



Querschnitt durch ein Minigehirn. Verschiedene Zelltypen sind in unterschiedlichen Farben dargestellt.

MUOTRI LAB / UCTV, UC SAN DIEGO

Organoide

Minigehirne mit Potenzial

Die erbsengroßen Modellgehirne, die der Neurobiologe Alysson Muotri und seine Kollegen von der University of California in der Petrischale erschufen, sind sicherlich zu keinem Gedanken fähig. Wie sich die Stammzellklümpchen entwickelten und verhielten, offenbarte jedoch erstaunliche Parallelen zu unseren grauen Zellen: Die Neurone vernetzten sich und feuerten zeitlich koordiniert. Die elektrischen Ströme, die dabei flossen, ähnelten denen vom Gehirn Frühgeborener.

Bereits seit einigen Jahren studieren Forscher mittels aus Stammzellen gewonnenen Hirnmodellen, so genannten zerebralen Organoiden, die Entwicklung des menschlichen Gehirns. Allerdings konnte man in ihnen bislang keine neuronalen Netzwerke nachweisen. Indem die Forscher nun die Bedingungen der Nährstoffversorgung für die anspruchsvollen Stammzellen optimierten, gelang es ihnen, die Zellkulturen weiter reifen zu lassen. Zehn Monate wuchsen die Minigehirne heran.

Dabei wurden sie nicht nur größer, sondern veränderten auch ihren Aufbau und ihre elektrische Aktivität. Im ersten Monat bestanden die Minigehirne zu mehr als 70 Prozent aus nicht leitenden Nervenvorläuferzellen. Bereits nach zwei Monaten konnte man mittels Elektroden im Gewebe Aktivitätsmuster nachweisen, die von reifen, vernetzten Neuronen stammten. Die Hirnströme waren nach zehn Monaten in einigen Parametern sogar mit dem EEG von Frühgeborenen vergleichbar.

Zudem bevölkerten immer mehr Gliazellen die Minigehirne; mehr als 40 Prozent des Volumens machten die stützenden und isolierenden Hilfszellen schließlich aus. Zum Vergleich: Ein erwachsenes Gehirn besteht zu gut der Hälfte aus Gliazellen. Um festzustellen, um welche Zelltypen es sich jeweils handelte, färbten die Forscher charakteristische Proteine auf der Oberfläche und innerhalb der Zellen an (siehe Bild oben).

Cell Stem Cell 10.1016/j.stem.2019.08.002, 2019

Sozialverhalten

Auge um Auge

Wie du mir, so ich dir« – nach diesem Prinzip handeln bereits Vorschulkinder. Doch die »direkte Reziprozität« entwickelt sich zunächst einseitig, wie jetzt eine Reihe von Experimenten zeigen. Demnach zahlen Kinder schon früh ein erfahrenes Unrecht mit gleicher Münze heim, nicht aber eine Wohltat.

Das Team um die Entwicklungspsychologin Nadia Chernyak von der University of California in Irvine ließ vier- bis achtjährige Kinder am Computer mit virtuellen Avataren spielen, bei denen es sich vorgeblich um andere Kinder handelte. Erst halfen die Avatare den jungen Versuchspersonen, oder sie stahlen ihnen etwas. In der folgenden Spielphase konnten die Kinder ihrerseits den Wohl- oder Übeltätern etwas geben beziehungsweise wegnehmen. »Schon die Jüngsten waren hoch motiviert, eine erfahrene

Ungerechtigkeit zu korrigieren, und wandten sich dabei überzufällig oft gegen den Übeltäter«, berichten die Forscher. Wider Erwarten taten die jüngeren Teilnehmer ihren Förderern umgekehrt jedoch nichts Gutes, obwohl sie unverkennbar zu gezielten reziproken Handlungen in der Lage waren, wie die Racheaktionen belegten.

Die Wissenschaftler schließen daraus: »Bis zum Alter von sieben Jahren begreifen Kinder offenbar noch nicht, dass sie einen Gefallen erwidern sollten.« Sie verhalten sich insgesamt zwar altruistischer, jedoch nicht gezielt gegenüber Wohltätern. Entsprechend erwarteten sie selbst auch keinen direkten Dank. Zwar wissen Kinder schon mit dreieinhalb Jahren um die Norm der positiven Reziprozität, sie beziehen diese aber nicht auf sich selbst.

Psychological Science 10.1177/0956797619854975, 2019

Sprache

Im Schatten des großen Bruders?

Kinder mit älteren Geschwistern erreichen in Sprachtests umgerechnet im Schnitt ungefähr drei IQ-Punkte weniger als Gleichaltrige ohne ältere Geschwister. Ein so geringer Unterschied ist praktisch kaum spürbar; dennoch wollten Forscher aus Paris herausfinden, was dazu beiträgt. Die Gruppe um die Psychologin Naomi Havron wertete Daten einer laufenden Langzeitstudie aus, die nach frühen Einflüssen auf die Kindesentwicklung fahndete. Der Sprachmalus tritt demnach vor allem bei Kindern mit einem älteren Bruder auf.

Die Kinder stammten von rund 2000 Schwangeren, die zwischen 2003 und 2006 an den Universitätskliniken von Poitiers und Nancy rekrutiert worden waren. Zwei Jahre nach der Niederkunft beurteilten die Mütter die Sprachkompetenz ihrer Kleinkinder. Als diese jeweils drei beziehungsweise fünf bis sechs Jahre alt waren, führten Psychologen außerdem standardisierte Tests mit ihnen durch. Knapp 900 Kinder blieben bis zu diesem dritten Termin dabei, 42 Prozent von ihnen hatten genau ein älteres Geschwister.

Unabhängig von Geburtsgewicht, Alter, Bildungsniveau und Einkommen der Eltern sowie von der Zahl der jüngeren Geschwister entwickelten Kinder mit einer größeren Schwester bis zum Alter von sechs Jahren bessere sprachliche Fertigkeiten als jene mit einem älteren Bruder. Die Autoren vermuten, dass



DMBAKER / GETTY IMAGES / ISTOCK (SYMBOLBILD MIT FOTOMODELLEN)

Schwestern ihren kleinen Geschwistern besseren verbalen Input geben, weil sie gleichaltrigen Jungs sprachlich im Schnitt voraus sind. Eine andere Erklärung: Ältere Brüder lenken womöglich die Aufmerksamkeit der Eltern stärker von den Jüngeren ab.

Havron und ihr Team warnen davor, zu viel in das Ergebnis hineinzulesen: »Wir wissen weder, ob sich die Interaktionen zwischen Kindern und ihren älteren Schwestern oder Brüdern unterscheiden, noch, ob die älteren Geschwister das Verhalten der Eltern gegenüber den jüngeren beeinflussen.«

Psychological Science 10.1177/0956797619861436, 2019

Lernen

Unnützes Halbwissen

Ein bisschen Vorwissen ist allemal besser, als überhaupt keine Ahnung zu haben – sollte man meinen. Doch Halbwissen bringt oft nichts, erklärt ein Forscherteam aus den USA. Erst ab einer bestimmten Schwelle trage es merklich zum Verständnis bei, schreibt die Arbeitsgruppe um Tenaha O'Reilly.

Die Wissenschaftler legten mehr als 3500 Jugendlichen eine Liste von 44 Wörtern sowie einen Multiple-Choice-Test vor. Die Neunt- bis Zwölftklässler sollten angeben, welche Wörter mit dem Fachgebiet Ökologie zu tun hatten. Danach sollten sie einen Text über Ökosysteme lesen und Verständnisfragen beantworten. Die Tests liefen an 37 Schulen in verschiedenen US-Bundesstaaten.

Wie erwartet, hing das Textverständnis mit der Kenntnis von Schlüsselbegriffen zusammen – aller-

dings erst ab etwa 60 Prozent korrekter Antworten. Knapp 90 Prozent jener Jugendlichen, die diese Grenze unterschritten, waren auch beim Textverständnis schlecht. Dagegen verstanden 90 Prozent derer, die darüberlagen, auch den Text gut. Aus der Kenntnis spezieller Fachbegriffe wie »Habitat« ließ sich zudem besser auf das Verständnis schließen als aus allgemeineren Wörtern wie »Fauna«. Wie gut die Begriffe das Hintergrundwissen vorhersagten, hing davon ab, wie oft sie in entsprechenden Sachtexten vorkamen.

Wenn Texte nicht verstanden werden, kann das viele Ursachen haben, räumt das Team ein. Zu überprüfen, ob die Grundbegriffe bekannt sind, kostete aber nicht viel Zeit. So könnten Lehrende jene Schüler erkennen, die noch nicht genug Vorwissen besitzen.

Psychological Science 10.1177/0956797619862276, 2019

Sinne

Neuer Schmerzrezeptor entdeckt

Bei Mäusen sind Forscher auf einen bislang unbekanntem Schmerzrezeptor gestoßen, der offenbar in der Lage ist, Druckschmerz wahrzunehmen. Das Besondere daran: Es handelt sich nicht wie üblich um freie Nervenendigungen, sondern um Gliazellen. Die so genannten nozizeptorischen Schwannzellen bilden ein Netzwerk in der Haut, berichtet die Arbeitsgruppe um Patrik Ernfors vom Karolinska-Institut in Stockholm.



Die nozizeptorischen Schwannzellen (grün) sind auf die Wahrnehmung von Druckschmerz spezialisiert.

HIND ARDO, KAROLINSKA INSTITUTET

Bisher galten nozizeptive Nervenzellen als die einzigen Schmerzrezeptoren in der Haut. Ihre Nervenenden haben keine Myelinschicht und werden durch Druck-, Hitze- oder Kältereize aktiviert. Laut den neuen Ergebnissen formen sie aber zusammen mit den Schwannzellen einen Komplex in der Haut; beide Zelltypen sind also gemeinsam für die Schmerzwahrnehmung zuständig. Die nozizeptorischen Schwannzellen reagieren dabei nur auf Druck und nicht auf Temperaturunterschiede. Sie haben lange Ausläufer, die in die oberen Hautschichten ragen.

Für die Studie verwendeten die Forscher gentechnisch veränderte Mäuse, bei denen sich die Schwannzellen allein mit Licht aktivieren lassen, ohne dass dabei die Nervenzellen direkt stimuliert werden. Reizten die Wissenschaftler die Schwannzellen auf diese Weise, zogen die Tiere ihre Pfoten zurück; blockierten sie die Zellen hingegen, reagierten die Mäuse weniger auf Druckreize. Darauf, wie stark die Mäuse Hitze oder Kälte wahrnahmen, hatte das Experiment keinen Einfluss.

Auch bei Menschen könnten die neu entdeckten Schmerzrezeptoren eine Rolle spielen: Ernfors und seine Kollegen weisen auf Ähnlichkeiten zu den so genannten remakschen Schwannzellen hin. Diese wurden in den 1970er Jahren in menschlichen Hautproben beschrieben.

Science 10.1126/science.aax6452, 2019

Gedächtnis

Fake News formen Erinnerungen

Unser Gedächtnis lässt sich erstaunlich leicht austricksen. Darauf haben Psychologen in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder hingewiesen. So kommt es nicht nur vor, dass wir unbewusst Details zu einer Geschichte hinzuerfinden. Unter bestimmten Bedingungen meinen wir manchmal sogar, uns an Ereignisse zu erinnern, die nie passiert sind.

Gillian Murphy und ihre Kollegen vom University College Cork entdeckten nun, dass auch Fake News solche falschen Erinnerungen hervorrufen können. Die Forscher legten mehr als 3000 irischen Probanden sechs Nachrichtentexte vor, von denen zwei erfunden waren. Sämtliche Berichte behandelten das Thema Abtreibung; das Experiment fand in der Woche vor einem Referendum statt, in dem sich die Mehrheit der Iren im Mai 2018 dafür aussprach, das strikte Abtreibungsverbot im Land zu lockern. In einem der beiden Fake-News-Texte wurden Personen, die sich für die Lockerung des Verbots stark machten, illegale Handlungen unterstellt; der andere diffamierte prominente Persönlichkeiten, die sich gegen die Gesetzesänderung engagierten.

Nach dem Lesen sollten die Teilnehmer angeben, ob sie schon einmal von den darin geschilderten Ereignissen gehört hatten und sich an diese erinnern. Außerdem gaben alle Probanden darüber Auskunft, ob – und wenn ja, wie – sie beim Referendum abstimmen würden. Zu guter Letzt absolvierten sie einen Test ihrer kognitiven Fähigkeiten.

Fast die Hälfte der Probanden gaben an, sich an mindestens eines der fingierten Ereignisse zu erinnern, und schilderten es detailreich. Manche Versuchspersonen erfanden sogar Informationen hinzu, die nicht in den Falschmeldungen enthalten waren. Besonders leicht gingen die Teilnehmer Fake News auf den Leim, welche die Gegner ihrer eigenen Position in ein schlechtes Licht rückten. Das war vor allem bei jenen der Fall, die laut Test schwächere kognitive Fähigkeiten aufwiesen. Aber auch Probanden, die gute Testergebnisse erzielt hatten, waren nicht davor gefeit. Selbst als die Wissenschaftler die Teilnehmer darauf hinwiesen, dass manche der Nachrichten frei erfunden waren, und sie baten, Fake News als solche zu identifizieren, hielten viele Probanden an ihren falschen Erinnerungen fest.

Die renommierte Gedächtnisforscherin Elizabeth Loftus von der University of California in Irvine, die an der Studie beteiligt war, hält das für eine wichtige Erkenntnis in Zeiten, in denen es immer einfacher

wird, Falschnachrichten und gefälschte Videos zu verbreiten. Im nächsten Schritt wollen die Wissenschaftler untersuchen, welche Rolle falsche Erinnerungen beim Brexit-Referendum sowie in der »MeToo«-Bewegung spielten.

Psychological Science 10.1177/0956797619864887, 2019

Traumata Fast jeder Zweite, der häusliche oder sexuelle Gewalt erlebt oder an Depressionen oder Suizidgedanken leidet, spricht nicht mit seinem Arzt darüber – meist aus Scham oder Angst vor Verurteilung und Belehrung.

JAMA Network Open 10.1001/jamanetworkopen.2019.9277, 2019

ANZEIGE



neuroraum

neuroraum Sommerakademie 2020
in Marktbreit am Main (Unterfranken)

29.07.2020 – 01.08.2020
InHotel Mainfranken, Marktbreit am Main

„SCHLAF WIRKT WUNDER“
Alles über das wichtigste Drittel unseres Lebens

mit Dr. Hans-Günter Weeß, Dipl.-Psych.
Interdisziplinäres Schlafzentrum Pfalzkrankenhaus,
D-Klingenmünster

nähere Infos unter: www.neuroraum.de

Partnerschaft

Liebe in Zeiten des Internets

Die meisten Paare in den USA lernen sich inzwischen im Internet kennen. Das berichten Forscher um Michael Rosenfeld von der Stanford University in Kalifornien. Sie analysierten Daten von zwei großen, repräsentativen Studien, in denen die Teilnehmer unter anderem angaben, wie und wo sie ihren aktuellen oder zuletzt verflorenen Partner getroffen hatten. Bei der Auswertung konzentrierten sich Rosenfeld und seine Kollegen vor allem auf die Antworten von Menschen, die in heterosexuellen Partnerschaften lebten.

Das Ergebnis: Einst fungierten Familienmitglieder und Freunde als wichtigste Kuppler. Um 1980 wurden knapp 35 Prozent aller heterosexuellen Paare durch gemeinsame Freunde miteinander bekannt gemacht, knapp 20 Prozent der Personen lernten ihren Partner über Eltern oder Geschwister kennen. Doch ab 1995 begann deren Einfluss zu schwinden. Parallel dazu stieg die Zahl der Paare, die sich im Internet trafen; ab 2007 wurde diese Entwicklung durch die Nutzung des Smartphones noch einmal kräftig befeuert. 2013 überflügelte das World Wide Web schließlich Freunde und Familie als Liebesstifter.

2017 lernten sich knapp 40 Prozent der US-Paare online per Facebook oder über Apps wie Tinder

kennen – in aller Regel ohne Dritte als Vermittler. Auch die Zahl derer, die ihrem Partner in der Nachbarschaft, Schule, Kirche oder am Arbeitsplatz zum ersten Mal begegnen, ist rückläufig. Die Stabilität der Beziehung beeinflusst das nicht, ergaben Folgestudien.

Der Siegeszug des Onlinedatings hat verschiedene Gründe. So bietet das Internet einen größeren Pool an potenziellen Partnern als das soziale Umfeld – was von Vorteil ist, wenn man jemand Spezielles sucht. Zudem ermöglichen es Onlineplattformen, sich erst einmal aus sicherer Entfernung zu beschnuppern. Entspricht der Chatpartner oder die Chatpartnerin am Ende nicht den eigenen Vorstellungen, kann man die Sache rasch beenden.

PNAS 10.1073/pnas.1908630116, 2019



Altern

Reaktivierte Stammzellen

Mit den Jahren werden Muskeln, Gelenke und Gefäßwände zunehmend steif. Das gilt auch für unsere Hirnmasse – und diese Alterserscheinung könnte dazu beitragen, dass die Neurone im Alter an Leistungsfähigkeit einbüßen, wie ein Team von der University of Cambridge in Experimenten an Mäusen feststellte.

Die Gruppe um den Neurowissenschaftler Michael Segel wollte Vorläuferzellen von Oligodendrozyten »auffrischen« – einen Typ Gliazellen, der die Nervenfasern umhüllt und so die Reizweiterleitung beschleunigt. Um den altersbedingten Funktionsverlust umzukehren, verpflanzte das Team eine ältere Generation der Vorläuferzellen, die zu den multipotenten Stammzellen gehören, in das Gehirn junger Tiere. Daraufhin »verjüngten« sich die Glia, arbeiteten also wieder wie potentere, junge Zellen. Dasselbe beobachteten die Forscher bei Stammzellen, die in eine

jugendlich-weiche Mikroumgebung gebracht wurden. Als man hingegen junge Stammzellen in ein deutlich gealtertes Umfeld setzte, vergreisten sie und verloren ihre Regenerationskraft.

Als eine Art mechanischer Sensor diene der Zelle das Protein Piezo1 auf ihrer Oberfläche, so Segel und sein Team. Ohne dieses sind die Zellen »blind« für die Umgebung – alte Stammzellen nehmen ihre Regenerationsarbeit dann wieder auf. Offenbar informiert Piezo1 die Zelle darüber, wie weich oder hart das umliegende Gewebe ist.

Die Entdeckung könnte neue Wege eröffnen, Erkrankungen wie multiple Sklerose zu behandeln und nicht zuletzt das Altern selbst besser zu verstehen. Allerdings sind schon viele ähnliche Versuche gescheitert, wenn es darum ging, die Erfolge vom Tiermodell auf den Menschen zu übertragen.

Nature 10.1038/s41586-019-1484-9, 2019

Schlaf

Ein Gen für kurze Nächte

Ein Team um Ying-Hui Fu von der University of California in San Francisco hat ein Gen entdeckt, das die Schlafdauer beeinflusst. Ist es verändert, kommen die Träger mit deutlich kürzeren Nächten aus als die meisten anderen Menschen.

Die Forscher untersuchten eine Familie, in der mehrere Mitglieder sich bereits mit vier bis sechs Stunden Schlaf pro Nacht bestens ausgeruht fühlen. Normalerweise ist das eher nach sieben bis acht Stunden Nachtruhe der Fall. DNA-Analysen offenbarten, dass die Kurzschläfer eine seltene Variante des Gens *ADRB1* trugen. Es codiert für einen Rezeptortyp, der vor allem in den Neuronen einer speziellen Region des Hirnstamms vorkommt. Diese ist für Atmung und Augenbewegungen zuständig – aber auch für die Schlafregulation. Bei Kurzschläfern, so berichten die Studienautoren, war der Rezeptor deutlich instabiler als bei den übrigen Probanden, was vermutlich seine Funktion beeinträchtigte.

Im nächsten Schritt untersuchten die Wissenschaftler die *ADRB1*-Variante an Mäusen. Tiere mit der gleichen Mutation schliefen rund 55 Minuten weniger als andere Artgenossen. Außerdem feuerten die *ADRB1*-Zellen bei ihnen vermehrt. Aktivierte man die Neurone künstlich durch Licht, erwachten die Mäuse sofort.

In weiteren Studien wollen Ying-Hui Fu und ihre Kollegen nun die Funktion von *ADRB1* in anderen Hirnregionen unter die Lupe nehmen. Außerdem wollen sie nach weiteren Genen suchen, die das Schlafbedürfnis verändern. 2018 waren die Wissenschaftler bereits auf eine seltene Mutation am Gen *DEC2* gestoßen, welche die Schlafdauer ebenfalls zu verkürzen scheint. *DEC2* beeinflusst die Ausschüttung der Hormone Orexin A und B, die uns wach halten. Bei Kurzschläfern ist das Gen vermutlich derart verändert, dass mehr Orexine freigesetzt werden.

Neuron 10.1016/j.neuron.2019.07.026, 2019



Ein Geschenk, das ankommt!

Mit einem **Spektrum**-Geschenkgutschein hat der Beschenkte die freie Wahl: ob Abonnement, Einzelhefte oder Kalender, ob Print- oder Digitalprodukte. In unserem Onlineshop www.spektrum.de/shop bieten wir eine große Auswahl an.

spektrum.de/aktion/gutscheine