

PHYSIOLOGIE

Gefräßige Neurone

Bei Nahrungsmangel fressen Hirnzellen sich selbst.

Wenn wir nicht genügend Nahrung zu uns nehmen, sendet unser Organismus an verschiedene Organe ein Hungersignal aus. Im Gehirn wird dieser Warnruf über einen geradezu archaisch anmutenden Mechanismus ausgelöst: Die unterversorgten Neurone verleiben sich Teile ihrer selbst ein und setzen dabei Lipide frei, die anderen Zellen den Versorgungsnotstand signalisieren.

Diese besondere Form der zellulären Autophagie beobachteten Rajat Singh und seine Kollegen vom Albert Einstein College in New York zunächst in unterversorgten Zellkulturen und dann im Hippocampus von hungernden Mäusen. Somit konnten die Wissenschaftler zeigen, dass eine zelluläre Unterversorgung auch Neurone dazu bringt, ihre eigenen Organellen und Proteine abzubauen.

Mit dem dabei erzielten Energiegewinn können die Zellen offenbar etwas länger überleben. Autophagie war schon aus anderen Organen des Körpers bekannt; man hatte allerdings vermutet, dass dieser Mechanismus im Gehirn nicht auftritt.

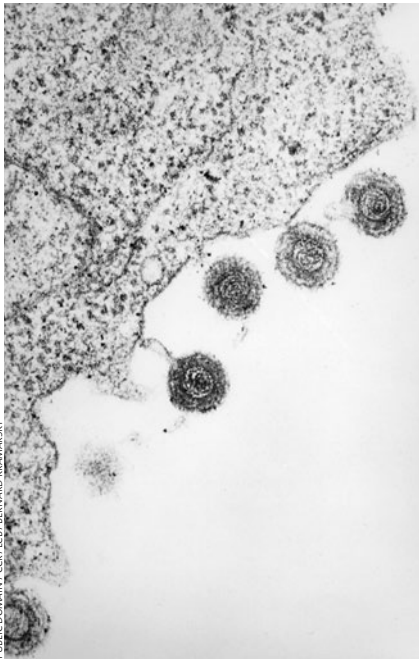
Ein bestimmter Typ der sich selbst verdauenden Nervenzellen – Neurone, die so genannte Agouti-verwandte-Peptide herstellen – setzt zudem Fettsäuren frei, die dann erst das eigentliche Hungersignal aktivieren. Wird die Selbstverdauung der Neurone unterbunden, bleiben auch verschiedene Energiesparprogramme des Körpers inaktiv. Die Folge: Die Zellen fahren ihren Stoffwechsel nicht herunter, und der Appetit wird nicht zusätzlich angeregt.

Cell Metabol. 14, S. S. 173–183, 2011

MEDIZIN

Angriff durch die Nase

Herpesviren gelangen über Riechnerven ins Gehirn.



PUBLIC DOMAIN / CCR / ICB / BERNARD KRAMARSKY

Bei vielen neurodegenerativen Erkrankungen von Alzheimerdemenz bis zur multiplen Sklerose (MS) werden Hirnzellen durch Viren geschädigt, welche die Blut-Hirn-Schranke überwinden (siehe Artikel ab S. 54 in diesem Heft). Herpeserregern gelingt das offenbar, indem sie sich von der Nasenschleimhaut über die Geruchsbahnen ins Zentralnervensystem vorarbeiten, berichtet ein Forscherteam um Steven Jacobson von der Johns Hopkins University in Baltimore (US-Bundesstaat Maryland).

Die Forscher rekonstruierten den typischen Verlauf einer Infektion mit dem menschlichen Herpesvirus-6 (HHV-6), indem sie in Gewebeproben verstorbener MS-Patienten nach Spuren des Erregers fahndeten. Fündig wurden sie dabei nicht nur im Gehirn, sondern vor allem auch in verschiedenen Zellen der Riechbahnen. Dabei waren Gesunde und MS-Patienten gleichermaßen betroffen – die Zellen des Geruchsapparats erwiesen sich somit als bevorzugter Aufenthaltsort der Viren.

Von hier aus können sich die Erreger leicht ins Gehirn ausbreiten, so die Wissenschaftler. Als Sprungbrett dienen den Viren offenbar bestimmte Scheidenzellen (OECs, *olfactory-ensheathing cells*), die um die eigentlichen Nervenbahnen herumwachsen.

Diese Zellen ähneln den Astrozyten und den Schwannschen Zellen des Zentralnervensystems, welche die Isolations-schicht um Neurone produzieren und als Angriffspunkte von Viren im Gehirn bekannt sind.

Tatsächlich vermehrt sich HHV-6 in den OECs sehr gut, wie die Wissenschaftler entdeckten. Die Riechnerven mit ihren Membranhüllen bilden somit eine direkte, nach und nach infizierbare Verbindung zwischen dem Nasen-Rachen-Raum und dem limbischen System des Gehirns, das bei neurodegenerativen Erkrankungen besonders häufig von Virenattacken betroffen ist.

Proc. Acad. Nat. Sci. USA 10.1073/pnas.1105143108, 2011

WENDIGE ÜBELTÄTER

Herpesviren (kugelige Strukturen) dringen auf verwickelten Pfaden bis ins Gehirn vor und können dort Schaden anrichten.



SINNE

Heiße Ader

Vampirfledermäuse »sehen« das Blut ihrer Beute.

SCHARFE BEISSER ...

... allein führen noch nicht zum Erfolg! Die Fledermaus muss auch lohnende Ziele finden, in die sie sie senken kann. Dabei hilft ihr ein Wärmesensor.

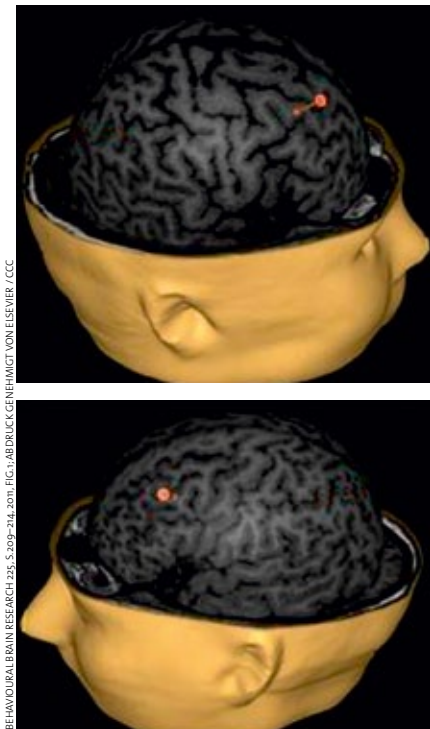
Vampirfledermäuse orten die pulsierenden Adern ihrer warmblütigen Beute mit einem speziellen Infrarotrezeptor in der Oberlippe, berichten Forscher von der University of California in San Francisco. Die kleinen Flugakrobaten besitzen damit ein unter Wirbeltieren beinahe konkurrenzloses Sensorium – nur einige Schlangen können ebenso gut heiß und kalt unterscheiden.

Wie die amerikanischen Wissenschaftler um David Julius herausfanden, besitzen Vampirfledermäuse (*Desmodus rotundus*) einen abgewandelten wärmesensitiven Ionenkanal, der normalerweise vor zerstörerischer Hitze von mehr als 43 Grad

Celsius warnt: Durch eine kleine Veränderung der Aminosäurekette registriert der Kanal TRPV1 (*Transient Receptor Potential Channel V1*) minimale Schwankungen schon ab einer Temperatur von 30 Grad Celsius.

Mit diesen Sensoren ausgestattet, können die Vampire Wärmequellen aus rund 20 Zentimeter Entfernung orten – bestens geeignet, um an der Beute gut durchblutete und leicht angreifbare Stellen zu entdecken. Aus weiterer Entfernung scheinen sich die Fledermäuse dagegen eher an akustischen Signalen zu orientieren: Sie hören die Atemgeräusche schlafender Tiere.

Nature 476, S. 88–91, 2011



LÜGENSCHALTER
Stimulation des dorsolateralen Präfrontalkortex in der rechten Hirnhälfte (oben) verminderte die Flunkerrate bei Probanden, linksseitig war der Effekt entgegengesetzt.

TÄUSCHUNG

Garantiert wahr

Ein Areal im Stirnhirn ist an der Absicht zu lügen beteiligt.

Das Geheimnis, wie man Flunkerer erkennen kann, versuchten Forscher schon mit vielen Techniken zu lüften. Auf Lügendetektoren und Verhaltensindikatoren ist dabei bislang jedoch kaum Verlass. Auch Neurowissenschaftler konnten lediglich grob solche Hirnregionen einkreisen, die beim Lügen oder Wahrheit sagen aktiv sind. Die elektrische Stimulation eines dieser Areale veränderte nun in einem Experiment die Absicht von Probanden zu schwindeln – womit man einer neuronalen Erklärung des Lügens ein Stück näher gekommen ist.

Der Psychologe Talis Bachmann und seine Doktorandin Inga Karton von der Universität Tartu in Estland stimulierten bei 16 Versuchspersonen mittels transkranieller Magnetstimulation (TMS) den dorsolateralen Präfrontalkortex (dPFC) – ein direkt hinter der Stirn gelegenes Hirnareal. Anschließend erschien auf einem Bildschirm mehrmals in zufälligem

Wechsel ein blauer oder ein roter Kreis. Die Probanden sollten jeweils die richtige Farbe angeben – oder aber sich bewusst zum Lügen entscheiden.

Die magnetische Gehirnaktivierung beeinflusste dabei das Geflücker: Die Probanden nannten häufiger die falsche Farbe, wenn die Forscher den dPFC in der linken Hirnhälfte anregten. Umgekehrt sagten die Probanden öfter die Wahrheit, wenn das Areal rechtsseitig vermehrt in Erregung geriet.

Die Forscher gehen davon aus, dass der dorsolaterale Präfrontalkortex die Neigung einer Person beeinflusst, falsche Fakten zu behaupten. Diese Hirnregion als »Lügenzentrum« zu bezeichnen, wäre jedoch übertrieben. Das Areal mische auch bei vielen anderen kognitiven Prozessen mit, ohne dass Lug und Trug dabei eine Rolle spielten.

*Behav. Brain Res. 225,
S. 209–214, 2011*

HANDLUNGSKONTROLLE

Imitieren wider Willen

Wir ahmen andere nach – selbst wenn wir dies besser vermeiden sollten.

»S chere, Stein, Papier« – dieses Spiel aus Kindertagen kann nur gewinnen, wer nicht dieselbe Handfigur wie der Gegner zeigt. Doch laut Forschern vom University College London neigen Spielpartner dazu, genau das zu tun! Der Grund: Sie imitieren unbewusst ihr Gegenüber.

Die Wissenschaftler um Richard Cook baten 45 erwachsene Versuchspersonen, in mehrmals neu formierten Paaren »Schere, Stein, Papier« zu spielen. Bei je 60 Runden galt es, möglichst viele Punkte zu erzielen – als Gewinn winkte ein Geldbetrag. Während des Spiels waren entweder einem oder beiden Mitspielern die Augen verbunden.

Hatten beide Probanden eine Augenbinde auf, zeigten sie genauso oft dieselbe Geste, wie dies bei einem zufälligen Ziehen zu erwarten wäre. Anders jedoch, wenn nur einer der Spieler blind war: Die beiden Gegenspieler formten nun häufiger dieselbe Figur. Nach Meinung der Wissenschaftler lässt sich dies nur dadurch erklären, dass der sehende Spieler den blinden imitierte. Schon geringe Zeitunterschiede beim Ausführen der Bewegungen, die bei einzelnen Durchläufen bis zu eine halbe Sekunde betragen konnten, reichten für eine Nachahmung aus.

Dass Menschen ihr Gegenüber imitieren, ohne es zu bemerken, war schon länger bekannt. Mit ihrer Studie unterstreichen die Forscher nun, dass es sich dabei um einen unwillkürlichen Reflex handelt, der selbst in Situationen auftritt, in denen das Imitieren Nachteile hat.

Proc. R. Soc. B 10.1098/rspb.2011.1024, 2011



HAND DRAUF!

Stein (oben) schlägt Schere (unten), verliert jedoch gegen Papier (Mitte) – das wiederum der Schere unterliegt. So lauten die Grundregeln des beliebten Gestenspiels.

ISTOCKPHOTO / RICH WISICK



GESICHTSERKENNUNG

Bin ich das?

Bewegungen der Gesichtsmuskeln helfen, das eigene Konterfei zu erkennen.

Normalerweise können wir die Züge uns bekannter Menschen problemlos wiedererkennen. Betrachten wir die Porträts jedoch, wenn sie auf dem Kopf stehen, so gelingt uns das wesentlich schlechter. Erstaunlicherweise können wir in dieser Ansicht unser eigenes Konterfei allerdings an typischen Gesichtsbewegungen spielend identifizieren – allerdings nur, wenn die zeitliche Abfolge der Mimik dabei nicht verzerrt wird.

Der Psychologe Richard Cook vom University College London und seine Kollegen untersuchten in einem Experiment, wie gut Probanden sich selbst und ihre Freunde anhand mimischer Bewegungen erkannten. Jede Versuchsperson wurde gefilmt, während sie Witze erzählte. Mit einer speziellen Software übertrugen die Forscher das aufgezeichnete Mienenspiel der Probanden wie Blinzeln, Heben der Augenbrauen und Mundbewegungen dann auf eine Art Avatar, der durch Mittelung sehr vieler Porträts entstanden war (siehe Bilder oben). So waren Hinweise auf die individuelle Gesichtsförm eliminiert, die Eigenarten in der jeweiligen Mimik blieben jedoch bestehen.

Später sahen die Versuchspersonen die so entstandenen kurzen Filmclips entweder in normaler Position oder während das Bild auf dem Kopf stand – und mussten jeweils angeben,

ob sie sich selbst, ihren Freund oder einen Unbekannten zu sehen glaubten. Dabei identifizierten die Versuchspersonen sich selbst anhand beider Ansichten, ihre Freunde jedoch meist nur bei normaler Betrachtungsweise.

Auf der Suche nach den Gründen führten die Forscher ein weiteres Experiment durch: Sie präsentierten den Probanden nun dieselben Sequenzen auf dem Kopf, wobei sie entweder die Bewegungskoordination oder die Geschwindigkeit der Mimik verfälschten. Wie sich zeigte, erkannten die Probanden sich selbst sogar dann mühelos, wenn sie ihr Porträt nicht nur auf dem Kopf stehend sahen, sondern auch die Konstellation der Gesichtsmerkmale manipuliert worden war – und das, obwohl wir viel seltener die Gelegenheit haben, unser eigenes Konterfei zu beobachten als das von Freunden. Erst bei verzerrten Bewegungen war es um die Selbstidentifikation geschehen.

Da wir unser Mienenspiel selbst initiieren, haben wir dessen zeitlichen Ablauf derart verinnerlicht, dass dies die Selbsterkennung erleichtert, vermuten die Wissenschaftler. Freunde beobachten wir nur von außen, so dass hier die Anordnung der Gesichtsmerkmale für die Identifikation besonders relevant ist.

Proc. R. Soc. B 10.1098/rspb.2011.1264, 2011

DURCHSCHNITTSKÖPFE

Ein aus vielen Porträts erstelltes Neutral-gesicht trägt keine individuellen Züge – doch individuelle Bewegungen bleiben erhalten.

MUSIK

Top oder Flop

Die Hirnaktivität von Testhörern weist auf erhöhte Chancen hin, dass ein Song zum Hit wird.

Nur jeder zehnte veröffentlichte Song spielt einem Plattenlabel Gewinne ein. Nun entdeckten die Neuroforscher Gregory Berns und Sara Moore einen Hit-Detektor im Teenagergehirn: Je stärker die Neurone im Belohnungszentrum beim Hören eines neuen Songs feuern, desto eher wird das Stück ein kommerzieller Erfolg.

Die Wissenschaftler von der Emory University in Atlanta (USA) spielten Ju-

gendlichen unbekannte Lieder verschiedener Genres vor und maßen gleichzeitig mittels funktioneller Kernspintomografie ihre Hirnaktivität. In den folgenden drei Jahren verkauften sich im Schnitt jene Songs besser, die bei den Testhörern eine erhöhte Aktivität im ventralen Striatum ausgelöst hatten.

Anhand der neuronalen Daten konnten die Forscher 80 Prozent der Flops voraussehen, die weniger als 15 000-mal

Tagesaktuelle Meldungen aus
Psychologie und Hirnforschung finden
Sie im Internet unter
[www.wissenschaft-online.de/
psychologie](http://www.wissenschaft-online.de/psychologie)

 **wissenschaft-online**
Wissenschaft im Überblick

gekauft wurden. Allerdings entdeckten Berns und Moore nur jeden dritten Hit. Wie gut den Jugendlichen der jeweilige Song gefallen hatte, besaß hingegen keinerlei Vorhersagekraft.

Journal of Consumer Psychology
10.1016/j.jcps.2011.05.001, 2011

Meins oder deins?

Dreijährige teilen miteinander, wenn sie sich den Gewinn durch Teamwork verdient haben.



BEIDE FOTOS: MPI FÜR EVOLUTIONÄRE ANTHROPOLOGIE

Eltern kennen das: Kleinkinder heimsen bei unerwarteten Geschenken am liebsten alles selbst ein. Meist erst im Schulalter beginnen sie, mit anderen zu teilen. Eine aktuelle Studie zeigt, dass Kinder dies allerdings schon mit etwa drei Jahren tun, vorausgesetzt sie mussten kooperieren, um an die Belohnung zu kommen.

In verschiedenen Variationen ließ ein Team um die Evolutionsforscherin Katharina Hamann vom Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie in Leipzig zwei- und dreijährige Kinder Probleme in spielerischer Form lösen. Die Kleinen versuchten ihr Glück entweder zu zweit oder unabhängig voneinander – oder sie mussten gar nichts Besonderes für einen nachfolgenden Geschenkesegen tun.

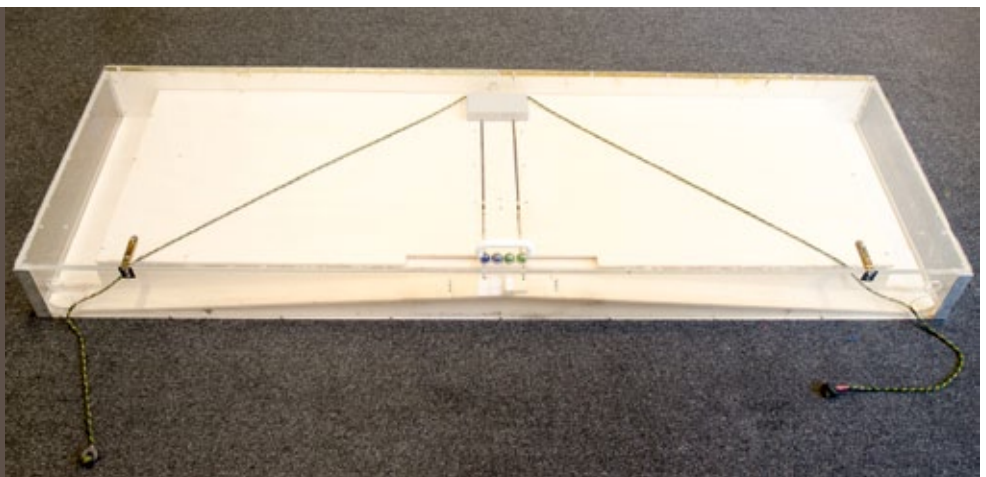
So saßen die Kinder in einem Experiment einem Brett in einem flachen Kasten gegenüber, an dessen beiden Enden jeweils ein Seilende hervorlugte. Die jungen Probanden mussten im Duo gleichzeitig an den Schnüren ziehen, um das Brett heranholen zu können, so dass Glasmurmeln zum Vorschein kamen – allerdings auf einer Seite mehr als auf der anderen. In einer weiteren Testvariante zogen stets zwei Kinder unabhängig voneinander das Brett zu sich heran; wieder erhielten beide nicht die gleiche Anzahl Murmeln. Die übervorteilten Dreijährigen, nicht jedoch Zweijährige, teilten den zusätzlichen Gewinn häufiger auf, wenn sie mit dem anderen gemeinsam gewerkelt hatten, als nach parallelem Spielen oder grundlosem Beschenktwerden.

Die Forscher führten sehr ähnliche Experimente auch mit Schimpansen durch: Ob die Affen gewonnene Trauben teilten oder nicht, war hier aber von Kollaboration unabhängig. Nach Ansicht der Wissenschaftler scheint aktive Zusammenarbeit für das Überleben von *Homo sapiens* im Lauf der Stammesgeschichte immer wichtiger geworden zu sein – daher wird sie auch gezielter belohnt.

Nature 10.1038/nature10278, 2011

FAIRNESSTEST BESTANDEN

Kinder mussten gemeinsam an beiden Enden des Seils ziehen, das aus einer ominösen Box lugte (rechts), um an die begehrten Murmeln zu kommen. Nach getaner Arbeit wurde der Gewinn geteilt (oben), wenn unterschiedlich viele Glitzerkugeln an den Ecken der Plastikboxe zum Vorschein kamen.





Sieh an!

Je dunkler und damit markanter die Iris des Auges zu ihren Rändern hin ausläuft, desto attraktiver erscheint das betreffende Gesicht. Das haben Forscher um Darran Peshek von der University of California in Irvine (USA) mittels künstlich verfärbter Porträts an 45 Probanden getestet. Sowohl Männer als auch Frauen werteten Gesichter beiderlei Geschlechts als schöner, wenn diese einen ausgeprägten Irisring besaßen (rechts). Die Färbung nimmt mit dem Alter ab – ein deutlicher Hell-dunkel-Kontrast zeigt somit Jugendlichkeit an.

Evol. Psych. 9, S. 137–146, 2011

ANZEIGE

Gedächtnis- probleme?*

Jetzt was tun.

Zuerst ist es mehr lästig als schlimm, wenn einem die richtigen Worte nicht einfallen und man sich Neues schlechter merken kann. Wenn die Probleme zunehmen, Dinge verlegt oder vergessen werden, sollte man etwas tun.

Neuerdings wissen wir: Selbst leichte Gedächtnisprobleme sind Warnzeichen. Wenn die Verbindungen zwischen den Gehirnzellen abgebaut werden, kann das der Anfang einer dauerhaften Verschlimmerung sein. Je früher man etwas für den Schutz der Gehirnzellen tut, umso besser. Der patentierte Wirkstoff-Extrakt von **Tebonin®** zeigt genau hier,

direkt an den sensiblen Gehirnzellen, seine Wirkung: Er regt sie an, wieder neue Verbindungen aufzubauen. Das Netz der Gehirnzellen wird dichter und die Gedächtnisleistung wird gestärkt. **Tebonin®** aktiviert zudem den Energiestoffwechsel der Gehirnzellen und macht sie leistungsfähiger. **Tebonin®** kann die Gehirnzellen also auf zweifache Weise unterstützen. Schon nach wenigen Wochen ist die Wirkung von **Tebonin®** in der Regel spürbar: Konzentrations- und Gedächtnisprobleme bessern sich. Sie meistern die Anforderungen des Alltags wieder leichter und sind **ausgeglichener, belastbarer und konzentrierter**.



Tebonin®

* Bei nachlassender mentaler Leistungsfähigkeit infolge zunehmender Funktionseinbußen der Nervenzellen im Gehirn.

Tebonin® konzent 240 mg 240 mg/Filmtablette. Für Erwachsene. **Wirkstoff:** Ginkgo-biloba-Blätter-Trockenextrakt. **Anwendungsgebiete:** Zur Behandlung von Beschwerden bei leichten bis mittelschweren hirngestützten mentalen Leistungsstörungen im Rahmen eines therapeutischen Gesamtkonzeptes bei Abnahme erworbener mentaler Fähigkeit (dementielles Syndrom) mit den Hauptbeschwerden: Rückgang der Gedächtnisleistung, Merkfähigkeit, Konzentration und emotionalen Ausgeglichenheit, Schwindelgefühle, Ohrensausen. Bevor die Behandlung mit Ginkgo-Extrakt begonnen wird, sollte geklärt werden, ob die Krankheitsbeschwerden nicht auf einer spezifisch zu behandelnden Grunderkrankung beruhen. **Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage und fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker.** Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co. KG, Karlsruhe

Stand: Januar 2011 T/01/11/12

Tebonin® stärkt Gedächtnisleistung und Konzentration.*

- Exklusiver pflanzlicher
Spezialextrakt
- Gut verträglich



Mit der Natur.
Für die Menschen.

Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co. KG

www.tebonin.de