



Neue Einblicke in die komplexe Neurochemie von Ameisen

(Wien, 22-05-2023) Das Gehirn der Ameisen ist ein erstaunlich ausgeklügeltes Organ, das es den Insekten ermöglicht, komplexe Verhaltensweisen wie die Organisation von Kolonien zu koordinieren. Jetzt haben Forscher:innen unter der Koordination von Christian Gruber vom Institut für Pharmakologie der MedUni Wien eine Methode entwickelt, um die Chemie des Ameisengehirns zu untersuchen und Einblicke in die neurobiologischen Prozesse zu gewinnen. Die Erkenntnisse können helfen, die Evolution des Sozialverhaltens im Tierreich oder die Biochemie bestimmter Hormonsysteme zu verstehen, die sich von der Ameise bis zum Menschen ähnlich entwickelt haben. In der Studie nutzten die Forscher:innen eine Kombination aus hochauflösender Massenspektrometrie-Bildgebung (MSI) und Mikrotomographie (μ CT), um die dreidimensionale Verteilung von Neuropeptiden in den Gehirnen von zwei Ameisenarten, der Blattschneiderameise (*Atta sexdens*) und der schwarzen Wegameise (*Lasius niger*), zu kartieren.

Forscher:innen der MedUni Wien, des Max Planck Instituts für Marine Mikrobiologie in Bremen und der Uni Bremen haben eine neue Methode entwickelt, um die nur Millimeter großen Gehirne sozialer Insekten zu untersuchen, was in Zukunft eine entscheidende Rolle bei der Erforschung grundlegender neurobiologischer Prozesse spielen kann. Die Methode integriert 3-dimensional erhaltene chemische Mess-Daten in hochauflösende Anatomiemodelle und ermöglicht die Visualisierung der unverfälschten 3D-Neurochemie in ihrer anatomischen Umgebung. Die in der Fachzeitschrift PNAS Nexus veröffentlichte Studie zeigt, dass einige Ameisen-Peptide, wie die Tachykinin-verwandten Peptide TK1 und TK4, in vielen Hirnregionen beider Ameisenarten weit verbreitet sind, während andere Peptide, wie z.B. Myosuppressin, auf bestimmte Regionen beschränkt sind. Die Forscher:innen haben auch auf der Ebene der einzelnen Arten Unterschiede festgestellt, da viele Peptide im Sehnervenlappen von *L. niger* identifiziert wurden, aber nur ein Peptid (ITG-ähnlich) in dieser Region bei *A. sexdens* gefunden wurde.

Das Besondere der neuen Methode: Daten werden korrelativ ausgewertet, d.h. 3D-Karten der Verteilung von Neuropeptiden werden mit 3D-Modellen der Anatomie genau zusammengebracht und man hat somit 2 Karten zum Navigieren, jede mit anderen Infos. Dies ist entscheidend zur Untersuchung von Organen mit hoher Plastizität, wie z.B. Gehirnen sozialer Insekten, die aufgrund ihrer komplexen Arbeitsteilung und Kastenordnung im Ameisenstaat besonders schwierig zu untersuchen sind. Aufbauend auf früheren MS-Imaging-Studien zu Neuropeptiden in wirbellosen Modellsystemen, bietet dieser Ansatz einen vielversprechenden Weg zur Untersuchung grundlegender neurobiologischer Prozesse, indem er die unverfälschte 3D-Neurochemie in ihrer komplexen anatomischen Umgebung sichtbar macht.



„Diese Forschungsergebnisse haben das Potenzial, die Art und Weise, wie wir komplexe neurobiologische Prozesse untersuchen, grundlegend zu verändern. Unsere Methode bietet eine neue Perspektive, Gehirne sozialer Insekten genauer zu beobachten und die Funktionsweise von Nervensystemen im Einklang von Chemie und Anatomie besser zu verstehen“, sagen der Erstautor Benedikt Geier und Co-Erstautorin Esther Gil Mansilla.

„Ameisen gelten als Modellspezies der Neurobiologie. Durch die höchst-komplexe Organisation von Ameisenkolonien kann die Anwendung dieser Methode in Zukunft helfen, z.B. die Evolution von Sozialverhalten im Tierreich oder die Biochemie bestimmter Hormonsysteme, welche sich von Ameise bis Mensch in ähnlicher Weise entwickelt haben, nachzuvollziehen“, berichtet Christian Gruber.

Publikation: PNAS Nexus

Multiplexed neuropeptide mapping in ant brains integrating microtomography and three-dimensional mass spectrometry imaging

Benedikt Geier, Esther Gil-Mansilla, Zita Liutkeviciute, Roland Hellinger, Jozef Vanden Broeck, Janina Oetjen, Manuel Liebeke and Christian W. Gruber,

Doi: <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgad144>

Rückfragen bitte an:

Mag. Johannes Angerer
**Leiter Kommunikation und
Öffentlichkeitsarbeit**
Tel.: 01/ 40 160-11501
E-Mail: pr@meduniwien.ac.at
Spitalgasse 23, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at/pr

Mag.^a Karin Kirschbichler
Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: 01/ 40 160-11505
E-Mail: pr@meduniwien.ac.at
Spitalgasse 23, 1090 Wien
www.meduniwien.ac.at/pr

Medizinische Universität Wien – Kurzprofil

Die Medizinische Universität Wien (kurz: MedUni Wien) ist eine der traditionsreichsten medizinischen Ausbildungs- und Forschungsstätten Europas. Mit rund 8.000 Studierenden ist sie heute die größte medizinische Ausbildungsstätte im deutschsprachigen Raum. Mit mehr als 6.000 Mitarbeiter:innen, 30 Universitätskliniken und zwei klinischen Instituten, 13 medizintheoretischen Zentren und zahlreichen hochspezialisierten Laboratorien zählt sie zu den bedeutendsten Spitzenforschungsinstitutionen Europas im biomedizinischen Bereich. Die MedUni Wien besitzt mit dem Josephinum auch ein medizinhistorisches Museum.