

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Zeitabgleich der Biouhren

Ebenso wie Tag und Nacht periodisch aufeinander folgen, zeigen auch Tiere und Pflanzen Verhaltensweisen, die mit der Regelmäßigkeit eines Uhrwerks ablaufen. Der Wechsel von Schlafen und Wachen von Wirbeltieren zählt dazu. Pflanzen fahren allabendlich ihre Photosynthese herunter und auch der Blutdruck des Menschen schwankt mit den Tagesstunden. Solche chronologisch sich wiederholende Vorgänge lassen sich verfolgen bis in die kleinste biologische Lebenseinheit, die Zelle. Taktgeber der Vorgänge sind hierarchisch interagierende Biouhren, deren höchste Instanz im Gehirn eines Lebewesens vermutet wird, bei Säugetieren im Hypothalamus.

Mit der Masteruhr im Hypothalamus kommunizieren auch einzelne Gene. Diese Gene werden in gleichmäßigen Zeitabschnitten abgelesen, wobei immer wieder dieselben Signalproteine und Zellstrukturen entstehen. Eine solche zyklische Genexpression beobachteten Henrik Oster von der University of Oxford in England und Gregor Eichele vom Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie in Göttingen bei Adrenalindrüsen. Die Adrenalindrüsen befinden sich oben auf den Nieren. Ihre Biouhr synchronisiert den Stoffwechselrhythmus der Nieren, vermuten die Forscher.

Die zyklische Genexpression ist in den äußeren Schichten der Adrenalindrüsen besonders ausgeprägt: die meisten Uhr-Gene besitzen dort ein tagesrhythmisches Aktivitätsmuster. Da in den äußeren Schichten der Adrenalindrüsen die Hormone gebildet werden, die nachher sekretiert werden, gehen Oster und Eichele davon aus, dass die Uhr-Gene ihren Takt an andere Organe weitergeben. Aufgezogen werden die Uhr-Gene von den Adrenalindrüsen, die ihrerseits eine Biouhr besitzen müssen. Das geht aus einem Experiment mit Mäusen hervor, aus deren Erbsubstanz die Uhr-Gene entfernt worden waren. Ihre Adrenalindrüsen produzierten kleine Mengen von Hormonen, wenn sie mit adrenocorticotropem Hormon (ACTH) der Hypophyse angeregt wurden. Die Adrenalindrüsen gesunder Mäuse stellten dagegen unter denselben Bedingungen zu bestimmten Tageszeiten größere Mengen ihrer Hormone her.

Das legt den Schluss nahe, dass die Adrenalindrüse eine Biouhr besitzt, die ein Zeitfenster vorgibt, in dem die Drüse am

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

effektivsten auf ACTH reagiert. Da der Ausstoß an ACTH von einem Hormon des Hypothalamus reguliert wird, wird die Biouhr der Adrenalindrüse kalibriert von hormonalen Signalen der Masteruhr. Das periodische Öffnen und Schließen der Schleusen für ACTH der Adrenalindrüse trägt so bei zur Stabilisierung der Tagesrhythmen der Nieren. „Die Adrenalindrüsenuhr scheint den Rhythmus nicht selbst anzutreiben, vielmehr reguliert sie die Empfindlichkeit der Drüse auf externe Reize“, sagt Oster.