

SCHMERZFORSCHUNG:

Profikiller mit Vorliebe für giftige Skorpione

Hinter dem süßen Äußeren der Grashüpfermaus steckt ein Fleischfresser und Kannibale. Doch Forscher fasziniert an dem Nager vor allem eins: Warum spürt er keinen Schmerz? von Sven Stockrahm

24. Oktober 2013 20:00 Uhr 7 Kommentare



Eine Grashüpfermaus ("Onychomys torridus") verspeist einen Borkenscorpion ("Centruroides sculpturatus"). Dessen schmerzvolle Giftstiche machen dem Nager nichts aus. | © Mathew and Ashlee Rowe

Ein kurzer Stich und das Gift ist im Körper. Es fühlt sich an, "als hätte man sich an einer Zigarette verbrannt, um dann einen Nagel durch die Wunde geschlagen zu bekommen", sagt die Neurobiologin Ashlee Rowe. Dann folgt ein Kribbeln, Taubheit schleicht heran, kurzzeitig bleibt gar die Luft weg. Zwar führt der Angriff nur in seltenen Fällen zum Tod, doch stundenlanger Schmerz ist den meisten Opfern gewiss.

Ashlee Rowe hat die Giftmischung von *Centruroides sculpturatus* nie selbst zu spüren bekommen. Sie interessiert sich aber für eines der Opfer des Arizona-Borkenscorpions: die Grashüpfermaus. Die beiden Kontrahenten geben in den kargen Wüsten zwischen dem amerikanischen Bundesstaat Nevada und Mexiko ein bizarres Paar ab. Ihr alltäglicher Kampf könnte sich zum Glücksfall für die Schmerzforschung entwickeln.

Die putzige Grashüpfermaus ist nämlich keineswegs so hilflos, wie ihr Äußeres vermuten mag. Ihren Namen erhielt sie weniger aufgrund akrobatischen Könnens, als für ihren ungewöhnlichen Speiseplan. Der ist nämlich ziemlich fleischlastig. So verdaut *Onychomys torridus* neben Heuschrecken auch Insekten und Käfer. Wenn es sein muss, auch den eigenen Partner. Oder halt giftige Borkenscorpione. "Die Nager attackieren, töten und verspeisen die potenziell tödlichen Skorpione", sagt Rowe. Einfach so, ohne auch nur zu zucken. Werden die rund zehn Zentimeter langen Mäuse gestochen, "putzen sie sich bloß kurz an dieser Stelle". Dabei zählt der Eiweißcocktail der Borkenscorpione zum Giftigsten, was diese Art von Spinnentieren in Nordamerika zu bieten hat.

Zusammen mit ihrem Team hat sich [Ashlee Rowe von der Universität von Texas](#) in Austin Skorpiongift und schmerzbefreite Maus genauer angeschaut. Ihre Ergebnisse haben die Forscher [im Magazin Science veröffentlicht](#). Im Labor zeigte sich: Wo das toxische Gemisch des Skorpions normalerweise schmerzempfindliche Nervenfasern unter der Haut losfeuern lässt, zeigen die Neuronen der Grashüpfermaus kaum eine Regung.

Schmerz ist nicht nur schlecht

Der Nager springt auf die Mixtur fast so an, "als hätte man ihm Morphin gespritzt", sagt [Gary Lewin vom Berliner Max-Delbrück-Zentrum](#) für molekulare Medizin. Das Gift ist für sie eher ein Betäubungsmittel. "Evolutionstechnisch scheint dies zunächst wenig Sinn zu ergeben", sagt Lewin, der nicht an der Studie beteiligt gewesen ist. Denn Schmerz ist keineswegs nur schlecht. Wer nichts spürt, ignoriert mitunter lebensgefährliche Verletzungen.

Die meisten Lebewesen in der Wüste halten schon allein aus Angst vor dem Schmerz des Skorpion-Gifts gebührend Abstand. Es ist eine Mischung aus kleinen Eiweißketten, die die schmerzempfindlichen Rezeptoren an Nervenzellen reizen. In diesen Nozizeptoren liegen zahlreiche kleine Kanäle. Sie bestimmen, wann etwas schmerzt und wie stark, indem sie in kürzester Zeit elektrische Signale ans Hirn weiterleiten. Zwei Kanäle sind dabei entscheidend: die Natriumkanäle Nav1.7 und Nav1.8. Sie generieren den Elektroimpuls mithilfe von geladenen Natriumionen. Nav1.7 stößt das Schmerzsignal an, Nav1.8 sendet es ans Hirn. Das Skorpiongift heftet sich direkt an Nav1.7 und die Nervenzelle feuert – Zigarette und Nagel lassen grüßen.

Nicht so in den Neuronen der etwa zehn Zentimeter großen Grashüpfermaus. Statt an Nav1.7 docken die Skorpiontoxine direkt an die Nav1.8-Kanäle an. Auf der Oberfläche von Nav1.8 findet sich dafür eine spezielle Aminosäuresequenz. Das blockiert den Signalweg. Der Schmerz wird gar nicht erst losgeschickt. Und nicht nur das: "Das Gift macht die Nager kurzzeitig auch weniger empfindsam für andere

Schmerzen", sagt Ashlee Rowe. Im Kampf mit dem Borkenskorpion vielleicht ein weiterer Vorteil, denn gegen dessen Schläge hilft die toxische Schmerzbefreiung nicht.

Dass Forscher das Rätsel um die Widerstandsfähigkeit der Maus lösen, könnte auch für den Menschen bedeutsam werden. Denn dessen Schmerzsignalwege ähneln denen der Grashüpfermaus, wenn man mal vom Giftschutz absieht.

"Wenn wir die biochemischen und genetischen Zusammenhänge besser verstehen, hätten wir eine Blaupause, um eine neue Klasse von Schmerzmitteln zu entwickeln", sagt Ashlee Rowe. Derzeit greifen Arzneimittel meist großflächig in den Schmerzsignalweg ein. Sie betäuben nach dem Prinzip "viel hilft viel". Der Nachteil ist, dass sich der Körper so an viele Medikamente gewöhnt. Der Schmerz kehrt zurück und der Patient kann süchtig nach den Mitteln werden. Fände sich ein Arzneimolekül, das wie das Skorpiongift in der Grashüpfermaus die Nav1.8-Kanäle gezielt abschaltet, ließen sich Schmerzen sehr direkt bekämpfen.

Sven Stockrahm

© ZEIT ONLINE



Sven Stockrahm ist Redakteur im Ressort Wissen bei ZEIT ONLINE. Seine Profilseite finden Sie [hier](#).

"Eine pharmazeutische Nutzung der Erkenntnisse ist aber noch Zukunftsmusik", sagt der Physiologe Lewin. Er muss es wissen. Seit Jahren erforscht er Sinneswahrnehmungen an Nervenzellen. "Nav1.8 ist seit 15 Jahren ein mögliches Ziel für Medikamentenforscher." Lewin entdeckte zudem einen ähnlichen Mechanismus wie in Grashüpfermäusen in einem anderen Nager: Der ostafrikanische Nacktmull ist ebenfalls schmerzfrei.

Der schrumpelige Säuger lebt in Kolonien im Wüstenuntergrund. Dort ist es meist stickig, es gibt wenig Sauerstoff und viel Kohlendioxid. Letzteres müsste dem Nager eigentlich Schmerzen bereiten, da es sich in bestimmten Gewebearten zu Säure wandelt. Doch Heterocephalus glaber nutzt die ätzende Verbindung ebenfalls, um das Schmerzsignal in Nervenfasern zu unterdrücken. Protonen der Säure binden allerdings, anders als in der Grashüpfermaus, an die Nav1.7-Kanäle.

"Mir gefällt, dass solche Mechanismen immer in extremen Umgebungen auftauchen", sagt Lewin. Die Grashüpfermaus verdankt ihre Vorliebe für Borkenskorpione wohl dem schlichten Umstand, dass in der Wüste sonst nicht viel Beute zu holen ist. Der Nacktmull hat die Wirkung umgekehrt, um im Untergrund zu überleben. "Die Evolution findet stets neue Wege, die den großen Unterschied machen", sagt Lewin. Eine lebensfeindliche Heimat verlangt nach

außergewöhnlichen Anpassungen. Die Herausforderung der Forscher besteht darin, sie auch für uns zu nutzen.

QUELLE ZEIT ONLINE

ADRESSE: <http://www.zeit.de/wissen/umwelt/2013-10/grashuepfermaus-scorpion-gift-schmerzfrei/komplettansicht>