

УДК 612.61:612.826.11:612.017.2:599.323.4

І. І. Заморський, Г. І. Ходоровський

Вплив руйнування латерального ядра перегородки мозку на фотоперіодичні зміни репродуктивної системи самців щурів

В експериментах, проведених на ювенільних (возрастом 4—5 нед) самцях крыс линии Вистар, изучено влияние разрушения латерального ядра перегородки мозга (ЛЯПМ) на половую систему при таких условиях: естественной смене светлой и темной фаз суток, постоянного в течение суток действия света и темноты. После короткого (недельного) пребывания животных в условиях постоянного света и постоянной темноты показано соответственно стимулирование и угнетение развития семенников. Разрушение ЛЯПМ при содержании животных в различных условиях освещения приводит к угнетению морфофункционального состояния и гормонообразующей функции их семенников, которое усугубляется пребыванием в постоянной темноте. Обсуждаются возможные механизмы влияния ЛЯПМ на фотопериодические изменения в репродуктивной системе самцов.

Вступ

Зміни, які виникають в репродуктивній системі самців щурів під впливом подовження або скорочення світлового дня, достатньо добре вивчені при тривалому (від 3—4 тиж до 3—4 міс і більше) перебуванні тварин за умов світла або темряви [9]. Перебування тварин за умов короткого дня або постійної темряви викликає інволюцію сім'яників, зниження в крові концентрації лютропіну, фолітропіну і тестостерону, а подовжування часу утримування тварин у світлі або перебування їх за умов постійної освітленості призводить до регенерації гонад та підвищення в крові концентрації гонадотропінів і тестостерону [15]. Вважається, що ці зміни обумовлені діяльністю осцилятора біологічних ритмів — епіфіза та зміною концентрації в крові мелатоніну, якому властива антигонадотропна дія [10, 20, 22]. Однак механізми біоритмологічних змін репродуктивної системи не вичерпуються участю в них епіфіза і продовжують привертати до себе увагу [17, 23]. У зв'язку з цим викликають інтерес дані про участь латерального ядра перегородки мозку (ЛЯПМ) в регуляції репродукції [5, 7, 16] і біоритмів [11, 14, 18].

Мета наших досліджень — встановлення, по-перше, наявності змін в репродуктивній системі самців ювенільних щурів при короткому (протягом 7 діб) перебуванні їх за умов постійного світла або темряви; по-друге, впливу руйнування ЛЯПМ на фотоперіодичні зміни в статевій системі.

Методика

Дослідження проведені в січні (варіанти 1, 4, 7) і в квітні — червні (варіанти 2, 3, 5, 6, 8, 9) на 104 щурах-самцях лінії Вістар масою 40—60 г у віці 4—5 тиж, яких утримували при температурі 18—22 °С на

стандартному харчовому раціоні з вільним доступом до води. Дослід складався з дев'яти варіантів. Щурів поміщали на 7 діб в різні умови освітлення: в умови природної зміни світлої і темної фаз доби та в умови постійних світла і темряви. Доступ до тварин, яких утримували в умовах постійної темряви, здійснювали при червоному світлі [2, 15]. Постійне освітлення в 400 лк створювалося лампою денного світла потужністю 20 Вт [12, 15]. Руйнування ЛЯПМ викликали стереотаксично ніхромовими електродами діаметром 0,12 мм в скляній ізоляції з використанням постійного електричного струму силою 10 мА протягом 10 с. Стереотаксичні координати ЛЯПМ (А — 7,5 мм, L — 0,5 мм, Н — 6 мм) розраховували за атласом [19]. Локалізацію місця руйнування ЛЯПМ визначали на серійних зрізах мозку. Тварини знаходилися в досліді 1 тиждень, що пов'язане з різким зменшенням зони перифокального запалення навколо місця електролітичного руйнування ЛЯПМ на 7-у добу після операції [4].

По закінченні дослідів щурів декапітували, забрані сім'яники, придатки сім'яників та додаткові статеві залози (передміхурова і сім'яні пухирці) зважували з точністю до 1 мг і фіксували в 10 %-вому розчині нейтрального формаліну для подальших гістологічних досліджень. Гістологічні препарати забарвлювали гематоксиліном та еозином. Результати обробляли статистично з використанням критерію t Стьюдента.

Результати та їх обговорення

У щурів, які перебували в умовах постійного світла (варіант 4, таблиця), виникло збільшення (на 17,39 %), а в умовах постійної темряви (варіант 7) — зниження (на 19,68 %) відносної маси сім'яників в порівнянні з такими у контрольних тварин (варіант 1 — природні умови освітлення). Зміни маси придатків сім'яників і додаткових статевих залоз не виявлено, що, на нашу думку, пов'язане з недостатньою гормоноутворюючою функцією сім'яників у щурів даного віку. Гістологічне дослідження сім'яників щурів, яких утримували в умовах постійної темряви (варіант 4), показало зменшення числа шарів сперматогенного епітелію звивистих сім'яних каналців, розростання міжканальцевої сполучної тканини, розширення кровоносних судин. У щурів, яких утримували при постійному освітленні (варіант 7), на гістологічних препаратах сім'яників відмічено збільшення числа рядів клітин сперматогенного епітелію, що займає більшу частину просвіту звивистих каналців. Ці результати тижневого перебування самців в різних умовах освітлення співпадають з даними, отриманими іншими авторами при тривалому перебуванні тварин в умовах світла і темряви [9, 15].

Руйнування ЛЯПМ у щурів, яких утримували в природних умовах освітлення (варіант 3), призводить до зниження відносної маси сім'яників (на 31,62 %) і придатків сім'яників (на 32,97 %) в порівнянні з такими несправжньооперованих щурів (варіант 2), а також до пригнічення розвитку сім'яних пухирців та простати по відношенню до таких інтактних (варіант 1) і несправжньооперованих щурів, що свідчить про зниження гормоноутворюючої функції сім'яників.

У тварин, яких утримували після руйнування ЛЯПМ в умовах постійного освітлення (варіант 6), відмічається деяке пригнічення розвитку сім'яників (на 24,96 %) в порівнянні з цим показником у несправжньооперованих щурів (варіант 5), а також більш значне зменшення маси сім'яних пухирців і передміхурової залози в порівнянні з несправжньооперованими та інтактними тваринами (варіанти 5, 4, 1). Руйнування ЛЯПМ у самців, яких утримували в умовах постійної темряви (варіант 9), супроводжується різким (на 43,56 %) пригніченням розвитку сім'яників і придатків сім'яників, сім'яних пухирців та простати в порівнянні з такими інтактних (варіант 7) і несправжньооперованих (варіант 8) щурів, яких утримували також в умовах постійної темряви. Це підтверджується більш значним зменшенням маси сім'яників щурів

по відношенню до інтактних (на 36,86 % та 43,16 % в порівнянні з варіантами 3 і 6 відповідно).

Результати наших експериментів показують більш суттєві зміни в статевій системі ювенільних щурів після руйнування ЛЯПМ в порівнянні з даними, отриманими раніше на статевозрілих самцях [4]. Порушення розвитку статевої системи щурів-самців після руйнування ЛЯПМ пов'язане із зниженням виробки гонадотропінів [1] та, напевно [5, 7], ослабленням трофічної дії ЛЯПМ на репродуктивну систему через численні прямі [3, 13, 21] та опосереднені [6, 8] зв'язки ЛЯПМ зі стовбурними структурами головного мозку.

Проведені дослідження вказують на побільшуючу дію руйнування ЛЯПМ на статеву систему самців при утриманні їх в умовах постійної темряви і світла. Це, напевно, пов'язане з наявністю двобічних зв'язків ЛЯПМ і епіфіза через медіальне ядро вуздечки [8, 21]. На двобічність цих зв'язків вказують дані про різке зниження аргінін-вазопресинергічної інервації в ЛЯПМ після пінеалектомії та постійно високого вмісту мелатоніну і 5-метокситриптамін у європейських хом'ячків [17]. Пригнічення морфофункціонального стану статевої системи ювенільних самців щурів, яких утримували після руйнування ЛЯПМ в умовах постійного освітлення та постійного затемнення, можливо, супроводжується підсиленням функції шишкоподібної залози. Це припущення підтверджують однотипні зміни в ЛЯПМ при підвищенні і пониженні функції епіфіза [17].

Середня маса органів (мг/100 г маси тіла) статевої системи після руйнування латерального ядра перегородки мозку (ЛЯПМ) у щурів, які знаходилися в умовах різного світлового режиму ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$)

Варіант досліді	Число щурів	Коефіцієнт достовірності	Сім'яники	Придатки сім'яників	Сім'яні пухирці та простата
1-й — світло — темрява	9		813,9 $\pm$ 56,84	77,9 $\pm$ 7,51	95,9 $\pm$ 6,50
2-й — світло — темрява та несправжнє руйнування ЛЯПМ	7		1185,1 $\pm$ 132,29	120,7 $\pm$ 20,43	100,8 $\pm$ 9,12
3-й — світло — темрява та дійсне руйнування ЛЯПМ	11	$P_2 < 0,01$	810,4 $\pm$ 53,76	80,9 $\pm$ 3,46	74,2 $\pm$ 4,81
4-й — світло	9	$P_1 < 0,4875$	985,2 $\pm$ 50,94	73,7 $\pm$ 6,97	101,8 $\pm$ 7,15
5-й — світло та несправжнє руйнування ЛЯПМ	7	$P_1 < 0,05$	985,2 $\pm$ 50,94	73,7 $\pm$ 6,97	101,8 $\pm$ 7,15
6-й — світло та дійсне руйнування ЛЯПМ	11	$P_5 < 0,05$	900,3 $\pm$ 76,91	95,6 $\pm$ 7,67	70,0 $\pm$ 3,87
		$P_4 < 0,25$	0,05	0,10	0,025
		$P_3 < 0,20$	0,05	0,10	0,025
		$P_1 < 0,25$	0,05	0,10	0,005
7-й — темрява	9	$P_1 < 0,05$	653,7 $\pm$ 62,85	67,8 $\pm$ 4,68	92,1 $\pm$ 5,53
		$P_4 < 0,0025$	0,0025	0,15	0,35
8-й — темрява та несправжнє руйнування ЛЯПМ	7		906,7 $\pm$ 118,06	87,8 $\pm$ 11,17	83,4 $\pm$ 7,47
9-й — темрява та дійсне руйнування ЛЯПМ	8	$P_8 < 0,01$	511,7 $\pm$ 42,93	55,7 $\pm$ 3,27	64,0 $\pm$ 3,57
		$P_7 < 0,025$	0,01	0,0125	0,025
		$P_3 < 0,0025$	0,025	0,01	0,0025
		$P_1 < 0,0025$	0,0025	0,0005	0,10
			0,0025	0,025	0,0025

Примітка. Цифра при Р означає порядковий номер варіанту досліді, з яким провадиться порівняння.

1. Після 7 діб перебування ювенільних щурів в умовах постійних світла або темряви виявляються збільшення або зменшення відповідно відносної маси сім'яників в порівнянні з такою у тварин в природних умовах освітлення.

2. Руйнування ЛЯПМ у ювенільних щурів призводить до зменшення відносної маси їх сім'яників, придатків сім'яників, сім'яних пухирців і простати.

3. Руйнування ЛЯПМ у ювенільних самців щурів, яких утримували в умовах постійних темряви і світла, викликає більш значне пригнічення морфофункціонального стану та гормоноутворюючої функції сім'яників.

I. I. Zamorsky, G. I. Khodorovsky

INFLUENCE OF LESION OF THE LATERAL SEPTAL NUCLEUS ON THE PHOTOPERIODIC CHANGES IN THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF THE MALE RATS

The experiments on the juvenile male Wistar rats (4-5 weeks old) were carried out to show the effects of damage of the lateral septal nucleus (LSN) on the gonads of rats caged under different photoperiodic regimes: natural change of light and dark phases of the day, constant light and darkness for 24 hours. A short (week) exposition of rats to the permanent light or darkness stimulates or inhibits gonads, respectively. Lesion of LSN in rats caged under permanent light or darkness inhibits the morpho-functional state of the reproductive system and hormone-producing function of testes. The changes are much more pronounced in rats caged under permanent darkness. The possible mechanisms of LSN influence on the photoperiodic changes of the reproductive system of male rats are under discussion.

Medical Institute, Ministry of Public Health of Ukraine, Chernovtsy

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бехтерева Э. П. Влияние разрушения перегородки мозга и дорсального гиппокампа на гонадотропную функцию гипофиза и уровень катехоламинов в гипоталамусе у крыс // Пробл. эндокринологии.— 1974.— 20, № 6.— С. 48—51.
2. Бондаренко Л. А., Песоцкая П. М. Мелатонин и пролактин: суточные и сезонные ритмы // Физиол. журн.— 1987.— 33, № 4.— С. 98—101.
3. Бородий Н. Н., Ивнев Б. Б. Сравнительный анализ внутрицентральных связей перегородки // Сб. науч. тр. НИИ мозга АМН СССР.— 1990.— № 19.— С. 12—13.
4. Кирилюк М. Л. Морфофункциональное состояние семенников после разрушения перегородки мозга: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Киев, 1986.— 17 с.
5. Кирилюк М. Л., Ходоровский Г. И. Влияние разрушения латерального ядра перегородки мозга на чувствительность семенников к хориогонадотропину // Физиол. журн.— 1988.— 34, № 4.— С. 92—96.
6. Мыслицкий В. Ф. Перегородка мозга: функциональная морфология, нервные связи и роль в нейроэндокринных корреляциях. Обзор литературы // МРЖ.— 1983.— XX, № 8.— С. 1—5.
7. Резников А. Г., Кирилюк М. Л. Влияние разрушения латерального ядра перегородки мозга на гормональные резервы гипоталамо-гипофизарно-тестикулярной системы // Физиол. журн. СССР.— 1988.— LXXIV, № 6.— С. 798—801.
8. Хамилтон Л. У. Основы анатомии лимбической системы крысы.— М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.— 184 с.
9. Чазов Е. И., Исаченков В. А. Эпифиз: место и роль в системе нейроэндокринной регуляции.— М.: Наука, 1974.— 238 с.
10. Collin J.-P., Faure J.-P., Falcón J. et al. Pinéale et rétine // M/S: Méd. sci.— 1988.— 4, N 1.— P. 16—26.
11. Cugini P. Chronopsychoneuroendocrinology: State of the art // Aliment., nutr., metabol.— 1988.— 9, N 2.— P. 49—74.
12. Lemaigre-Voreaux P. Mélatonine et lumière // LUX.— 1986.— N 139.— P. 183—197.
13. Nauta W. J. H., Domesick V. B. Ramification of the limbic system // Psychiatry and Biol. Hum. Brain: Symp. Dedicated to Seymour S. Kety.— New York e. a., 1981.— P. 165—188.
14. Nürnberg F. Der Nucleus septi lateralis und seine Bedeutung für den Winterschlaf // Anat. Anz.— 1989.— 168, N 1.— S. 80.