

versorgt das Unterlid des Auges und die Nasenflügel bzw. bei Nagetieren die Schnurrhaare und beim Elefanten den Rüssel.

Jede Menge Superlative

Das Forscherteam präparierte die durch ihre enorme Größe auffallenden Trigeminalganglien von drei Asiatischen Elefanten und fünf Afrikanischen Waldelefanten, die in Zoos eines natürlichen Todes gestorben oder wegen ihres Gesundheitszustands eingeschlafert worden waren. Von den drei Trigeminus-Ästen war der zum Oberkiefer führende bei weitem der stärkste. Im Fall eines ausgewachsenen Asiatischen Elefanten erreichte sein Durchmesser mit 2 cm mehr als die Hälfte des Rückenmarks. Auch die Neuronen des Ganglions waren ungewöhnlich groß. Der Durchmesser ihres Somas betrug bei einem asiatischen Elefantenbaby durchschnittlich 53 μm , bei einer Spannweite von 20 bis 120 μm ; war also wesentlich größer als bei Ratten (durchschnittlich 35 μm , Spannweite 15 bis 68 μm). Die Axone derjenigen Ganglienzellen, die über den *Nervus infraorbitalis* ohne weitere Verschaltung zum Rüssel führen, sind mit bis zu 2,1 m nicht nur besonders lang, sondern auch ungewöhnlich stark im

Durchmesser: knapp 9 μm bei Elefantenbabies und reichlich 12 μm bei ausgewachsenen Elefanten. Auch ihre Anzahl, die anhand histologischer Schnitte auf ca. 400.000 geschätzt wurde, ist rekordverdächtig.

Entsprechendes gilt für die Gliazellen, die innerhalb von Ganglien die Neuronen versorgen, die so genannten Satellitenzellen. Deren Anzahl steigt mit der Größe der Neuronen. Mit durchschnittlich 232 Satellitenzellen pro Neuron werden die Neuronen im Trigeminalganglion ausgewachsener Elefanten von mehr als zehnfach so viel Gliazellen unterstützt wie bei der Ratte (ca. 18 Satellitenzellen pro Neuron).

Um diese Befunde einzuordnen, verglichen die Forscher den *Nervus infraorbitalis* mit anderen sensorischen Nerven von Sinnesorganen. Sein Durchmesser erwies sich als fast vierfach größer als der des Sehnerv (*Nervus opticus*) bzw. fast sechsfach größer als der des Hör- und Gleichgewichtsnerv (*Nervus vestibulocochlearis*). Demnach ist die beachtliche Dimension des *Nervus infraorbitalis* nicht allein mit der Größe des Elefanten zu erklären. Bemerkenswert ist weiterhin, dass der *Nervus infraorbitalis* des Elefanten fast so viele Axone enthält wie der Sehnerv. Bei



ABB. 1 Afrikanischer Elefant beim Greifen von Nahrung – nur ein Beispiel der vielfältigen Funktionen des Rüssels. Foto: Lena Kaufmann (Humboldt-Universität Berlin).

der Ratte und beim Schwein, die beide für einen ausgeprägten Tastsinn bekannt sind, enthält der *Nervus infraorbitalis* dagegen mehr als dreifach bzw. siebenfach weniger Axone als der Sehnerv. Demnach könnte dem Tastsinn des Elefanten eine wesentlich größere Bedeutung zukommen als bislang angenommen.

Literatur

- [1] G. Dehnhardt, C. Friese, N. Sachser (1997). *Z. Säugetierkd* 62, 37–39.
- [2] L. Purkart et al. (2022.) *Curr. Biol.* 32, 904–910.e3.

Annette Hille-Rebfield, Stuttgart

PSYCHOLOGIE

Angst vor Spinnen: Fürchten wir uns eigentlich vor Skorpionen?

Furcht und Ekel spielen in der Evolution eine wichtige Rolle. Wer sich vor gefährlichen Tieren fürchtet oder vor verdorbenen Speisen ekelt, wird heikle Situationen eher überleben und kann seine Gene an die Nachkommen weitergeben. Wie aber ist zu erklären, dass Angst und Ekel vor Spinnen häufig sind, obwohl unsere Vorfahren im Lauf der Evolution kaum mit wirklich gefährlichen Vertretern dieser Tiergruppe konfrontiert waren?

Pfui Spinne! Warum sind Furcht und Ekel vor Spinnen so weit verbreitet? Weshalb tritt die extreme Variante davon, die Arachnophobie, bei bis zu sechs Prozent der Bevölkerung auf?

Eine Theorie besagt: Wenn Spinnen für unsere Vorfahren eine reale Gefahr bedeuteten, dann hätte eine schnelle Furchtreaktion einen Überlebensvorteil bedeutet. Durch na-

türliche Selektion wären diese Furcht oder zumindest das rasche assoziative Erlernen der Furcht schließlich genetisch verankert worden.

Allerdings ist die überwiegende Mehrheit der Spinnen harmlos (Abbildung 1). Bisse durch Spinnen sind relativ selten, tödliche Folgen extrem rar. Übertragungen von Parasiten durch diese Tiere auf den Menschen sind nicht nachgewiesen und nach neusten Studien müssen von den knapp 50.000 aktuell bekannten Arten lediglich etwa 0,5 Prozent als potenziell für den Menschen gefährlich betrachtet werden. Davon jedoch kommen nur sehr wenige und zudem nicht die lebensbedrohlichsten Vertreter in Afrika vor, wo mutmaß-



ABB. 1 Obwohl beispielsweise in Deutschland keine gefährlich giftigen Spinnen leben, sind Furcht und Ekel vor diesen Tieren auch hierzulande weit verbreitet. Alle Fotos: K. Kunz.

ABB. 2 Lernte der Mensch im Verlauf seiner Entwicklungsgeschichte, sich vor Skorpionen zu fürchten, und übertrug diese Furcht dann auch auf andere Spinnentiere?



lich die Entwicklung des Menschen ihren Lauf nahm. Das Gros der Arten, die über wirklich potente Gifte verfügen, lebt in Australien und Südamerika – diese beiden Kontinente wurden aber als Letzte vom Menschen besiedelt.

Bei einer weiteren Ordnung der Spinnentiere allerdings verhält sich die Sache völlig anders: Stiche einer großen Zahl der Skorpionarten sind sehr schmerzhaft und bei etlichen potenziell gefährlich für den Menschen: Jährlich sind etwa anderthalb Million Stiche und etwa 2.600 bis 3.000 Todesfälle weltweit zu beklagen. Zudem kommen gefährliche Skorpione auch in Afrika sowie im Mittleren Osten vor. Kontakt zu diesen Tieren dürfte somit bei unseren

ABB. 3 Je größer das Tier, desto stärker fielen die Reaktionen der Versuchsteilnehmer aus.



ABB. 4 Offenbar sehen die meisten Menschen sämtliche Spinnentiere als eine Einheit an und übertragen ihre Gefühle beispielsweise Spinnen gegenüber auch auf andere Spinnentiere wie diese Geißelspinne.

frühen Vorfahren eine alltägliche Erfahrung gewesen sein, zumal etliche Arten auch vom Menschen geschaffene Strukturen bewohnen. Zwar ist das Erscheinungsbild von Skorpionen unverwechselbar, es teilt jedoch viele Merkmale der Spinnen. Lernten die frühen Menschen also evolutiv in Wirklichkeit, sich vor Skorpionen (Abbildung 2) zu fürchten, und übertrugen diese Angst dann auf die im Großen und Ganzen harmlosen Spinnen?

Dieser Frage ging nun ein tschechisches Team nach [1]. Rund 330 erwachsene Menschen europäischer Herkunft im Alter von 18 bis 79 Jahren wurden dazu mit insgesamt 62 Arten von Gliederfüßern (Arthropoda) konfrontiert und gebeten, auf einer Skala anzugeben, wie stark sie sich vor den lebend in transparenten Boxen präsentierten Tieren fürchteten, ekelten oder wie schön sie die Arthropoden fanden.

Unter den Tieren waren 15 Spinnenarten, zehn Skorpionarten sowie als weitere Vertreter der Spinnentiere fünf Arten Geißelspinnen, Geißelskorpione und Walzenspinnen. Weitere Tiere waren Schaben, Gespenstschrecken, Heuschrecken, Gottesanbeterinnen, Wanzen, Ohrwürmer, Tausendfüßer, Krabben und Käfer. Die Spinnen waren überwiegend Vogelspinnen (zwölf Arten), jedoch war auch jeweils ein Vertreter der Kreuzspinnen, der Kleinen Winkelspinnen sowie der Riesenkraabbspinnen darunter – somit waren die Spinnen überwiegend durch für die Ordnung außergewöhnlich große bis mittelgroße Arten repräsentiert, was die Antworten der Teilnehmer beeinflusst haben könnte (Abbildung 3). Generell waren nur Tiere über 3 cm Körperlänge vertreten, da die Forscher davon ausgingen, dass kleinere Exemplare von den Probanden schwierig zu beobachten gewesen wären.

Spinnentiere werden „über einen Kamm geschoren“

In puncto „Furcht“ erzielten Spinnentiere die höchsten Werte, gefolgt

von Tausendfüßern. Insekten sowie Krebse nahmen das untere Ende der Skala ein. Beim Aspekt „Ekel“ lagen die Tausendfüßer noch vor Spinnen und den sonstigen Arachniden mit Ausnahme der Skorpione, die hier zusammen mit Schaben und anderen hemimetabolen Insekten einen mittleren Platz einnahmen, während Käfer und Krebse auch hier am Schluss rangierten. Als besonders schön empfanden die Teilnehmer Käfer, Krabben und andere hemimetabole Insekten, dann folgten die Spinnentiere und am Ende die Tausendfüßer und Schaben. Je größer ein Tier war, desto stärker fielen die Reaktionen der Teilnehmer aus, gleich ob Furcht, Ekel oder Bewunderung der Schönheit.

In Bezug auf die Fragestellung fällt besonders auf, dass gegenüber sämtlichen Spinnentieren – unabhängig von der jeweiligen Ordnung! – „Furcht“ und „Ekel“ die dominierenden Emotionen waren. Hier lag auch die größte Distanz zwischen Spinnentieren und Insekten bzw. Krebstieren. Dies legt den Schluss nahe, dass sämtliche Spinnentiere als eine Einheit bewertet werden, die sich von anderen Gruppen der Gliedertiere fundamental unterscheidet (Abbildung 4). Die Wissenschaftler folgern, dass die Furcht vor Spinnen in einer generellen Furcht vor Spinnentieren eingebettet ist, wobei hier die Skorpione diejenige Tiergruppe stellen, die dieses Gefühl am stärksten rechtfertigt und somit sozusagen das „Urmodell“ gewesen sein könnte – denn aus evolutiver Sicht ergibt nur diese Richtung der Übertragung von Furcht von einer Spinnentiergruppe auf andere Sinn.

Literatur

- [1] D. Frynta et al. (2021). Emotions triggered by live arthropods shed light on spider phobia. *Scientific Reports* 11: 22268, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01325-z>

Kriton Kunz, Speyer



Verband | Biologie, Biowissenschaften
& Biomedizin in Deutschland

**GEMEINSAM
FÜR DIE**

BIEWISSENSCHAFTEN

Gute Gründe, dem VBIO beizutreten:

- Werden Sie Teil des größten Netzwerks von Biowissenschaftlern in Deutschland
- Unterstützen Sie uns, die Interessen der Biowissenschaften zu vertreten
- Nutzen Sie Vorteile im Beruf
- Bleiben Sie auf dem Laufenden – mit dem VBIO-Newsletter und dem Verbandsjournal „Biologie in unserer Zeit“
- Treten Sie ein für die Zukunft der Biologie



www.vbio.de

Jetzt beitreten!

