diese Zellen gehören, und haben beschrieben, wie diese Informationsverarbeitung den Nervenzellen Empfindlichkeit für sich nähernde Objekte verleiht. Die Forschungsergebnisse werden in der Fachzeitschrift *Nature Neuroscience* in einer Online-Vorabpublikation veröffentlicht (6. September 2009; doi 10.1038/nn.2389). Sie wurden von Thomas Münch in der Arbeitsgruppe von Botond Roska am Friedrich-Miescher-Institut für biomedizinische Forschung in Basel (FMI) erarbeitet. Dr. Thomas Münch ist seit Dezember 2008 Gruppenleiter der Arbeitsgruppe "Retinal Circuits and Optogenetics" am Tübinger CIN.

Das Nervensystem, zu dem auch die Netzhaut gehört, besteht aus Milliarden von Zellen. Diese haben verschiedene Formen und physiologische Fähigkeiten und werden von Neurowissenschaftlern in verschiedene Typen eingeteilt. Wichtige Fortschritte in den Neurowissenschaften konnten häufig dann erreicht werden, wenn eine bestimmte Funktion einem bestimmten Nervenzelltyp zugewiesen werden konnte. Diese Funktionen beruhen im Grunde auf Unterscheidungen: Wie unterscheidet das Nervensystem zwischen einem Gesicht und einem anderen? Wie wird zwischen einem sich nähernden und einem seitlich vorbeiwandernden Objekt unterschieden? Die Forschungsarbeiten von Thomas Münch und seinen Kollegen machen deutlich, dass komplizierte visuelle Unterscheidungen bereits in der Netzhaut getroffen werden, das heißt, sehr früh in der visuellen Informationsverarbeitung. Die Netzhaut sendet nämlich über den Sehnerv verschiedenste Informationen in parallelen Bahnen zum Gehirn, wo in der Sehrinde der eigentliche Seheindruck erst entsteht.

Die Forscher haben Nervenzellen in der Retina untersucht, die auf Bewegungen reagieren. Ein Zelltyp, die sogenannten PV5-Ganglienzellen, sammelt und vereint Informationen von vielen kleineren Zellen. Dies ermöglicht es den PV5-Ganglienzellen, die Ränder sich bewegender Objekte zu erfassen. Von diesen kleinen Zellen gibt es zwei Arten: solche, die die

PV5-Zelle anregen und solche, die sie hemmen. Die Forscher präsentierten der Netzhaut verschiedene dunkle Balken: einen größer werdenden Balken, um die Annäherung eines Objekts zu simulieren, einen kleiner werdenden Balken für sich entfernende Objekte sowie einen vorbeiwandernden Balken. Es zeigte sich, dass nur die anregenden Zellen aktiv sind, wenn sich ein Objekt im visuellen Feld nähert – also vom Betrachter aus größer wird. PV5-Ganglienzellen erzeugen dann ein starkes Signal ans Gehirn. Wenn aber ein Objekt sich entfernt oder sich seitlich vorbei bewegt, werden zusätzlich auch hemmende Zellen aktiv. Dadurch vermindern sie die anregenden Signale oder heben sie auf. Die Summe von vielen einzelnen, relativ einfachen Funktionselementen wird also in der PV5-Zelle zusammengeführt und verleiht dieser eine neue visuelle Fähigkeit, nämlich die Spezialisierung auf sich nähernde Objekte.

Der wichtigste Bestandteil dieses Nervennetzes der PV5-Ganglienzellen sind die kleinen Zellen, die durch ihre hemmende Wirkung selektiv die Antwort auf sich nicht nähernde Objekte unterdrücken. Diese Zellen waren den Neurowissenschaftlern bereits aus einem ganz anderen Zusammenhang bekannt: dem Dunkelsehen. Bei ihren Experimenten im Tageslicht fanden die Forscher, dass die Signale nun in der umgekehrten Richtung weitergegeben werden als beim Dunkelsehen; die gleiche Nervenleitungsbahn wird also unter verschiedenen Bedingungen zu unterschiedlichen Zwecken genutzt. Dadurch lasse sich illustrieren, so die Forscher, wie effizient mehrere Funktionen von ein und demselben Nervennetz geleistet werden können.

Nähere Informationen:

Die Veröffentlichung:

Thomas A. Münch, Rava Azeredo da Silveira, Sandra Siegert, Tim James Viney, Gautam B. Awatramani, Botond Roska: Approach sensitivity in the retina processed by a multifunctional neural circuit. *Nature Neuroscience*, Online-Vorabveröffentlichung am 6. September 2009, 19 Uhr, doi 10.1038/nn.2389

Dr. Thomas Münch

CIN – Werner Reichart Centrum für Integrative Neurowissenschaften

T. 0 70 71/29-8 91 82

E-Mail thomas.muench [at] cin.uni-tuebingen.de