

Stress schädigt die Bewegungs-Zentren im Gehirn

Studie der Universität Bonn zeigt, dass Neurone von gestressten Mäusen weniger kontaktfreudig werden

Stress scheint sich negativ auf das Erlernen von Bewegungen auszuwirken – zumindest bei Mäusen. Zu diesem Schluss kommt eine aktuelle Studie der Universität Bonn. Demnach verlieren die Neurone von Nagern nach Stress einen Teil ihrer Kontakte zu anderen Nervenzellen. Die Tiere entwickelten zudem motorische Defizite. Die Ergebnisse lassen sich vielleicht für eine frühzeitigere Diagnostik und verbesserte Therapie stressbedingter Erkrankungen wie der Depression nutzen. Sie dokumentieren zudem, dass Stress im Gehirn Spuren hinterlässt – möglicherweise auch dauerhafte. Die Studie ist in der Zeitschrift *Translational Psychiatry* erschienen.

Chronisch gestresste Menschen zeigen oft Auffälligkeiten in ihrem Bewegungsvermögen, etwa eine schlechtere feinmotorische Kontrolle. Wie es zu diesen Symptomen kommt, wurde bislang aber noch kaum untersucht. „Wir sind dieser Frage in unserer Studie nachgegangen“, erklärt Prof. Dr. Valentin Stein vom Institut für Physiologie II der Universität Bonn.

Als Versuchstiere nutzten die Forschenden Mäuse, von denen sie einen Teil für einige Tage einer stressigen Situation aussetzten. Mit einer speziellen Mikroskopie-Methode fertigten sie derweil Aufnahmen vom Gehirn der Nager an. Dabei konzentrierten sie sich auf Teile der Hirnrinde, die für die motorische Steuerung und das Erlernen neuer Bewegungen zuständig sind.

„Mit unserem Verfahren ist es möglich, ein und dasselbe Neuron zu verschiedenen Zeitpunkten zu beobachten“, sagt Dr. Anne-Kathrin Gellner, die als Ärztin in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Bonn arbeitet. „Wir können daher sehen, ob und wie es sich durch den Stress verändert.“

Gestresste Mäuse verlieren Synapsen

Tatsächlich stießen die Forschenden dabei auf eine Auffälligkeit: Nach der stressigen Situation verloren die untersuchten Neurone einen Teil ihrer Synapsen – das sind die Kontakte zu anderen Nervenzellen. Bei Lernvorgängen bilden sich in der Regel neue Synapsen oder bestehende werden gestärkt. Die gestressten Nager büßten stattdessen aber bis zu 15 Prozent ihrer Kontakte ein.

Gleichzeitig entwickelten die Tiere motorische Lerndefizite. So sollten sie versuchen, mit einer Pfote ein Futterkugelchen zu greifen und in ihr Maul zu befördern. In freier Wildbahn nutzen Mäuse dazu beide Pfoten; sie mussten diese Fähigkeit also neu lernen. Die nicht gestressten Kontrollgruppe kam nach fünf Tagen auf eine Erfolgsquote von 30 Prozent. Die gestressten Nager schafften es aber nur bei jedem zehnten Versuch, das Futter zu nehmen.

Mäuse sind gegenüber Belastungen unterschiedlich empfindlich. Manche von ihnen entwickeln nach einigen Tagen Stress kaum Auffälligkeiten – sie gelten als resilient. Erstaunlicherweise hatten diese robusten Tiere ähnlich große Schwierigkeiten wie ihre empfindlicheren Artgenossen, das einhändige Greifen zu lernen. „Möglicherweise eignen sich motorische Tests daher sehr gut, um stressbedingte Störungen wie etwa eine Depression zu erkennen, bevor sich andere Symptome zeigen“, hofft Prof. Valentin Stein.

Auch resiliente Tiere sind nicht gefeit

Auch bei resilienten Tieren ging zudem die Zahl der Synapsen nach dem Stressereignis zurück. Anders als bei ihren stressempfindlichen Artgenossen erholten sich die betroffenen Neurone jedoch wieder: Nach anderthalb Wochen war die Zahl der Synapsen wieder ähnlich hoch wie vor dem Stressereignis und vergleichbar mit der in nicht gestressten Kontrolltieren. „Dennoch kann es gut sein, dass psychische Belastungen auch bei ihnen dauerhafte Spuren hinterlassen, wenn sie zu lang oder zu häufig erfolgen“, befürchtet Stein, der auch Mitglied im Transdisziplinären Forschungsbereich (TRA) „Leben und Gesundheit“ ist.

Die Forschenden haben auch Anhaltspunkte darauf, wodurch der Verlust der Synapsen ausgelöst wird: Im Gehirn der Nager waren bestimmte Immunzellen aktiviert, die Mikroglia. Sie zählen zu den sogenannten Fresszellen und können zum Beispiel Krankheitserreger oder defekte Zellen verdauen. Möglicherweise werden sie durch Stress „scharf geschaltet“ und machen sich dann über die Kontaktstellen her.

Die Arbeitsgruppe untersuchte zudem die Flüssigkeit, die Gehirn und Rückenmark umspült. Dabei fand sie bestimmte Proteine, die sich dort normalerweise bei neurodegenerativen Erkrankungen wie Parkinson oder Alzheimer nachweisen lassen. „Wir glauben daher, dass stressbedingte psychiatrische Erkrankungen wie die Depression auch mit dem Abbau von Nervenzellen einhergehen“, sagt Dr. Gellner. „Dauerhafter Stress – dem zunehmend auch Kinder ausgesetzt sind – kann demnach möglicherweise gravierende Schäden im Gehirn anrichten.“

Beteiligte Institutionen und Förderung:

An der Studie waren die Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Bonn, das Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam, das Institut für Biochemie und Molekularbiologie, das Institut für Molekulare Psychiatrie und das Institut für Physiologie II (alle Universität Bonn) beteiligt. Dr. Anne-Kathrin Gellner wurde durch das BONFOR Programm der Medizinischen Fakultät gefördert.

Publikation: Anne-Kathrin Gellner, Aileen Sitter, Michal Rackiewicz, Marc Sylvester, Alexandra Philipsen, Andreas Zimmer und Valentin Stein: Stress vulnerability shapes disruption of motor cortical neuroplasticity. Translational Psychiatry, DOI: 10.1038/s41398-022-01855-8