

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen
Forschung
Band: - (2005)
Heft: 65

Artikel: Wie die Angst im Kopf entsteht
Autor: Vos, Anton
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-968439>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 21.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wie die Angst im Kopf entsteht

Grosshirnrinde

Zwischenhirn (Thalamus)

Corpus Callosum

Hypothalamus

Hippocampus

Mandelkerne (Amygdala)

Stammhirn

Kleinhirn

Rückenmark

Dem Angstgefühl liegt ein hochpräziser Mechanismus zu Grunde. Ein komplexes Zusammenspiel von Nervenzellen, ihren Kontaktstellen (Synapsen) und Botenstoffen, das ein Lausanner Forschungsteam am Zentrum für psychiatrische Neurowissenschaften der Universität Lausanne zu enträtseln versuchte. Mit Erfolg! In einem Artikel der Zeitschrift «Science» vom 8. April erklären der Studienleiter Ron Stoop und sein Assistent Daniel Huber, wie die Botenstoffe Vasopressin und Oxytocin mit einem präzisen Mechanismus an der Regulierung des Angstgefühls beteiligt sind. Die beiden seit Jahrzehnten bekannten Eiweisse wirken entgegengesetzt auf die Angst. Über bestimmte Nervenzellen gleicht das «beruhigende» Oxytocin die angstverstärkende Wirkung von Vasopressin aus. Dieses Erkenntnis ist äusserst interessant, da sie den Weg zur Entwicklung neuer, möglicherweise sehr wirksamer angstlösender Medikamente ebnet.

Ort des Geschehens sind die Mandelkerne (Amygdala), zwei mandelförmige Gebilde im Innersten des Gehirns, in denen die Emotionen und damit auch das Gefühl von Furcht oder Angst reguliert werden. Die Mandelkerne sind mit verschiedenen Regionen des Gehirns verbunden und erhalten so die Informationen der Sinnesorgane auf direktem Weg. Dank rascher Verbindungen zum vegetativen Nervensystem lösen die Mandelkerne bei Gefahr sofortige Reaktionen aus, noch bevor die Information analysiert wird und das Bewusstsein erreicht.

«Erste körperliche Anzeichen von Angst sind ein beschleunigter Herzschlag und ein Anstieg des Blutdrucks, eine veränderte Atmung oder ein trockener Mund», führt Daniel Huber aus. «Dank früherer Arbeiten an Tiermodellen ist bekannt, dass diese Sofortreaktionen ihren Ursprung in der zentralen Region der Mandelkerne haben. Genau von diesem

Ein Lausanner Forschungsteam zeigt auf, wie zwei Botenstoffe im Gehirn das Angstgefühl regulieren. Eine Reise ins Innerste des Gehirns – zum Ursprung der Angst.

VON ANTON VOS
ILLUSTRATION ANDREW TIMMINS/PICTUREPRESS

Bereich aus führen die sehr zahlreichen neuronalen Fortsätze zum Hirnstamm und Hypothalamus.»

Gegensätzliche Wirkung

Die beiden Botenstoffe Vasopressin und Oxytocin werden im Hypothalamus hergestellt, eine Struktur, die auch die Ausschüttung anderer Botenstoffe und gewisser Hormone steuert. Die Substanzen nehmen Einfluss auf die Emotionen, und zwar, wie schon lange vermutet wurde, in gegensätzlicher Weise. Seit längerem weiss man, dass eine hohe Konzentration von Oxytocin, zumindest bei Tieren, das mütterliche Verhalten fördert. Das heisst, die Mütter fühlen sich von den Nachkommen stärker angezogen, weil ihre Furcht gehemmt wird. Vasopressin hingegen verstärkt die Angstgefühle. Ausserdem scheint Oxytocin die Wirkung von Vasopressin zu hemmen. Unbekannt war hingegen, wie diese Botenstoffe auf molekularer und zellulärer Ebene wirken.

«In früheren Arbeiten versuchte man die Funktionsweise von Oxytocin und Vasopressin dadurch zu verstehen, dass man den Hippocampus untersuchte, eine Hirnregion gleich neben den Mandelkernen, die besonders für das Gedächtnis eine wichtige Rolle spielt», erklärt Ron Stoop. «Wir gingen zwar ähnlich vor, sind aber vielleicht die Ersten, die sich auf

die Mandelkerne konzentrierten, deren Bedeutung für die Erinnerung von Angst und Furcht erst 1997 belegt werden konnte.» Dazu untersuchten die Lausanner Forscher in aufwändiger Arbeit Schnitte von Rattenhirnen, wobei sie verschiedenste Techniken einsetzten, um einzelne Nervenzellen sichtbar zu machen, ausgeschüttete Botenstoffe zu identifizieren oder Messungen innerhalb und ausserhalb der Zellen durchzuführen. Zuerst stellten sie fest, dass sich die Nervenzellen der Mandelkerne in zwei Gruppen einteilen lassen, die entweder Andockstellen (Rezeptoren) für Oxytocin oder für Vasopressin aufweisen. Auch anatomisch lassen sich diese beiden

Gruppen klar unterscheiden. Zudem ist die Verbindung zwischen den beiden Zelltypen einseitig: Die Oxytocin-empfindlichen Zellen kontaktieren ihre Vasopressin-empfindlichen Kollegen mit Hilfe von Ausläufern, die hemmende Botenstoffe ausschütten können. Umgekehrt besteht hingegen kein Kontakt. Dafür sind es die Vasopressin-empfindlichen Nervenzellen, die die Mehrzahl der nach aussen, das heisst zum Gehirnstamm, führenden Ausläufer bilden.

Angststörung durch Ungleichgewicht?

Vasopressin stimuliert also die Aktivität der Nervenzellen, die Reize von den Mandelkernen aus weiterleiten, während Oxytocin diese Nervenzellen hemmt. Über die Menge der beiden Botenstoffe (aber auch die Zahl der Andockstellen auf den entsprechenden Nervenzellen) lässt sich demnach das Signal regulieren, das in weitere Bereiche des Gehirns geleitet wird, wo dann die emotionale Reaktion entsteht.

Diese Erkenntnisse wurden zwar nicht an Menschen, sondern an Ratten gewonnen. Trotzdem könnten sie zur Entwicklung neuer Medikamente gegen Angstzustände führen. So ist es zum Beispiel denkbar, dass die übertriebene Reaktion besonders ängstlicher Personen auf ein Ungleichgewicht zwischen den Andockstellen für Vasopressin und Oxytocin im zentralen Bereich der Mandelkerne zurückzuführen ist. Mit einem Präparat, das spezifisch auf diesen Bereich des Gehirns wirkt, liess sich dieses Problem möglicherweise korrigieren. Fest steht, dass dies noch mehrere Jahre intensiver Forschungsarbeit erfordert. ■

Blind und trotzdem sehend

Auf höchst eindrückliche Weise veranschaulicht wird die Rolle der Mandelkerne bei der Verarbeitung von Gefühlen durch die Arbeiten von Alan Pegna und seinem Team an der Abteilung Neuropsychologie des Universitätsspitals Genf. In der Zeitschrift «Nature Neuroscience» berichten die Forschenden, wie ein Patient mit einer Gehirnverletzung, die ihn vollständig erblinden liess, immer noch fähig war, Gesichtsausdrücke zu erkennen, die Gefühle wie Angst, Freude oder Wut zeigten. Mittels funktioneller Kernspintomografie konnte das Team nachweisen, dass diese Leistung ihren Ursprung im Mandelkern der rechten Gehirnhälfte hatte. Zum ersten Mal wurde diese Fähigkeit bei einer Person beobachtet, die die Funktion der Sehrinde vollständig verloren hatte. Diese Arbeit bestätigt eine Reihe entsprechender Studien an gesunden Versuchspersonen, die zeigen, dass die unbewusste Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken den Mandelkern der rechten Gehirnhälfte aktiviert.

Nature Neuroscience (2005) Band 8 (1), S. 24–25

Science, Band 308 (5719), S. 245–248

Modell der zentralen Amygdala: Die Oxytocin-empfindlichen Nervenzellen (rot) hemmen die Vasopressin-empfindlichen (grün).

