

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУПРАХИАЗМАТИЧЕСКОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА КРЫСЫ В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА В УСЛОВИЯХ ТОКСИЧЕСКОГО СТРЕССА

Котельникова С.В.

ФГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»

Супрахиазматические ядра гипоталамуса (СХЯ) рассматриваются в настоящий момент как ведущий эндогенный осциллятор, ответственный за циркадианные ритмы и синхронизацию функций организма с величиной фотопериода. Показано, что в условиях токсического стресса, вызванного кадмием, нарушается экспрессия генов-часов *Per2* и *Bmal1* (Nahm S.S., 2005). Кроме того, сама токсичность кадмия также может зависеть от сезона - в короткий фотопериод она более высока, чем в длинный (Włostowski T. et al., 2005). Целью исследования стало изучение объемов ядрышек, как показателя функционального состояния, супрахиазматического ядра в разные сезоны года: зима (январь), весна (апрель), лето (июль) и осень (октябрь) в норме и в условиях введения хлорида кадмия.

Исследования выполнены на 104 половозрелых белых беспородных крысах обоего пола. Хлорид кадмия вводили в виде водного раствора перорально через зонд в дозе 2 мг на 100 г массы тела ежедневно в течение 15 дней. Парафиновые срезы гипоталамуса окрашивали гематоксилин-эозином и при увеличении в 900 раз измеряли размеры ядрышек и рассчитывали их объем. Полученные данные обработаны статистически с использованием критерия Стьюдента.

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица

Изменение объемов ядрышек нейроцитов супрахиазматического ядра в разные сезоны года в условиях кадмиевой интоксикации (мкм³)

Сезон	Контроль		Кадмий	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
Зима	0,079±0,0050	0,084±0,0050	0,039±0,0020***	0,045±0,0020***
Весна	0,062±0,0025	0,073±0,0025 ⁺⁺	0,059±0,0025	0,065±0,0026
Лето	0,068±0,0041	0,063±0,0036	0,085±0,0042*	0,092±0,0048***
Осень	0,060±0,0029	0,070±0,0032 ⁺	0,058±0,0025	0,055±0,0027**

Примечание: * – отличия кадмиевых групп от контроля в соответствующий сезон
* – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001; ⁺ – отличия по полу, ⁺ – p<0,05; ⁺⁺ – p<0,01.

Для сезонной динамики объемов ядрышек нейросекреторных клеток СХЯ было характерно существенное увеличение их в зимний период как у самцов, так и у самок подопытных животных (0,079±0,0050 мкм³ и 0,084±0,0050 мкм³ соответственно). Так, зимой объем ядрышек у самцов превышал на 25% таковой осенью (p < 0,01), и на 22% – весной (p < 0,05). Минимальные объемы ядрышек у самцов были обнаружены в осенний период (0,060±0,0029 мкм³).

У самок зимой объем ядрышек на 14% превышал весенние размеры, и на 17% – осенние ($p < 0,05$ для обоих случаев). Минимальные размеры у самок были зарегистрированы в летний период ($0,063 \pm 0,0036 \text{ мкм}^3$).

Половые различия в размерах ядрышек были выявлены только в весенний и осенний сезоны года, причем объемы ядрышек самок превышали таковые самцов (на 17% весной, $p < 0,01$ и на 18% осенью, $p < 0,05$).

Введение кадмия приводило к значительному снижению объемов ядрышек в зимний период (на 51% у самцов и на 46% у самок, $p < 0,001$) и выраженному увеличению их размеров летом (на 25% у самцов, $p < 0,05$ и на 46% у самок, $p < 0,001$). Ни весной, ни осенью хлорид кадмия не изменял размеров ядрышек СХЯ самцов, однако у самок он приводил к уменьшению объемов ядрышек в осенний период на 21% ($p < 0,01$).

Таким образом, кадмий нивелирует естественные ритмы нейроцитов СХЯ, в зимний период снижая их активность, а в летний, напротив, повышая ее. Возможно, что для поддержания ритмической активности в условиях поступления токсиканта клетке не хватает энергетических резервов, и процесс «усредняется».

Литература

1. Nahm S.S., Farnell Y.Z., Griffith W., Earnest D.J. Circadian regulation and function of voltage-dependent calcium channels in the suprachiasmatic nucleus. // J. Neurosci.. – 2005. – V. 25, № 40. – P. 9304-9308.
2. Włostowski T., Chwełatiuk E., Bonda E., Krasowska A., Zukowski J. Hepatic and renal cadmium accumulation is associated with mass-specific daily metabolic rate in the bank vole (*Clethrionomys glareolus*). // Comp. Biochem. Physiol. C. Toxicol. Pharmacol.. – 2005. – V. 141, № 1. – P. 15-19.