

# Влияние различных видов ритмических холодовых воздействий на цикл сон-бодрствование крыс

Е.А. ВЕНЦКОВСКАЯ

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины, г. Харьков

## Influence of Different Types of Rhythmic Cold Exposures on the Sleep-Wake Cycle in Rats

O.A. VENTSKOVSKA

Institute for Problems of Cryobiology & Cryomedicine of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkov

Известно, что холодовые воздействия различной длительности и интенсивности изменяют структуру сна, являющегося одним из способов адаптации организма к действию различных факторов. Если адаптивная роль сна при длительном и непрерывном влиянии низких температур достаточно хорошо изучена, то изменения структуры сна при действии кратковременных периодических холодовых воздействий, основанных на эндогенных физиологических ритмах, остаются не исследованными.

Цель работы – изучение влияния различных видов ритмических холодовых воздействий (РХВ) на цикл сон-бодрствование крыс. Эксперименты проведены на крысах линии Вистар (7–8 мес, 220–250 г), которых содержали в отдельных клетках в звукопоглощающей камере (свет:темнота – 12:12,  $T_{sp} = 22–24^{\circ}\text{C}$ ) со свободным доступом к воде и пище. У животных в течение двух дней проводили 2 серии из 9 охлаждений в светлое время суток по 15 мин при температуре  $-12^{\circ}\text{C}$  (группа 1) или  $10^{\circ}\text{C}$  (группа 2) с интервалами 45 мин при комнатной температуре  $23^{\circ}\text{C}$ . Длительную (2 сут до и 3–4 сут после РХВ) регистрацию биоэлектрической активности мозга проводили на электроэнцефалографе фирмы “Нейрософт”. Стадирование (определение начала и окончания стадий сна) записей осуществляли по общепринятым критериям по 4-секундным эпохам.

После РХВ у животных группы 1 в светлое время суток повышалась доля парадоксального сна (ПС) с  $6,2 \pm 1,2$  до  $13,7 \pm 1,7$  и  $12 \pm 1,5\%$  в течение первых и вторых суток соответственно. Подобные изменения представленности ПС наблюдались на фоне снижения продолжительности бодрствования с  $47,4 \pm 11,1\%$ , характерных для контроля, до  $22,3 \pm 2,5$  и  $26,7 \pm 3,6\%$  в течение первых и вторых суток соответственно. Доля медленноволнового сна (МВС) у животных группы 1 достоверно не изменялась ни в светлое, ни в темное время суток.

Во время РХВ у животных группы 2 в светлое время суток повышалась доля МВС с  $56,5 \pm 5$  до  $72,4 \pm 6,6$  и  $84,5 \pm 6,1\%$  в течение первых и вторых суток соответственно. Увеличение представленности МВС в светлое время суток наблюдалось на фоне снижения доли бодрствования с  $35,7 \pm 4,4$  до  $19,5 \pm 2,5$  и  $7,6 \pm 3,6\%$  в первые и вторые сутки соответственно. Суммарная длительность ПС достоверно не изменялась.

В темное время суток у обеих групп животных достоверных отличий в представленности бодрствования, МВС и ПС не наблюдалось.

Таким образом, оба вида РХВ избирательно приводят к увеличению доли либо ПС у животных группы 1 (РХВ,  $-12^{\circ}\text{C}$ ), либо МВС у животных группы 2 (РХВ,  $10^{\circ}\text{C}$ ) за счет уменьшения времени бодрствования.

It is known that cold exposures of different duration and intensity change the structure of sleep that is one of the ways of organism adaptation to the action of various factors. The role of sleep in adaptation to prolonged and continuous exposure to low temperatures has been studied well. However, sleep structure changes under the influence of periodic short-term cold exposures, which are based on the endogenous physiological rhythms of the organism remained unexplored. Thus, the aim of our work was the study of the changes in sleep-wake cycle of rats under the influence of different types of rhythmic cold exposure (RCE).

Experiments were performed in Wistar rats (7–8 months, 220–250 g body weight), which were individually kept in cages in sound-attenuated chamber with 12:12 h light:dark cycle,  $T_a = 22–24^{\circ}\text{C}$ , with water and food ad libitum.

The animals during two days were undergone to 2 series of 9 cooling during light period: 15 minutes at the temperature of  $-12^{\circ}\text{C}$  (group 1) or  $10^{\circ}\text{C}$  (group 2) with intervals of 45 minutes at the ambient temperature of  $23^{\circ}\text{C}$ . The registration of brain bioelectrical activity was carried out during 2 days prior to and 3–4 days after RCE. The vigilance states were visually scored according to the common criteria.

After RCE in the animals of the 1<sup>st</sup> group during light period there was observed the increased amount of paradoxical sleep (PS) from  $6.2 \pm 1.2\%$  to  $13.7 \pm 1.7\%$  and  $12 \pm 1.5\%$  during the first and the second days, respectively. Such changes in the PS occurrence were observed against the background of wakefulness amount decreasing from  $47.4 \pm 11.1\%$  in control to  $22.3 \pm 2.5\%$  and  $26.7 \pm 3.6\%$  in the first and the second days, respectively. Slow wave sleep (SWS) amount in the 1<sup>st</sup> group of animals did not change significantly, either in light or in dark period.

During RCE in the animals of the 2<sup>nd</sup> group during light period there was observed the increased SWS amount from  $56.5 \pm 5\%$  to  $72.4 \pm 6.6\%$  and  $84.5 \pm 6.1\%$  during the first and the second days, respectively. Increase SWS amount during light period was observed against the background of wakefulness amount decrease from  $35.7 \pm 4.4\%$  to  $19.5 \pm 2.5\%$  and  $7.6 \pm 3.6\%$  in the first and the second day, respectively. PS amount did not differ significantly from the control value.

In the dark period in the both groups of animals amount of wakefulness, SWS and PS did not change.

Thus, both types of RCE lead to selectively increase in either PS in the 1<sup>st</sup> group of animals (RCE,  $-12^{\circ}\text{C}$ ) or SWS in the 2<sup>nd</sup> group of animals (RCE,  $10^{\circ}\text{C}$ ) due to reducing the time spend in wakefulness.