Schöne Biologie

Schlaf, Flieglein, schlaf

In manchen Dingen haben Fliegen und Menschen mehr gemeinsam als viele denken. Etwa beim Thema Schlaf: *Drosophila* zum Beispiel hält nachts einen langen und tiefen Schlaf, aus dem sie nicht so leicht zu wecken ist. Hält man die kleinen Flieger vom Schlafen ab, sind sie am nächsten Tag auffallend träge und schlafen in der nächsten Nacht länger und tiefer. Koffein und Amphetamine halten sie wach – füttert man ihnen Antihistaminika, werden sie schläfrig. Und wie beim Menschen weiß man zwar, dass die Fliege schlafen *muss* – aber *warum*, dafür hat man bisher nur vage Theorien.

Wie auch immer, der Fliegenschlaf ist, wie bei uns Menschen, neuronal durch zwei relativ unabhängige Regelkreise gesteuert: einen homöostatischen und einen zirkadianen. Ebenso zeigen die Expressionsunterschiede vieler Gene in Wach- und Schlafphase auffällige Parallelen in Mensch und Fliege. Und auch die elektroenzephalographischen Aktivitätsmuster verändern sich auf spezifische Weise zwischen beiden Phasen – wenn auch diese beim Menschen viel komplexer sind als im Fliegenhirn.

Drosophila macht sogar nachmittags in aller Regel ein ausgedehntes Nickerchen – was die meisten von uns wohl auch gerne täten, wenn man sie nur lassen würde. Warum allerdings Menschen ihr Mittagsschläfchen oftmals auslassen, und warum *Drosophila*-Weibchen dies hin und wieder ebenfalls tun – dafür gibt es laut einer frischen Studie englischer Zoologen völlig verschiedene Gründe (*Proc. Royal Soc. B.*, publ. online 30. Sept. 2009).

Bei den Fliegenfrauen ist offenbar der Sex schuld. Nach der Kopulation, so beobachteten die Autoren, konnten die *Drosophila*-Damen tagelang nachmittags nicht mehr schlafen. Während die Begatter weiterhin zur Siesta-Zeit „alle Sechse von sich streckten", um sich vor Räubern und schädlichen Sonnenstrahlen zu verbergen, setzten sich die Weibchen verstärkt diesen Risiken aus, um Extra-Futter zu sammeln und potenzielle Eiablageplätze zu begutachten. Etwa acht Tage nach der Kopulation erlosch der Siesta-raubende Aktivitätsschub wieder.

Als Schuldigen an der weiblichen Unruhe entlarvten die Zoologen das sogenannte Sexpeptid. Dieses übertragen die Fliegenmännchen beim Geschlechtsverkehr zusammen mit den Spermien, woraufhin es bei den Weibchen deren spezifisches Fortpflanzungsverhalten auslöst. Eine gute Woche später ist das Sexpeptid abgebaut, und die Fliegenfrauen verhalten sich wieder wie vor der Kopulation. Logisch daher, dass dieses Verhaltensprogramm nach Kopulation mit Sexpeptid-losen Männchen oder bei Weibchen ohne Sexpeptid-Rezeptor ausbleibt – so dass diese anschließend weiter Siesta halten wie gewohnt. Fazit: Das Sexpeptid wirkt also unter anderem auch als chemischer „Wachmacher".

Wir Menschen haben kein Sexpeptid oder etwas ähnliches. Dafür können uns offenbar Mutationen in bestimmten Genen Teile unseres Nachtschlafs rauben. Kalifornische Forscher haben kürzlich eine solche Mutation im Gen für den Transkriptionsfaktor DEC2 aufgespürt (*Science* 325, S. 866). Bei einer Frau und deren Tochter war an Position 385 des DEC2-Proteins Prolin gegen ein Arginin ausgetauscht – und schon schliefen beide nur noch 6,25 Stunden pro Nacht statt der üblichen acht. Schlaffer als andere waren sie deshalb nicht – im Gegenteil, beide gelten als ganz besonders vital und energisch.

Drosophila hat nur ein *entfernt* ähnliches Protein – Clockwork Orange. Dieses hat lediglich 18 % seiner Aminosäuren mit DEC2 gemeinsam, und dessen Position 385 ist nicht konserviert. Und dennoch: Transgene Fliegen mit mutiertem Maus-*DEC2*-Gen schliefen im Schnitt ebenfalls deutlich kürzer als transgene Fliegen mit „normalem" Maus-*DEC2*-Gen. Folglich arbeiten die Signalwege, die DEC2 in Mensch und Maus „bedient", offenbar auch in *Drosophila*.

Wie gesagt, in der Fliege steckt manchmal mehr Mensch als viele denken.

RALF NEUMANN