

## Werden Winterschlafschübe beim Europäischen Feldhamster (*Cricetus cricetus*) durch das circadiane System gesteuert?

Are hibernation bouts under the control of the circadian system?

T. WAßMER & F. WOLLNIK, Fakultät für Biologie, Universität Konstanz, Postfach 5560, M618, D-78434 Konstanz

Das Winterschlafverhalten des Europäischen Feldhamsters (*Cricetus cricetus*) wurde durch Langzeitmessungen der Körpertemperatur ( $T_b$ ) mittels in die Bauchhöhle implantierter Telemetriesender (1,5 x 2,5 cm; 6 g) unter standardisierten Licht (LD8:16)- und Temperaturbedingungen ( $8 \pm 1^\circ\text{C}$ ) untersucht.

Ein typischer Winterschlafschub (WS) dauerte zwischen 24,3h und 135,4h ( $M \pm SD = 66,2 \pm 29,6$  h;  $N=63$ ) und erreichte in der linearen Abkühlphase eine Abkühlrate von  $-1,3 \pm 0,2$   $^\circ\text{C}/\text{h}$ . Die minimale  $T_b$  ( $T_{\min} = 9,6 \pm 1,6$   $^\circ\text{C}$ ) wurde meist kurz vor Beginn der Aufwärmphase erreicht und war signifikant mit der Dauer des Torpors korreliert ( $r_s = -0,86$ ;  $p < 0,001$ ;  $N=63$ ). Die lineare Aufwärmrate betrug  $18,1 \pm 7,3$   $^\circ\text{C}/\text{h}$ . Neben den typischen WS wurden weniger tiefe Torporphasen (engl. "shallow torpors bouts"; ST;  $T_{\min} = 24,7 \pm 4,4$   $^\circ\text{C}$ ) beobachtet, die mit einer mittleren Dauer von  $5,3 \pm 4,4$  h wesentlich kürzer waren. Die ST unterschieden sich signifikant von den WS in der geringeren Aufwärmrate ( $9,7 \pm 5,9$   $^\circ\text{C}/\text{h}$ ;  $N=134$ ; Mann-Whitney U-Test;  $N=196$ :  $U=1272$ ;  $p < 0,0001$ ).

Der Beginn ( $t_1$ ) der einzelnen WS zeigte bei allen Tieren einen statistisch signifikanten Mittelvektor zwischen 22:40 MEZ und 4:43 MEZ. Der Mittelvektor der Gesamtverteilung lag bei 1:11 MEZ (Rayleigh-Test;  $N=54$ ;  $p < 0,001$ ; Abb.1), wobei sich die Verteilungen der einzelnen Tiere nicht signifikant unterschieden (Mardia-Watson-Wheeler-Test,  $N=54$ ;  $p < 0,07$ ). Im Winter 93/94 unterschieden sich die Zeitpunkte ( $t_1$ ) von WS und ST signifikant voneinander (MWW;  $N=151$ ;  $p < 0,003$ ). Die ST ( $\phi=5:51$  MEZ;  $r=0,78$ ;  $p < 0,001$ ) begannen ca. 6 Stunden später als die WS. Auch die Zeitpunkte des Erreichens von  $T_{\min}$  ( $t_m$ ) waren bei den ST ( $\phi=9:09$  MEZ;  $r=0,87$ ;  $p < 0,001$ ) im Mittel um ca. 2 h später, als bei den WS ( $\phi=6:58$  MEZ;  $r=0,58$ ;  $p < 0,001$ ). Die Zeitpunkte ( $t_2$ ) für das Ende der WS waren bei allen Tieren über den ganzen Tag verteilt und zeigten keine Häufung zu einer bestimmten Uhrzeit.

Bei den ST hingegen zeigte sich für  $t_2$  ein signifikanter Mittelvektor für alle Tiere bei 9:40 MEZ ( $r=0,86$ ;  $p < 0,001$ ). Tiefere ( $< 20^\circ\text{C}$ ), aber kurze ST ( $< 24\text{h}$ ) zeigten einen signifikanten Mittelvektor bei 13:24 MEZ ( $r=0,64$ ;  $p < 0,001$ ), wurden also ca. 4h später beendet als die flacheren ST.

Die Unterschiede in den Zeiten  $t_1$ ,  $t_m$  und  $t_2$  zwischen WS und ST lassen vermuten, daß der Torportyp und damit Dauer und Minimaltemperatur bereits zu Beginn der Torporphasen determiniert sind. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen somit frühere Untersuchungen des

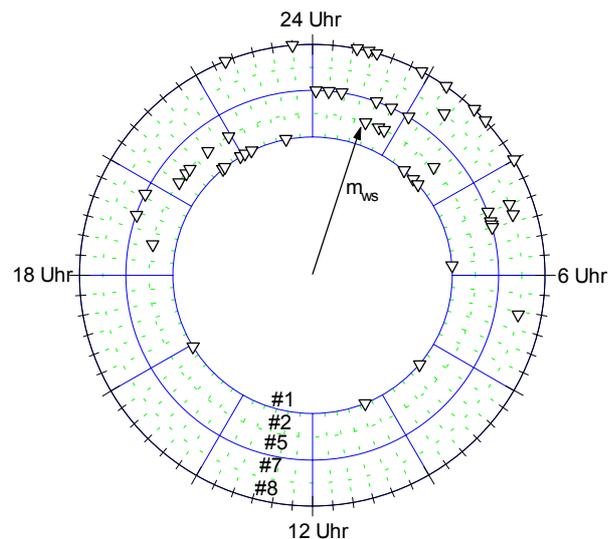


Abb. 1: Beginn der WS ( $t_1$ ) bei 5 Feldhamstern. Der Mittelvektor ( $r=0,66$ ;  $p < 0,001$ ) weist auf 1:11 MEZ  $\pm 3,16\text{h}$ .

Winterschlafverhaltens Europäischer Feldhamster im Freiland (Wollnik F, Schmidt B 1995: J Comp Physiol B, in press), die zeigten, daß der Beginn der WS einer 24 h-Rhythmik folgt. Es bleibt weiterhin offen, inwieweit das Ende der einzelnen WS durch ein im Winterschlaf freilaufendes circadianes System beeinflußt wird.

Gefördert durch die DFG (Wo 354/5-1).