

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Undichte Leitung bei Signalübertragung

Vor 120 Jahren begründete Charles Sherrington die moderne Neurophysiologie. Das Nervensystem galt ihm als unendlich verästeltes Netz. Einzelne Nervenzellen verbinden sich über ihre Fortsätze zu einem äußerst komplexen Schaltkreis, in dem Informationen ausgetauscht werden. Der Austausch erfolgt in den Nervenzellen über elektrische Signale. Zwischen den Zellen werden die elektrischen Signale in chemische gewandelt. An den Verbindungsstellen, den so genannten Synapsen, entlassen die elektrisch erregten Zellen chemische Botenstoffe, die in der benachbarten Nervenzelle wiederum ein elektrisches Potenzial aufbauen. Dazu binden die Botenstoffe an Rezeptoren der Nervenzelle, die über deren Synapsen verteilt sind. Der Idee der platinenartigen Kommunikation von Nervenzellen haben nun Neurowissenschaftler von der Universität Bonn einen Schlag versetzt. Sie beobachteten, dass Botenstoffe auf der ganzen Länge der Nervenfortsätze ausgeschüttet werden, nicht nur an deren synaptischen Enden.

Bisher galt, dass Botenstoffe nur zwischen den Synapsen von Nervenzellen transportiert werden. „Das scheint nicht zu stimmen“, formuliert Dirk Dietrich vorsichtig ob der Tragweite eines möglichen Paradigmenwechsels in der Neurophysiologie. Der Bonner Wissenschaftler untersuchte die weiße Substanz in Gehirnen von Ratten. Die weiße Substanz ist eine Art Kabelschacht. Außer den faserartigen Fortsätzen von Nervenzellen, den Axonen, besteht die weiße Substanz nur noch aus Gliazellen. Synapsen gibt es dort keine. Sherringtons Theorie zufolge dürften daher auch keine Botenstoffe in der weißen Substanz anzutreffen sein. Dem ist jedoch nicht so. Dietrich wies mit seinen Kollegen den Botenstoff Glutamat im Gewebe der weißen Substanz nach.

Sobald ein elektrisches Signal durch das Axon einer Nervenzelle lief, wanderten kleine Bläschen mit Glutamat zur Membran des Axons und entließen die Botenstoffe in die weiße Substanz des Rattengehirns. Dort reagierte ein bestimmter Nervenzelltyp auf das ausgeschüttete Glutamat: die Vorläuferzellen der Oligodendrocyten. Sie zählen zu den Gliazellen und sind wahrhafte Meister der Isolation. Oligodendrocyten stellen Myelin her, eine Art Fettschicht, mit der sie die Axone von Nervenzellen isolieren. Die Isolation

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

bewirkt, dass die Signale schneller weitergeleitet werden. Oligodendrocyten schmieren gewissermaßen den Informationsfluss im Nervensystem. „Wahrscheinlich orientieren sich noch unreife Isolierzellen mit Hilfe des Glutamats, um Axone zu finden und sie mit ihrer Myelinschicht zu umhüllen“, mutmaßt Dietrich.

Was in der weißen Substanz dem Tuning der Signalübertragung dient, könnte in der grauen Substanz ein Kommunikationschaos auslösen. Dort nämlich befinden sich die Dendriten der Nervenzellen, mit denen die Signale anderer Nervenzellen empfangen werden. Jedes Signal hat im Modell des nervösen Schaltkreises eindeutige Adressaten: die Nervenzellen, die synaptisch miteinander verknüpft sind. Werden jedoch Botenstoffe zur Signalübertragung nicht nur an den Synapsen freigesetzt, sondern entlang des gesamten Axons, könnten die Signale auch Nervenzellen erreichen, die nicht miteinander verknüpft sind. Dietrich hält das für wahrscheinlich. Er vermutet, dass Axone auch auf ihrem Weg durch die graue Substanz Glutamat ins Gehirn entlassen. In der grauen Substanz liegen Nervenzellen und Dendriten dicht an dicht. „Das Axon könnte so also nicht nur den Empfänger, sondern zahlreiche weitere Nervenzellen erregen“, sagt Dietrich.