

Eine Insel für negative Gefühle

Die Inselrinde des Gehirns verarbeitet negative Emotionen und Körperzustände

Inmitten der Großhirnrinde liegt die Inselrinde. Hier treffen akute Sinneseindrücke, körperliche Zustände, Gefühle und Emotionen zusammen. Wie die Inselrinde diese Informationen verarbeitet und welchen Einfluss sie auf das Verhalten hat, ist jedoch weitgehend unklar – Wissen, dass uns fehlt, um zum Beispiel die Vorgänge bei Depressionen, Angsterkrankungen und Essstörungen besser zu verstehen. Nadine Gogolla und ihr Team am Max-Planck-Institut für Neurobiologie konnten nun zeigen, wo die Inselrinde der Maus solch starke Gefühle wie Angst oder körperliches Unwohlsein verarbeitet und wie dies das Verhalten beeinflusst.

Gefühle und Emotionen haben einen großen Einfluss auf unser Verhalten. „Das ist auch gut so“, weiß [Nadine Gogolla](#), Forschungsgruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Neurobiologie. „Riecht zum Beispiel eine Maus einen Fuchs, dann bringt das Gefühl der Furcht sie dazu ihre Ausflüge in die Umgebung einzustellen und erst einmal mit dem Fressen aufzuhören.“ Einen ähnlich hemmenden Einfluss haben auch negative Körperzustände wie zum Beispiel Übelkeit. Solch unterschiedliche negativen Empfindungen und Verhaltensanpassungen sind über die hintere Inselrinde miteinander verbunden, wie Gogolla und ihr Team nun zeigen.

Daniel Gehrlach und seine Kollegen aus der Gogolla-Gruppe fanden heraus, dass die Nervenzellen der hinteren Inselrinde auf eine Vielzahl von Sinneseindrücken, Emotionen und Körperzuständen reagieren. Die hier verarbeiteten Informationen haben alle eine negative Auswirkung oder Signalwirkung auf das Tier. Interessanterweise können einzelne Nervenzellen dabei auf so unterschiedliche negative Reize wie Bitter, Furcht, Schmerz, Durst und körperliches Unwohlsein reagieren. Sobald die Zellen solch einen negativen Zustand erkennen, leiten sie die Informationen über zwei unterschiedliche Nervenbahnen zum Mandelkern oder dem Nucleus accumbens weiter. Beide Gehirnregionen sind dafür bekannt, dass sie das Verhalten eines Tieres direkt beeinflussen können. „Wir konnten erstmals zeigen, welchen Einfluss die Inselrinde über diese beiden Verbindungen auf das Verhalten hat“, so Gogolla.

Anpassung an Angst

Die Aktivierung der Nervenbahn von der Inselrinde zum Mandelkern bewirkt vor allem Verhaltensanpassungen an Angst: Die Maus reduziert ihre Nahrungsaufnahme, sozialen Kontakte und auch das Erkunden der Umgebung. Unterdrückten die Forscher die Aktivität dieser Nervenbahn, waren die Tiere weniger ängstlich.

Das Aktivieren der Nervenbahn zum Nucleus accumbens hatte dagegen den gleichen Effekt wie eine Krankheit: Die Mäuse hörten auf zu fressen. Interessanterweise konnten die Tiere trotz Übelkeit etwas fressen, wenn diese Nervenbahn inaktiviert wurde. „Durch gezielte Eingriffe und Beobachtungen der Nervenzellaktivität können wir somit [in der Maus](#) mechanistische Zusammenhänge zeigen, für die es im Menschen nur indirekte Hinweise gibt“, so Gogolla. „Ein wichtiger Schritt, um Angsterkrankungen, Depressionen und Essstörungen wirklich zu verstehen.“

Negative Gefühle als Schutz

Das Gefühl, krank zu sein, oder starke negative Emotionen sollen Mensch und Tier dazu bringen, sich zu schonen und schützen. Angsterkrankungen oder Depressionen entstehen, wenn negative Emotionen zu stark oder zu häufig werden. „Möglicherweise lernt die Inselrinde aus vorherigen Erfahrungen, so dass die Zellen beim nächsten negativen Eindruck stärker oder schneller reagieren“, überlegt Gogolla. „Haben wir solche Zusammenhänge erst einmal verstanden, finden wir vielleicht auch Wege, um sie rückgängig zu machen oder zumindest einzudämmen.“

Die Inselrinde ist wichtig für das Regulieren von Emotionen aber auch für Fähigkeiten wie Empathie und Sozialverhalten. Beim Menschen, Primaten und vielen anderen Säugetieren liegt sie tief verborgen wie eine Insel zwischen den Falten der Großhirnrinde. Mäuse, Ratten und einige andere Säugetiere haben jedoch [eine glatte Großhirnrinde](#), wodurch die Inselrinde für Untersuchungen zugänglicher wird.

Originalpublikation

Daniel A. Gehrlach, Nejc Dolensek, Alexandra S. Klein, Ritu Roy Chowdhury, Arthur Matthys, Michaela Junghänel, Thomas Gaitanos, Alja Podgornik, Thomas Black, Narasimha Reddy Vaka, Karl-Klaus Conzelmann, Nadine Gogolla

Aversive state processing in the posterior insular cortex

Nature Neuroscience, online 27. August 2019