



Pressemitteilung

Das Gehirn das Fürchten lehren

Tübinger Wissenschaftler untersuchen Mechanismen der Furcht im Gehirn

Tübingen, den 17.04.2015

„Jemanden das Fürchten lehren“ – das ist keine leere Ausdrucksweise, wie Tübinger Neurowissenschaftler immer klarer erkennen. Eine Forschergruppe um Dr. Ingrid Ehrlich (Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften der Universität Tübingen [CIN] / Hertie-Institut für klinische Hirnforschung [HIH]) studiert Mechanismen des bedingten Lernens auf Zellebene, besonders des emotionalen Gedächtnisses. Nun haben die Wissenschaftler einen großen Schritt hin zum besseren Verständnis von erlernten Furchtreaktionen gemacht. Sie untersuchten bisher wenig erforschte Nervenzellcluster im Gehirn von Mäusen, die ganz ähnlich auch im menschlichen Gehirn vorkommen. Diese Cluster haben beim Erlernen und Verlernen von Furcht eine Art Türsteherfunktion inne. Ihre Ergebnisse veröffentlichen die Tübinger Wissenschaftler kürzlich im renommierten Fachmagazin „Neuron“.

Emotionale Reaktionen, soviel ist schon länger klar, werden vom Gehirn in vielen Fällen erst gelernt. Das geschieht über Konditionierung: Eine Reaktion wird mit einem Reiz verknüpft, der diese Reaktion normalerweise nicht auslösen würde. Bei Pawlows berühmtem Hund etwa wurde immer eine Glocke geläutet, wenn er Futter bekam. Bald begann dem Hund der Speichel zu tropfen, wenn er nur die Glocke hörte. Ähnlich lernt das Gehirn, auf bestimmte Reize hin Furchtreaktionen zu produzieren. Dieser Mechanismus ist speziesübergreifend gleich, was darauf beruht, dass er sich evolutionär als nützlich erwiesen hat: Tiere haben gelernt, vor bestimmten Dingen auf der Hut zu sein, sich davor zu erschrecken und instinktiv das Richtige zu tun: Abstand halten.

Weniger hilfreich ist der Automatismus der Furcht dagegen für Menschen, die unter posttraumatischen Belastungsstörungen oder anderen Angststörungen leiden. Schweißausbrüche, Panikattacken, Schlaflosigkeit – diese Symptome zerstören Lebensqualität. Neurowissenschaftler versuchen daher, ein tieferes Verständnis dafür zu gewinnen, was im Gehirn passiert, wenn es das Fürchten lernt. Denn einmal antrainierte Furcht kann

Hochschulkommunikation

Dr. Karl Guido Rijkhoek
Leiter

Antje Karbe
Pressereferentin

Telefon +49 7071 29-76788
+49 7071 29-76789
Telefax +49 7071 29-5566
karl.rijkhoeck@uni-tuebingen.de
antje.karbe@uni-tuebingen.de

www.uni-tuebingen.de/aktuell

modifiziert und abgeschwächt werden – „Extinktionslernen“ nennen das Psychologen. Im menschlichen Gehirn ist ein vergleichsweise winziger Bereich für die emotionale Bewertung von Sinneseindrücken verantwortlich: Diesen „emotional tag“ bekommt die Wahrnehmung von der Amygdala verpasst, einer Region des Temporallappens, die wegen ihrer Größe und Form auf Deutsch „Mandelkern“ heißt. Innerhalb der Amygdala wird auch Furcht erlernt – und Furchtgedächtnis modifiziert. Wenn bestimmte Kombinationen von Sinnesreizen die Amygdala erreichen, werden exzitatorische Neuronen (Nervenzellen, die viele andere Nervenzellen erregen) in der Basolateralen Amygdala (BLA) angeregt. Diese senden einen Impuls in die Zentrale Amygdala, von wo die Angstreaktion in andere Hirnbereiche geschickt wird. Geschieht das oft hintereinander, verstärkt sich die Erregbarkeit und Vernetzung dieser Neuronen.

Die Tübinger Wissenschaftler um Ingrid Ehrlich untersuchten nun bestimmte an die BLA angelagerte Nervenzellcluster, die sogenannten medial-paracapsularen intercalierten Zellen (mpITCs). Sie konnten erstmals nachweisen, dass die mpITCs nicht nur exzitatorische Reize aus der BLA, sondern auch direkt Sinnesreize empfangen. Die mpITCs senden daraufhin je nach eintreffendem Sinnesreiz einen inhibitorischen (hemmenden) Impuls an die exzitatorischen Zellen in der BLA und gleichzeitig an die Zentrale Amygdala. Mehr noch: Je nachdem, wie die eintreffenden Sinnesreize beschaffen sind, kann die Inhibition durch die mpITCs verschieden ausfallen. Sie sind damit eine Art Relaisstation, die positives oder negatives Feedback gibt – eine Instanz, die auf die Unmittelbarkeit und Stärke einer erlernten Angstreaktion großen Einfluss ausüben kann. Kurz gesagt: Die mpITCs sind die Türsteher der Furcht.

Was bedeutet das nun für Angsthasen? „Wie bei allen Lernprozessen sind auch das Furcht-Lernen und die Extinktion sehr kompliziert“, so Ehrlich. „Hätten wir nur einen simplen Mechanismus, könnte man bei der Entwicklung zukünftiger Behandlungsmethoden genau dort ansetzen. Aber so einfach ist es eben nicht.“ Doch die Wissenschaftlerin ist zuversichtlich: „Wir fangen gerade an, sehr viel zu verstehen, das bis vor Kurzem noch völlig unklar war.“ Dementsprechend schlägt das Thema in der Fachwelt gerade Wellen. Fast zeitgleich mit der Tübinger Arbeitsgruppe hat auch ein Forscherteam in Australien eine ähnliche Studie abgeschlossen. „Es ist fast ein bisschen ein Wettlauf“, meint Ehrlich, „aber ich freue mich richtig darüber!“

Publikation: Douglas Asede, Daniel Bosch, Andreas Lüthi, Francesco Ferraguti, Ingrid Ehrlich: Sensory Inputs to Intercalated Cells Provide Fear-Learning Modulated Inhibition to the Basolateral Amygdala. *Neuron* (2015), 2. April 2015 (online-Publikation), 22. April 2015 (Print-Publikation).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2015.03.008>

Pressekontakt CIN:

Dr. Paul Töbelmann, Wissenschaftskommunikation
Werner-Reichardt-Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)
Tel.: +49 7071 29-89108
paul.toebelmann@cin.uni-tuebingen.de
www.cin.uni-tuebingen.de

Pressekontakt HIH:

Silke Jakobi
Leiterin Kommunikation

Hertie-Institut für klinische Hirnforschung
Telefon +49 7071 29-88800
Telefax +49 7071 29-4796
silke.jakobi@medizin.uni-tuebingen.de
www.hih-tuebingen.de

Die Universität Tübingen

Innovativ. Interdisziplinär. International. Seit 1477. Die Universität Tübingen verbindet diese Leitprinzipien in ihrer Forschung und Lehre, und das seit ihrer Gründung. Sie zählt zu den ältesten und renommiertesten Universitäten Deutschlands. Im Exzellenzwettbewerb des Bundes und der Länder konnte sie sich mit einer Graduiertenschule, einem Exzellenzcluster sowie ihrem Zukunftskonzept durchsetzen und gehört heute zu den elf deutschen Universitäten, die als exzellent ausgezeichnet wurden. Darüber hinaus sind derzeit fünf Sonderforschungsbereiche, sechs Sonderforschungsbereiche Transregio und sechs Graduiertenkollegs an der Universität Tübingen angesiedelt. Besondere Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Integrative Neurowissenschaften, Medizinische Bildgebung, Translationale Immunologie und Krebsforschung, Mikrobiologie und Infektionsforschung, Biochemie und Arzneimittelforschung, Molekularbiologie der Pflanzen, Geo- und Umweltforschung, Astro- und Elementarteilchenphysik, Quantenphysik und Nanotechnologie, Archäologie und Urgeschichte, Geschichtswissenschaft, Religion und Kulturen, Sprache und Kognition, Medien- und Bildungsforschung. Die Exzellenz in der Forschung bietet den aus aller Welt kommenden Studierenden der Universität Tübingen optimale Bedingungen für ihr Studium. Knapp 28.000 Studierende sind aktuell an der Universität Tübingen eingeschrieben. Ihnen steht ein breites Angebot von mehr als 250 Studiengängen und Fächern zur Verfügung, das ihnen Tübingen als Volluniversität bietet. Dabei ist das forschungsorientierte Lernen dank einer sehr engen Verflechtung von Forschung und Lehre eine besondere Tübinger Stärke.

Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN)

Das Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) ist eine interdisziplinäre Institution an der Eberhard Karls Universität Tübingen, finanziert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern. Ziel des CIN ist es, zu einem tieferen Verständnis von Hirnleistungen beizutragen und zu klären, wie Erkrankungen diese Leistungen beeinträchtigen. Das CIN wird von der Überzeugung geleitet, dass dieses Bemühen nur erfolgreich sein kann, wenn ein integrativer Ansatz gewählt wird.