

25. 05. 2014

Institut für Molekulare Pathologie GmbH
Dr. Bohr-Gasse 7, 1030 Wien, Österreich
Tel: ++43-1-797 30/DW
Fax: ++43-1-798 71-53
www.imp.univie.ac.at

Licht an für tanzende und singende Fliegen

Wissenschaftler des Instituts für Molekulare Pathologie (IMP) entwickeln neue Methode, um die Aktivität bestimmter Hirnregionen in bewegten Fliegen zu studieren.

Andrew Straw und sein Team vom IMP entwickelten gemeinsam mit Kollegen der TU Wien und aus den USA eine spezielle Vorrichtung, mit der sie Licht- oder Wärmelaserstrahlen gezielt auf bestimmte Körperregionen von bewegten Fliegen richten können. Die als FlyMAD bezeichnete Anordnung erlaubt es den Forschern, mit einer zeitlich verbesserten Auflösung die Aktivität von Hirnzellen in den Tieren zu untersuchen. Straw konnte mit FlyMAD neue Erkenntnisse zum Balzverhalten der Fliegen gewinnen. Die Ergebnisse der Studie sind in der aktuellen Ausgabe des Wissenschaftsjournals Nature Methods nachzulesen (doi 10.1038/nmeth.2973).

Die Taufliege, *Drosophila Melanogaster*, ist ein bewährter Modellorganismus für die Erforschung bestimmter Abläufe im Gehirn. Bis vor kurzem war es allerdings nicht möglich, die Aktivität von Zellen im Gehirn bewegter Fliegen gezielt zu beeinflussen. Diese Hürde hat Straw mit seiner aktuellen Arbeit nun überwunden.

Schnelles Ein- und Ausschalten von Neuronen in bewegten Fliegen

Straw und seine Mitarbeiter sind daran interessiert, grundlegende Mechanismen im Fliegenhirn aufzuklären. Sie untersuchen, wie Nervenzellen (Neuronen) im Gehirn vernetzt sind und wie sie komplexe Verhaltensabläufe - beispielsweise das Balzverhalten - kontrollieren. Um das Zusammenwirken der Neuronen in Fliegen besser zu verstehen, entwickelte Straw mit seinem Team FlyMAD („Fly Mind Altering Device“), einen ausgeklügelten Apparat, der die Bewegung von Fliegen mit einer Videokamera erfasst. FlyMAD ermöglicht es, die Position mehrerer bewegter Fliegen gleichzeitig aufzuzeichnen und bestimmte Körperregionen dieser Tiere gezielt mit hochfokussiertem Laserlicht zu bestrahlen. Straw und seine Kollegen konnten FlyMAD so mit den innovativen und sensiblen Methoden der Optogenetik und Thermogenetik kombinieren und gezielt in Abläufe im Fliegenhirn eingreifen.

Das Anwenden thermogenetischer Methoden erlaubt es den Forschern, mit genetisch veränderten, temperatursensitiven Fliegen zu arbeiten. Bei der Bestrahlung mit Infrarotlicht und der damit einhergehenden Erwärmung auf 30 Grad Celsius prägen diese Tiere bestimmte Merkmale aus, bei einer Temperatur von 24 Grad Celsius oder weniger jedoch nicht. Im Vergleich zu herkömmlichen Methoden arbeitet FlyMAD mit einer stark verbesserten zeitlichen Auflösung. Das Aktivieren oder Unterdrücken bestimmter Neuronen durch den Infrarotstrahl und die damit einhergehenden Veränderungen im Verhalten der Tiere benötigen nur den Bruchteil einer Sekunde.

Auch durch gezielte Bestrahlung mit sichtbarem Licht können die Forscher eine bestimmte Merkmalsausprägung in den Tieren hervorrufen. FlyMAD stellt somit eine absolute Neuerung für die Fliegenforschung dar, da der Nutzen der Optogenetik bisher vorwiegend auf Experimente mit Mäusen beschränkt war.

Neues zum Balzverhalten der Fliegen

Straw und seine Mitarbeiter testeten FlyMAD, indem sie schon bekannte Reaktionen bestimmter genetisch veränderter Fliegen auf Licht und Wärme untersuchten. Diese Versuche zeigten, dass die neue Methode gut funktioniert. Anschließend wendeten

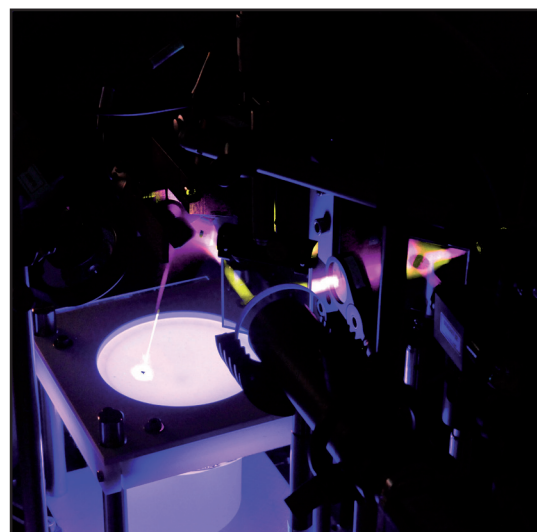


Foto: Matt Staley und Dan Bath, JFRC, HHMI

Policy regarding use:

IMP press releases may be freely reprinted and distributed via print and electronic media. Text, photographs and graphics are copyrighted by the IMP. They may be freely reprinted and distributed in conjunction with this new story, provided that proper attribution to authors, photographers and designers is made. High-resolution copies of the images can be downloaded from the IMP web site: www.imp.univie.ac.at

die Forscher FlyMAD für neue Fragestellungen an. Sie untersuchten in einem thermogenetischen Ansatz erneut spezielle Neuronen, die sie in früheren Experimenten als wichtige Elemente für den Balzgesang der Fliegen identifiziert hatten. Durch die bessere zeitliche Auflösung der neuen Methode konnten die Forscher die Aktivität von Neuronen klarer zuordnen. So konnte nachgewiesen werden, dass ein bestimmter Neuronentyp im Fliegenhirn für langanhaltendes Balzverhalten verantwortlich ist, während andere Zellen den Balzgesang steuern. Im Experiment äußerte sich das zum Beispiel in der Form, dass die Männchen nach thermischer Stimulation versuchten, ein Fliegenimitat aus Kunststoff zu begatten. Außerdem fingen sie an zu „singen“, indem sie ihre Flügel vibrieren ließen.

FlyMAD erlaubt Kombination von Optogenetik und Thermogenetik

In Zukunft möchte Straw Experimente durchführen, bei denen Fliegen durch Licht und Wärme gleichzeitig aktiviert werden – das ist mit FlyMAD möglich. Dadurch könnten verschiedene genetische Elemente in ein und derselben Fliege an- und ausgeschaltet werden. „Das wäre eine fantastische Möglichkeit, um die unterschiedlichsten Fragestellungen beantworten zu können. So könnten wir mit FlyMAD beispielsweise im Netzwerk der Neuronen untersuchen, in welcher Reihenfolge Zellen in einer Signalkaskade angeordnet sind“, ist Straw begeistert von den möglichen Anwendungen seiner Arbeit. Ist das Fliegengehirn einmal besser verstanden, kann man die daraus gewonnenen Erkenntnisse auch auf die Zell-Vernetzungen im Säugerhirn übertragen.

Originalpublikation

Daniel E. Bath, John R. Stowers, Dorothea Hörmann, Andreas Poehlmann, Barry J. Dickson and Andrew D. Straw. FlyMAD: Rapid thermogenetic control of neuronal activity in freely-walking *Drosophila*. Nature Methods advance online Publikation am 25. Mai 2014.

Illustrationen

Abbildungen zur unentgeltlichen Verwendung im Zusammenhang mit dieser Aussendung finden Sie auf der IMP-Website unter: www.imp.ac.at/pressefoto-flymad

Über Andrew Straw

Andrew Straw studierte Biologie in Los Angeles, USA, und erhielt 2004 den PhD für seine Dissertation auf dem Gebiet der Neurobiologie in Adelaide, Australien. Nach seiner langjährigen Arbeit als Postdoc und Senior Postdoc am Caltech in Pasadena, USA, wurde er dort 2010 als Senior Research Fellow angestellt. Seit 2010 ist Straw am IMP in Wien als Research Fellow tätig und leitet eine eigene Arbeitsgruppe. Die Forschung von Andrew Straw wird teilweise mit einem Starting Grant des Europäischen Forschungsrats ERC und einer Förderung vom Wiener Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiefonds finanziert.

Über das IMP

Das Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie betreibt in Wien biomedizinische Grundlagenforschung und wird dabei maßgeblich von Boehringer Ingelheim unterstützt. Mehr als 200 ForscherInnen aus 37 Nationen widmen sich der Aufklärung grundlegender molekularer und zellulärer Vorgänge, um komplexe biologische Phänomene im Detail zu verstehen und Krankheitsmechanismen zu entschlüsseln.

Wissenschaftlicher Kontakt:

Andrew Straw, PhD
straw@imp.ac.at

Pressekontakt:

Dr. Heidemarie Hurlt
IMP Communications
+43 1 79730 3625
hurlt@imp.ac.at