

10. Februar 2011

Das Liebeslied der Fliege

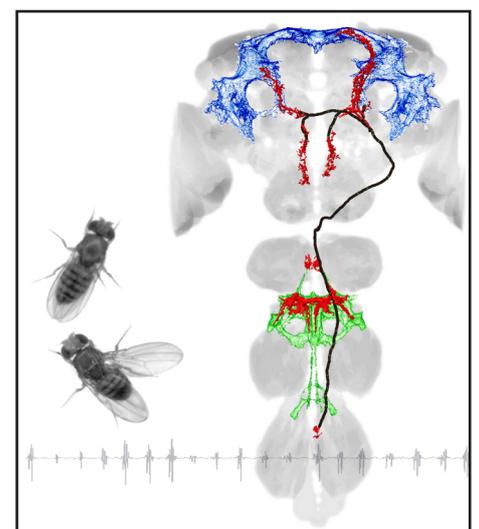
Neurobiologen am Wiener Forschungsinstitut für Molekulare Pathologie untersuchen am Fortpflanzungsritual der Fliege, wie das Nervensystem Verhalten erzeugt, steuert und sinnvoll einsetzt. Mit neu entwickelten Methoden der Thermogenetik können sie den Balzgesang des Fliegenmännchens „ferngesteuert“ auslösen und die beteiligten Nervennetze beschreiben. Ihre Arbeit wird in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift Neuron veröffentlicht.

Die Männchen der Taufliege *Drosophila melanogaster* müssen einigen Aufwand betreiben, um das Interesse eines Weibchens zu erregen. Zeigt sich eine potenzielle Partnerin, so spielen sie ein komplexes, angeborenes Balzritual durch, zu dem auch eine Gesangsdarbietung gehört. Die akustischen Signale, die das Weibchen auf die Paarung einstimmen sollen, erzeugt das Männchen mit seinem Flügel, den es dazu abspreizt und in Schwingungen versetzt. Was in unseren Ohren wie ein Pulsieren oder leises Knattem klingt, ist für ein Fliegenweibchen äusserst attraktiv und entscheidet über den Paarungserfolg des Männchens.

In den Labors am IMP geraten Fliegenmännchen auf Kommando in Verückung und beginnen zu balzen, ohne dass ein Weibchen in Sicht ist. Die Biologin Anne von Philipsborn aus dem Team um Institutsleiter Barry Dickson löst den Liebesgesang der Fliegen mit einer Methode aus, die sich Thermo-Aktivierung nennt. Definierte Nervenzellen werden dabei genetisch mit temperaturempfindlichen Ionenkanälen ausgestattet, die sich bei Wärme öffnen. Sie werden dadurch für bestimmte Ionen durchlässig und aktivieren die Nervenzelle. Entsprechend vorbereitete Fliegen werden im Labor behutsam auf etwa 30 Grad erwärmt und beginnen prompt zu singen. Wie mit einer Fernsteuerung können die Forscher damit das Verhalten auslösen, das sie studieren wollen.

Durch gezieltes An- und Abschalten bestimmter Nervenzellen (Neuronen) konnten die Wiener Neurobiologen zwei Zentren identifizieren, die bei der männlichen Fliege für den Gesang verantwortlich sind. Eines der Zentren befindet sich im Gehirn und löst den Impuls zum Singen aus. Dieses Nervennetz empfängt Signale der Sinnesorgane, die es verarbeitet und zu einer Entscheidung verrechnet. Das zweite Zentrum sitzt im Bereich der Brustganglien und „komponiert“ den Balzgesang. Seine Neuronen koordinieren die Muskelbewegungen und erzeugen das rhythmische Muster.

Den Forschern am IMP dient der Balzgesang der Fliege als Modell für ein genetisch determiniertes Verhaltensmuster. Sie suchen Antworten auf die Frage, wie das Nervensystem aufgrund innerer und äußerer Einflüsse zu einer Entscheidung kommt, die passende Handlung einleitet und die entsprechenden Muskelbewegungen koordiniert – wie also sinnvolles Verhalten entsteht. Nachdem sie die Schlüsselneuronen für den Fliegengesang identifiziert haben, wollen sie ihre Erkenntnisse weiter verfeinern. Barry Dickson umreist die Pläne: „Uns interessiert nun, wie der



Legende zur Illustration:

Ein neuronaler Schaltkreis fuer den Balzgesang der Fruchtfliege.

Ein *Drosophila* Maennchen folgt einem Weibchen und singt sein Balzlied, indem es einen Fluegel ausstreckt und damit vibriert. Rechts ist das Nervensystem der maennlichen Fliege mit Hirn und Bauchganglien zu sehen, in dem fuer die Liedproduktion wichtige Nervenzellen farblich hervorgehoben sind.

Im Hintergrund eine Audiospur, die das Pulslied zeigt.

Bild: Anne C. von Philipsborn und Tibor Kulcsar.

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

gesamte Nervenschaltkreis im Detail unter natürlichen Bedingungen funktioniert, wenn also Fliegenmännchen tatsächlich auf Weibchen treffen. Gleichzeitig werden wir die erfolgreiche Methode der Thermogenetik anwenden, um nach Neuronen zu suchen, die andere Elemente des Fortpflanzungsrituals auslösen, bis hin zur eigentlichen Kopulation.“

* * * * *

Die Arbeit „Neuronal control of *Drosophila* courtship song“ (Anne C. von Philipsborn et al.) erscheint am 10. Februar 2011 im Journal NEURON (Vol. 69, pp. 509–522).

Rückfragehinweis:

Dr. Heidemarie Hurlt
IMP-IMBA Communications
(1) 79730 3625
hurlt@imp.ac.at