

ISSN 2415-3060 (Print)  
ISSN 2522-4972 (Online)

# УКРАЇНСЬКИЙ ЖУРНАЛ медицини, біології та спорту

Український  
науково-практичний журнал  
заснований у липні 2016 р.

## Засновники:

Чорноморський національний  
університет ім. Петра Могили  
(м. Миколаїв)

Харківська медична академія  
післядипломної освіти  
Херсонський державний університет  
Львівський державний університет  
фізичної культури

## Том 3, № 4 (13)

Журнал виходить 1 раз у квартал

Медичні, біологічні науки,  
фізичне виховання і спорт

Рекомендовано до друку  
Вченою радою Чорноморського  
національного університету  
ім. Петра Могили

Протокол № 10  
від 17.05.2018 р.

Журнал включений до Переліку наукових фахових  
видань України (біологічні науки; медичні науки –  
Додаток 9 до наказу Міністерства освіти і науки  
України від 22.12.2016 № 1604; Додаток 6 до наказу  
Міністерства освіти і науки України від 11.07.2017  
№ 996; фізичне виховання та спорт – Додаток 9 до  
наказу Міністерства освіти і науки України від  
04.04.2018 № 326).

Журнал включений до Міжнародних наукометричних  
баз даних CrossRef, UlrichsWeb, ResearchBib, Google  
Scholar, WorldCat, Scientific Indexing Services (SIS),  
International Innovative Journal Impact Factor (IIJIF).

## Адреса редакції:

кафедра медико-біологічних основ  
спорту і фізичної реабілітації  
Чорноморського національного університету  
ім. Петра Могили,  
вул. 68 Десанників, 10, м. Миколаїв,  
54003, Україна  
med.biol.sport@gmail.com

© Чорноморський національний університет  
ім. Петра Могили (м. Миколаїв)  
Підписано до друку 21.05.2018 р.  
Замовлення № 1505-1.  
Тираж – 150 прим.

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор: Чернозуб А. А. (Миколаїв)  
Заступники головного редактора:

Хвисьок О. М. (Харків)

Приступа Є. Н. (Львів)

Науковий редактор: Клименко М. О. (Миколаїв)

Голова редакційної ради: Кочина М. Л. (Миколаїв)

Відповідальний секретар:

Данильченко С. І. (Миколаїв)

## ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

**Медичні науки:** Більченко О. В. (Харків),  
Біляєв С. Г. (Харків), Борисенко В. Б. (Харків),  
Лихман В. М. (Харків), Недзвецька О. В. (Харків),  
Росіхін В. В. (Харків)

**Біологічні науки:** Вовканич Л. С. (Львів),  
Гунина Л. М. (Суми), Козій М. С. (Миколаїв),  
Павлов С. Б. (Харків), Редька І. В. (Харків),  
Федота О. М. (Харків)

**Фізичне виховання і спорт:** Бріскін Ю. А. (Львів),  
Задорожна О. Р. (Львів), Передерій А. В. (Львів),  
Пітин М. П. (Львів), Семеряк З. С. (Львів),  
Хіменес Х. Р. (Львів)

## РЕДАКЦІЙНА РАДА:

Astvatsatryan Armen V. (Yerevan, Armenia)

Bejga Przemysław (Poznań Poland)

Керимов Фикрат Азизович (Ташкент, Узбекистан)

Curby David G. (Chicago, USA)

Мілашюс Казис (Вільнюс, Литва)

Oliinyk Serhii A. (Seoul, South Korea)

Poskus Tomas (Vilnius, Lithuania)

Potop Vladimir (Bucharest, Romania)

Походенько-Чудакова Ирина Олеговна

(Мінськ, Беларусь)

Shalimova Anna (Gdansk, Poland)

Zavialov Vladimir P. (Turku, Finland)

Авраменко А. О.  
(Миколаїв)

Антоненко М. Ю. (Київ)

Багмут І. Ю. (Харків)

Велігоцький О. М. (Харків)

Вовканич А. С. (Львів)

Гасюк О. М. (Херсон)

Коваленко С. О. (Черкаси)

Коритко З. І. (Львів)

Латишев С. В. (Миколаїв)

Литвинова О. М. (Харків)

Мельник В. О. (Львів)

Мішина М. М. (Харків)

Морозенко Д. В. (Харків)

Одинець Т. Є. (Львів)

Ольховий О. М. (Харків)

Пилипенко С. В. (Полтава)

Плетенецька А. О. (Київ)

П'ятикоп В. О. (Харків)

Регеда М. С. (Львів)

Ріра О. О. (Харків)

Романчук С. В. (Львів)

Смоляр Н. І. (Львів)

Сорокіна І. В. (Харків)

Степаненко О. Ю. (Харків)

Сулаєва О. М. (Київ)

Тіткова А. В. (Харків)

Фалалєєва Т. М. (Київ)

Цодікова О. А. (Харків)

Шаторна В. Ф. (Дніпро)

Шиян О. І. (Львів)

Шкляр С. П. (Харків)

Янішен І. В. (Харків)

## Український журнал медицини, біології та спорту

Свідоцтво про Державну реєстрацію:  
КВ № 22699-12599 ПР від 26.04.2017 р.

Порядковий номер випуску  
та дата його виходу в світ

Том 3, № 4 (13) від 28.05.2018 р.

Мова видання: українська, російська, англійська

Відповідальний за випуск: Чернозуб А. А.

Технічний редактор: Данильченко С. І.

Коректор з української, російської,  
англійської мов: Шерстюк Л. В.

Секретар інформаційної служби: Данильченко С. І.  
(+38)095 691 50 32, (+38)098 305 25 77

DOI:  
УДК 591.2

Мамотенко А. В., Комісова Т. Є.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКОВИХ РЕАКЦІЙ САМИЦЬ ЩУРІВ, ЯКІ УТРИМУВАЛИСЯ В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ТА ЗМІНЕНОГО РЕЖИМУ ОСВІТЛЕННЯ

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, Україна

allamanotenko@gmail.com

У ході дослідження вивчалися функціональні зміни поведінкових реакцій самиць у «відкритому полі», викликаних різними режимами освітлення. Самиці контрольної групи знаходилися в умовах природного освітлення. Щури 12/12-групи утримувалися при дії штучного освітлення 12 годин на добу; тварини 24/00-групи – при дії цілодобового штучного освітлення. Поведінкові реакції самиць досліджувалися за допомогою тесту «відкрите поле».

Під час експерименту виявлено, що поведінка тварин, які утримувалися при природному освітленні, характеризувалася домінуванням пасивно-оборонних реакцій та поступовою адаптацією до нових умов.

Визначено, що поведінкові реакції тварин, які утримувалися при зміні режиму освітлення не супроводжуються пошуком нової інформації. Загалом, у самиць 12/12-групи та особливо 24/00-групи, зміна режиму освітлення призводить до зниження, як адаптаційних можливостей, так і здатності до саморегуляції, появи агресивно-оборонних реакцій.

**Ключові слова:** освітлення, зміна режиму освітлення, поведінка тварин.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження проведено в рамках НДР ХНПУ імені Г. С. Сковороди «Вплив факторів середовища на організм в онтогенезі», № державної реєстрації 0187.0228336.

**Вступ.** Поведінка тварин, в першу чергу, формується під впливом факторів навколишнього середовища (освітлення, температури, вологості) на основі пристосування до них. Її ритміка визначається станом гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи, а контроль за діяльністю цієї системи здійснює епіфіз, який регулює поведінкові адаптаційно-пристосувальні та обмінно-вегетативні реакції організму, а також є одним із стрес-лімітуючих механізмів, що забезпечує емоційний стан тварин [1]. Тривале освітлення в нічні години призводить до серйозних розладів поведінки і функціонального

стану на молекулярному, клітинному та організменному рівнях [11, 16].

Вивчення поведінки тварин проводять за допомогою методики «відкрите поле». Вона є одним із найбільш доступних, інформативних методів вивчення поведінкових реакцій експериментальних тварин і дозволяє значною мірою оцінити вплив на неї різних чинників [12]. Так, за допомогою цієї методики показані аспекти впливу на поведінку тварин препаратів, які тестуються у фармації [6, 9, 14], різних рухових режимів, в тому числі гіподинамії [4, 14], а також алкоголю [2] та навіть питної води [7]. Проте детальний аналіз емоційно-поведінкової реактивності щурів, які утримувалися при зміні режиму освітлення, в науковій літературі майже відсутній.

Виходячи з актуальності проблеми, **метою дослідження** стало вивчення функціональних змін поведінкових реакцій самиць щурів у «відкритому полі», викликаних різними режимами освітлення.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводилося на 30 самицях щурів лінії Вістар віком 6,5-7 місяців, масою 160-284 г. Тварини знаходилися в стандартних клітках по 5 самиць в кожній, при годуванні *ad libitum* та вільному доступі до води. Утримання тварин та експерименти проводилися відповідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 2005), Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (2006, ст. 26), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених П'ятим національним конгресом з біоетики (Київ, 2013).

За характером дії та інтенсивності освітлення на початку експерименту сформовано 3 групи: К – контрольна, самиці якої знаходилися в умовах природного освітлення; 12/12-група – при дії 12 годинного штучного освітлення на добу та 24/00-група – при дії цілодобового штучного освітлення. Тварини, відповідно групам, утримувалися в окремих приміщеннях, по чотири клітки в кожному. Штучне

освітлення здійснювали лампою розжарення потужністю 100 Вт, яка розміщувалася над клітками на відстані 0,5 м. Експеримент тривав шість місяців, з квітня по жовтень.

Після закінчення утримування самиць щурів при природному та зміненому режимах освітлення у них досліджували поведінку у тесті «відкрите поле» за загальноприйнятою методикою впродовж 3-х днів, в один і той же час доби за однакових умов освітлення і температури, за відсутності сторонніх запахів і шуму [10].

Час експозиції тварин у «відкритому полі» становив 5 хв. впродовж яких в індивідуальній поведінці у самиць реєстрували рухову активність та прояви вегетативних реакцій. Рухова активність самиць щурів у «відкритому полі» включала локомоції, вертикальні стійки та грумінг. Локомоції оцінювалися за загальною кількістю перетнутих твариною усіма кінцівками квадратів; вертикальні стійки (перінг) – за загальною кількістю вставання тварини на задні лапи; грумінг – за комплексом дій, спрямованих на «вмивання» та очищення різних частин голови й тулуба. Вегетативні реакції вивчали за проявами урінації (кількість сечовиділення) та дефекації (число болюсів – фекальних шариків) [10].

Статистичну обробку отриманих даних проводили методами математичної статистики з використанням програм «Statistica 6.0 for Windows» і «Microsoft Excel». Отримані дані мали допустиму мінливість для нормального розподілу. Визначали середнє арифметичне ( $\bar{x}$ ), середньо-квадратичне відхилення ( $\sigma$ ) та похибку середнього арифметичного ( $\pm S$ ). Статистично значущу різницю середніх показників встановлювали за допомогою критерію (t) Стьюдента. Зміни вважали достовірними при  $P \leq 0,05$ .

**Результати дослідження та їх обговорення.** Порівнюючи рухову активність тварин за кількістю локомоцій, слід зазначити, що першого експериментального дня тестування у «відкритому полі» вона найвища у самиць 24/00-групи – на 7,9%, а найнижча у самиць 12/12-групи – на 11,6%, у порівнянні з контрольною групою (рис. 1, табл. 1). Різниця у кількості перетнутих квадратів між групами самиць, які утримувалися при штуч-

ному цілодобовому освітленні (24/00-12/12) склала 22,8% (рис. 1).

На другий день тестування рівень локомоторної активності, порівняно з першим днем, збільшується у самиць 12/12-групи (на 25,3%) та майже не змінюється у самиць К- і 24/00-груп (табл. 2, 3; рис. 1). Також, на другий день дослідження, як і на перший, найбільшу кількість локомоцій зафіксовано у самок 24/00-групи, що на 14,7% вище у порівнянні з К-групою та на 3,1% – у порівнянні з 12/12-групою (рис. 1).

Третього експериментального дня рівень локомоторної активності самиць К-групи незначно зменшується на 33,1%, у порівнянні з першим днем, а у самиць 12/12-групи – незначно збільшується на 22,8% (табл. 1, 2). На відміну від вище зазначених груп, у самиць 24/00-групи рівень локомоцій на третій день тестування у «відкритому полі» статистично значимо зростає на 31,1% ( $P \leq 0,05$ ), у порівнянні з першим днем (табл. 3, рис. 1). Також у са-

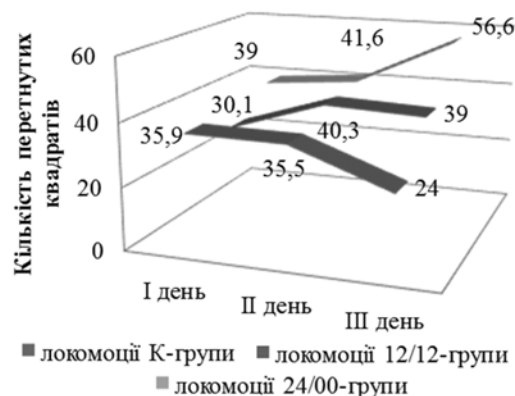


Рис. 1. Динаміка локомоторної рухової активності самиць щурів у тесті «відкрите поле»

Таблиця 1 – Динаміка поведінкових характеристик самиць щурів, які утримувалися при природному освітленні

| День експерименту | Статистичні характеристики | Поведінкові характеристики |                |             |              |          |                              |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------|-------------|--------------|----------|------------------------------|
|                   |                            | Локомоції                  | Перінг         | Грумінг     | Принюхування | Урінація | Дефекація, кількість болюсів |
| 1                 | n                          | 10                         | 10             | 10          | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 35,9                       | 11,0           | 1,6         | 29,9         | 0,6      | 0,2                          |
|                   | $\pm S$                    | 7,38                       | 1,77           | 0,53        | 2,23         | 0,42     | 0,30                         |
| 2                 | n                          | 10                         | 10             | 10          | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 35,5                       | 7,0            | 1,9         | 30,3         | 0,7      | 0,8                          |
|                   | $\pm S$                    | 8,52                       | 1,44           | 0,66        | 3,87         | 0,28     | 1,24                         |
|                   | $P_{1-2}$                  | $>0,05$                    | $(0,1>P>0,05)$ | $>0,05$     | $>0,05$      | $>0,05$  | $(0,1>P>0,05)$               |
| 3                 | n                          | 10                         | 10             | 10          | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 24,0                       | 6,1            | 3,1         | 34,2         | 0,8      | 2,0                          |
|                   | $\pm S$                    | 3,88                       | 0,93           | 0,43        | 4,85         | 0,15     | 0,67                         |
|                   | $P_{1-3}$                  | $>0,05$                    | $(0,1>P>0,05)$ | $\leq 0,05$ | $>0,05$      | $>0,05$  | $\leq 0,05$                  |
|                   | $P_{2-3}$                  | $>0,05$                    | $>0,05$        | $>0,05$     | $>0,05$      | $>0,05$  | $>0,05$                      |

миць 24/00-групи відмічали статистично значиму більшу кількість перетнутих квадратів у «відкритому полі» на 57,6% ( $P \leq 0,05$ ) у порівнянні з самицями К-групи та на 31,1% ( $P \leq 0,05$ ) – у порівнянні з щурами 12/12-групи.

За характером пересування у «відкритому полі» самицям К- та 12/12-груп впродовж першого і другого днів дослідження притаманні рухи по периферії і кутах «поля», без відвідування центральних квадратів. На третій день тестування у них відмічали заходження у центр «поля». На відміну від самиць К-групи та 12/12-групи, щурам 24/00-групи властиве перетинання центру «поля» впродовж всіх експериментальних днів. Також, у порівнянні з ними, самиці 24/00-групи здійснювали вертикальні стійки у напрямку до лампи.

Треба зазначити, що локомоторна активність у самиць К-групи на третій день дослідження незначно знижується, а у самиць 12-/12-групи та 24/00-групи збільшується. Так як локомоторна активність пов'язана з орієнтовно-дослідницьким компонентом і реакцією страху [13], можна стверджувати, що тварини контрольної групи є менш тривожними, у порівнянні з щурами, які зазнали 12-годинного та 24-годинного впливу штучного освітлення.

При дослідженні вертикальної рухової активності, яка відображає «неспецифічну» дослідницьку діяльність, встановлено, що вона має найвищі показники першого дня тестування у самиць 24/00-групи: на 19,7% більше, у порівнянні з К-групою, та на 24,1% – у порівнянні з щурами 12/12-групи (рис. 2, табл.1-3). Рівень рерінгу між групами другого та третього експериментального днів мав незначні відмінності. Слід зазначити, що найнижча вертикальна активність впродовж всіх експериментальних днів характерна для самиць 12/12-групи, у порівнянні з іншими групами (рис. 2).

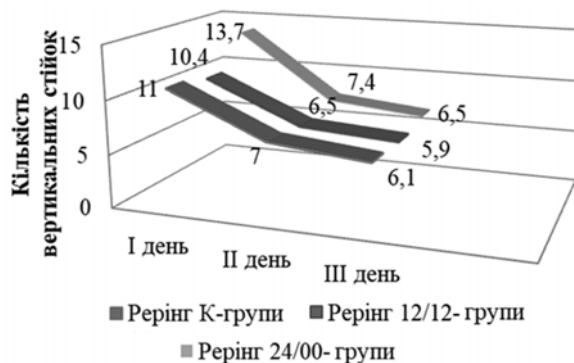


Рис. 2. Динаміка рерінгу самиць щурів у тесті «відкрите поле»

Таблиця 2 - Динаміка поведінкових характеристик самиць щурів, які утримувалися при 12-годинному штучному освітленні на добу

| День експерименту | Статистичні характеристики | Поведінкові характеристики |         |         |              |          |                              |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|---------|---------|--------------|----------|------------------------------|
|                   |                            | Локомоції                  | Рерінг  | Грумінг | Принюхування | Урінація | Дефекація, кількість болюсів |
| 1                 | n                          | 10                         | 10      | 10      | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 30,1                       | 10,4    | 2,9     | 22,2         | 0,8      | 0,2                          |
|                   | $\pm S$                    | 6,75                       | 2,95    | 1,85    | 3,84         | 0,321    | 0,63                         |
| 2                 | n                          | 10                         | 10      | 10      | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 40,3                       | 6,5     | 2,9     | 27,7         | 0,7      | 1,1                          |
|                   | $\pm S$                    | 8,52                       | 1,88    | 0,67    | 3,42         | 0,37     | 1,84                         |
|                   | $P_{1-2}$                  | $>0,05$                    | $>0,05$ | $>0,05$ | $>0,05$      | $>0,05$  | $(0,1 > P > 0,05)$           |
| 3                 | n                          | 10                         | 10      | 10      | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 39,0                       | 5,9     | 1,7     | 26,7         | 0,4      | 0,6                          |
|                   | $\pm S$                    | 7,17                       | 2,45    | 0,58    | 4,60         | 0,26     | 0,21                         |
|                   | $P_{1-3}$                  | $>0,05$                    | $>0,05$ | $>0,05$ | $>0,05$      | $>0,05$  | $>0,05$                      |
|                   | $P_{2-3}$                  | $>0,05$                    | $>0,05$ | $>0,05$ | $>0,05$      | $>0,05$  | $>0,05$                      |

Таблиця 3 - Динаміка поведінкових характеристик самиць щурів, які утримувалися при цілодобовому штучному освітленні

| День експерименту | Статистичні характеристики | Поведінкові характеристики |             |         |              |          |                              |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|---------|--------------|----------|------------------------------|
|                   |                            | Локомоції                  | Рерінг      | Грумінг | Принюхування | Урінація | Дефекація, кількість болюсів |
| 1                 | n                          | 10                         | 10          | 10      | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 39,0                       | 13,7        | 1,5     | 38,4         | 0,9      | 1,2                          |
|                   | $\pm S$                    | 4,91                       | 3,16        | 0,54    | 1,90         | 0,28     | 0,63                         |
| 2                 | n                          | 10                         | 10          | 10      | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 41,6                       | 7,4         | 1,9     | 33,1         | 0,3      | 0,9                          |
|                   | $\pm S$                    | 6,43                       | 2,30        | 0,43    | 4,05         | 0,28     | 1,58                         |
|                   | $P_{1-2}$                  | $>0,05$                    | $>0,05$     | $>0,05$ | $>0,05$      | $>0,05$  | $>0,05$                      |
| 3                 | n                          | 10                         | 10          | 10      | 10           | 10       | 10                           |
|                   | $\bar{x}$                  | 56,6                       | 6,5         | 0,9     | 26,4         | 0,2      | 0,3                          |
|                   | $\pm S$                    | 6,25                       | 1,25        | 0,49    | 2,57         | 0,63     | 0,28                         |
|                   | $P_{1-3}$                  | $\leq 0,05$                | $\leq 0,05$ | $>0,05$ | $\leq 0,05$  | $>0,05$  | $\leq 0,05$                  |
|                   | $P_{2-3}$                  | $>0,05$                    | $>0,05$     | $>0,05$ | $>0,05$      | $>0,05$  | $>0,05$                      |

Також зафіксовано, що у самиць К-групи рівень «неспецифічної» дослідницької діяльності мав тенденцію до зменшення другого дня – на 36,4% ( $0,1 > P > 0,05$ ), третього – на 44,5% ( $0,1 > P > 0,05$ ), у порівнянні з першим днем дослідження (рис. 2, табл. 1), а у самиць 24/00-групи статистично значимо зменшується третього дня на 52,5%, відповідно (рис. 2, табл. 3).

При встановленні кореляційних зв'язків між показниками локомоторної та вертикальної активності у самиць К-групи виявлено позитивну кореляцію ( $r = 0,66$ ), що за даними О.Г. Кенунена та В.Л. Козловського відповідає нормальній структурі рухової поведінки. Виявлення негативних кореляційних зв'язків між цими двома поведінковими патернами у щурів 12/12-групи ( $r = -0,97$ ) та 24/00-групи ( $r = -0,64$ ) свідчить про можливе утворення у них нової моделі поведінкових реакцій [3].

Показники «гігієнічної» поведінки, грумінгу, першого експериментального дня найбільші у самиць 12/12-групи на 44,8% ( $P \leq 0,05$ ) у порівнянні з К-групою та на 48,3% ( $P \leq 0,05$ ) – у порівнянні з 24/00-групою (рис. 3, табл. 1-3).

Третього досліджуваного дня висока грумінгова активність характерна для тварин К-групи, що на 45,2% ( $0,1 > P > 0,05$ ) більше, у порівнянні з самицями 12/12-групи та на 70,9% ( $P \leq 0,05$ ) – у порівнянні з самицями 24/00-групи (табл. 1-3).

Загалом, для щурів К-групи впродовж тестування властиве підвищення рівня грумінгу, особливо на третій день дослідження – на 48,4% ( $P \leq 0,05$ ), у порівнянні з першим днем, а самицям, які зазнали впливу штучного освітлення – незначне зниження (рис. 3, табл. 1-3).

Отже, в цілому, рухова поведінка тварин контрольної групи у динаміці відрізняється від динаміки поведінки самиць, які утримувалися в умовах зміни режиму освітлення: їхня горизонтальна активність до третього експериментального дня знижувалася, а кількість вмивань статистично значимо збільшувалася ( $P \leq 0,05$ ) (табл. 1; рис. 1, 3). Разом з тим, локомоторна активність тварин, як 12/12-групи, так і 24/00-групи поступово зростає до третього експериментального дня, а грумінг спадає. Аналізуючи співвідношення локомоторної активності і грумінгу, встановлено, що самиці К-групи мають більшу стійкість до незвичних умов «відкритого поля», тоді як самиці, які утримувалися при зміні режиму освітлення мають меншу стійкість до них, особливо самиці групи, що знаходилася в умовах цілодобового штучного освітлення

Враховуючи, що дефекації у тесті «відкрите поле» є показником рівня збудження вегетативної нервової системи та емоційної реактивності тварин, їх зростання свідчить про звикання щурів до

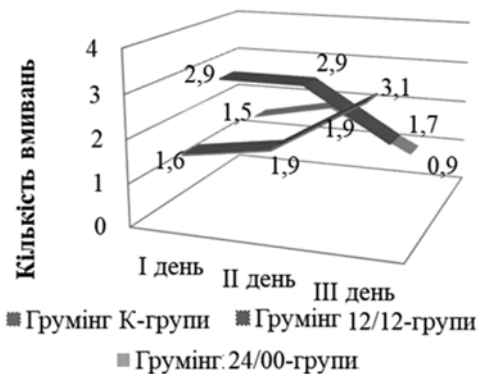


Рис. 3. Динаміка грумінгу самиць щурів у тесті «відкрите поле»

незвичних умов [3, 8]. Вегетативні реакції у самиць 24/00-групи у перший день дослідження мали найвищі показники, що на 83,3% ( $P \leq 0,05$ ) більше, у порівнянні з іншими групами (рис. 4).

На другий день тестування рівень дефекації у самиць К- і 12/12-груп мав тенденцію до збільшення, у порівнянні з першим днем, відповідно, на 75% ( $0,1 > P > 0,05$ ) та на 81,8% ( $0,1 > P > 0,05$ ) (табл. 1, 2). У тварин 24/00-групи, навпаки, незначно зменшився на 25% (табл. 3).

За результатами третього дня, найвищі показники дефекації мають самиці К-групи, що на 70% ( $P \leq 0,05$ ) більше ніж у самиць 12/12-групи та на 80% ( $P \leq 0,05$ ) у самиць 24/00-групи (табл. 1-3).

Отже, для тварин К-групи характерне підвищення рівня дефекації до третього дня тестування на 90 % ( $P \leq 0,05$ ), у щурів 12/12-групи – незначне його зниження на 66,7%, у щурів 24/00-групи – статистично значиме зниження на 75% ( $P \leq 0,05$ ), у порівнянні з першим днем (рис. 4).

Рівень урінації самиць усіх досліджуваних груп не мав статистично значимої різниці у динаміці

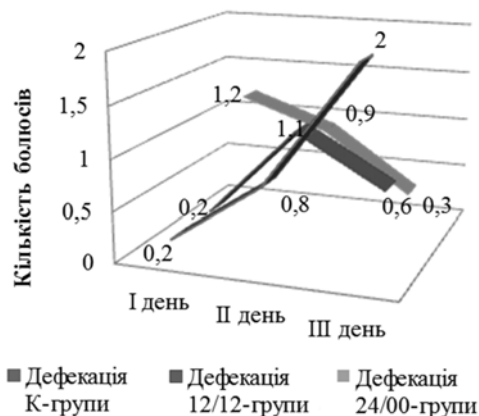


Рис. 4. Динаміка показників дефекації самиць щурів у тесті «відкрите поле»

впродовж трьох експериментальних днів. Проте у тварин К-групи відмічали збільшення показників цієї поведінкової патерни на 14,3% другого дня тестування та на 12,5% – третього, у порівнянні з групами самиць, які знаходилися в умовах зміни режиму освітлення (табл. 1).

Аналізуючи в цілому прояви вегетативних реакцій та рухової активності, можна зазначити, що у самиць контрольної групи, в динаміці зменшується рухова активність і збільшуються дефекації. Тобто, у них відбувається зниження рівня страху та розвивається поступова адаптація до незвичних умов. Тоді як, у самиць, що утримувалися при зміні режиму освітлення (12/12- та 24/00-групи) на тлі збільшення рухової активності дефекації зменшуються, що за літературними даними [13] свідчить про виражену агресивність цих тварин, особливо 24/00-групи.

## Висновки

1. Поведінкові реакції самиць К-групи характеризуються зниженням горизонтальної активності при збільшенні рівня дефекації, що свідчить про наявність у них пасивно-оборонної поведінки. Зростання грумінгу свідчить про поступову адаптацію самиць щурів до незвичних умов.
2. Самицям 12/12-групи та особливо 24/00-групи характерна активно-оборонна поведінка, низькі адаптаційні можливості що проявилися у підвищенні показників рухової активності (локомоції) та зниженні рівня дефекації. За показниками грумінгу вони є неемоційними та агресивними.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому для обґрунтування поведінкових реакцій самиць щурів, які утримувалися при зміні режиму освітлення, планується визначити рівень кортикостероїдів та адреналіну у сироватці крові, що допоможе виявити рівень тривожності.

## References

1. Arushanyan EB. Hormone of the epiphysis melatonin - a new nootropic agent? *Experimental and Clinical Pharmacology*. 2005; 68 (3): 74–9. [Russian]
2. Bondarenko O, Gulaya N, Makarchuk M, Goridko T, Baban V, Kovalenko O. Effects of N-stearoyl ethanolamine and chronic alcoholization on behavior of rats in "open-field". *Visnyk of the Lviv University. Series Biology*. 2013; Issue 62: 285–93. [Ukrainian]
3. Denisenko SA. Study on orientative activity of rats, which were prenatally exposed to low intensity centimetric range electro-magnetic radiation. *World of Medicine and Biology*. 2009; 2: 99–103. [Ukrainian]
4. Kalyan VV. Behavioural reactions of female rats whose mothers were under the action of various motor regimes, in conditions of an open field. *Visnyk of Kharkiv National University named after VN Karazin. Series: «Biology»*. 2007; 6 (788): 134–40. [Ukrainian]
5. Kozlovskii VL, Kenunen OG, Khrabrova AV. Experimental study of the effects of citalopram, olanzapine, and citalopram-olanzapine combinations in tests for "antipsychotic", "antidepressant" and "anxiolytic" activity of drugs. *Exceptional and Clinical Pharmacology*. 2008; 71 (3): 6–10. [Russian]
6. Korenyuk II, Husainov DR, Gamma TV, Katyushina OV, Lyamina AM, Yakovchuk TV, Cheretayev IV, Shulgin VF. Modification of the psychotropic effect of aspirin intoxication sulphates mercury in rats. *Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. Series: Biology, chemistry*. 2012; 25 (64): 114–7. [Russian]
7. Lastkov DO, Govta LA. Influence of potable water on behavioral reactions of laboratory animals in the test "open field". *Archive of clinical and experimental medicine*. 2013; 22 (2): 174–8. [Ukrainian]
8. Lepekhina LM, Voskresensky VO. Graphical registration of gumming and its parameters in the ontogenesis of rats. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. 1991; 112 (10): 340–1. [Russian]
9. Lukyanova LV. Studying of behavioural reactions at introduction caffeine, carbamazepine and their compositions in the conditions of the formalin edema in rats. *Ukrainian biopharmaceutical magazine*. 2016; 1: 22–6. [Russian]
10. Mayorov OYu. Evaluation of individual typological features of behavior and resistance of intact white male rats on the basis of the factor model of the normal ethological spectrum of parameters in the open-field test. *Clinical Informatics and Telemedicine*. 2011; 7 (Issue 8): 21–32. [Russian]
11. Pishak VP, Bulyk RYe. Mechanism of pineal participation in the provision of circadian rhythmicity of physiological functions. *Bukovinsky Medical Visnyk*. 2006; 10 (4): 4–7. [Ukrainian]
12. Salyha YT. Behavior of rats intoxicated by chlorpyrifos in "open-field" test. *Tavrishesky medico-biological visnyk*. 2012; 15 (4/60): 332–5. [Ukrainian]
13. Frolova GO. Evaluation of changes in behavioral characteristics of experimental rats in "hole board" test under the influence of different genesis emotional stress. *Achievements in Biology and Medicine*. 2009; 1 (13): 36–9. [Ukrainian]
14. Chuyan EN, Gornaya OI. Modulation of behavioral reactions of rats with different profile of motor asymmetry under the influence of hypokinetic stress. *Neurophysiology*. 2010; 42 (3): 247–54. [Russian]
15. Shastun NP. Impact of the carbamazepine and sodium valproate on behavioral reactions in rats. *Zaporozhye Medical Journal*. 2013; 5 (80): 64–6. [Ukrainian]
16. Hoffmann JC. Effect of photoperiods on estrous cycle length in the rat. *Endocrinology*. 2003; 83: 1355–7.

УДК 591.5

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ САМОК КРЫС, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАЛИСЬ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО И ИЗМЕНЕННОГО ИСКУССТВЕННОГО РЕЖИМА ОСВЕЩЕНИЯ**

**Мамотенко А. В., Комысова Т. Е.**

**Резюме.** Во время исследования изучались функциональные изменения поведенческих реакций самок в «открытом поле», вызванных различными режимами освещения. Самки контрольной группы находились в условиях природного освещения. Животные 12/12-группы содержались в виварии при воздействии искусственного освещения 12 часов в сутки; крысы 24/00-группы – при воздействии круглосуточного искусственного освещения. Поведенческие реакции самок исследовались с помощью теста «открытое поле».

Во время эксперимента выявлено, что поведение крыс, которые содержались в условиях естественного освещения, характеризовались доминированием пассивно-оборонительных реакций и постепенной адаптацией к новым условиям.

Поведенческие реакции животных, которые содержались при изменении режима освещения, не сопровождаются поиском новой информации. В общем, у самок 12/12-группы и особенно 24/00-группы, изменение режима освещения приводит к понижению, как адаптационных возможностей, так и способности к саморегуляции, появлению агрессивно-оборонительных реакций.

**Ключевые слова:** освещение, изменение режима освещения, поведение животных.

UDC 591.5

**Research of Behavioral Responses of Female Rats Kept in Natural And Modified Lighting Conditions**

**Mamotenko A. V., Komisova T. Y.**

**Abstract.** Electric lighting at night has become an essential part of the lifestyle of a modern person. Its change is one of the strongest external synchronizers of biorhythms. Long-term illumination at night causes serious disorder of behavior and functional state at the molecular, cellular and organizational levels. There is no detail analysis in the scientific literature of the level of emotional and behavioral reactivity of rats, which were maintained when the mode of illumination was changed. Therefore, based on the relevance of the problem, *the purpose of the study* is to examine the functional changes in behavioral responses of rat females in the "open field" caused by different modes of illumination.

**Material and methods.** At the beginning of research, we formed 3 groups based on the nature and intensity of light: C - control, 12/12 and 24/00 groups. Female rats of the control C-group were in day light. Rats of 12/12 group were being held by the action of artificial light for 12 hours a day; animals of 24/00-group were under the influence of round-the-clock artificial lighting. Behavioral reactions in the "open field" test were investigated in 30 sexually mature Wistar females at the age of 5.5-6 months, weighing 160-284 grams according to the generally accepted method.

**Results and discussion.** During the test in the "open field" it was found out that the motor behavior of rat females in the control group was different from the behavior dynamics of rat females kept in conditions of changing the mode of illumination: their horizontal activity to the third experimental day decreased and the number of washes statistically significant increased ( $P \leq 0.05$ ). Despite the lack of consistency in the changes in locomotor and rudder indices of 12/12 group rats during testing, based on the final results, it can be concluded that they had similar dynamics with the 24/00 group females. The horizontal motor activity of the animals, which was maintained at round-the-clock light, gradually increased statistically significant ( $P \leq 0.05$ ) to the third experimental day, and the grooming behavior decreases. The level of research activity in females of 12/12-group and 24/00-group was higher compared to the control group.

The high level of research behavior of 12/12-group and 24/00-group of rats, in conditions of increased anxiety (indicators of grooming behavior are rising), in the last day, as compared to the control group, indicates a low resistance of rat females of these groups to the stress factors and possible adaptation to them. Negative correlation of horizontal and vertical activity in 12/12 group of rats ( $r = -0.97$ ) and 24/00 ( $r = -0.64$ ) indicates that these indicators have moved to a new qualitative state. It means that rat females, which were in change of light conditions, possibly could have the formation of a new model of behavioral reactions on the neuronal level with changes in ensembles of neurons. Rat females of the control group had a decrease in the level of fear and gradual adaptation to unusual conditions development, due to a statistically significant increase in the number of boluses ( $P \leq 0.05$ ). Compared to the C-group, the 12/12 rats group did not tend to become addicted to vulnerable

conditions, but their level of anxiety decreased. Compared to other groups, the 24/00-group rat females were characterized by less pronounced adaptation to adverse conditions, which manifested itself as an increase in motor activity with a decrease in the level of bowel movements and more severe aggressiveness.

*Conclusions.* Thus, the change in the mode of illumination has led to the advantage of the active-defensive type of behavior in females of 12/12- and 24/00-groups. Animals of the control group were characterized by passive-defensive behavior. In general, rats, which were kept under conditions of changing the mode of illumination, got inherent low adaptive capacity, activity, aggressiveness and ability to self-regulation. Rats kept at round-the-clock illumination were less resistant to the action of the stress factor of the "open field", their behavioral reactions were not accompanied by the search for new information.

**Keywords:** illumination, change lighting mode, animal behavior.

Стаття надійшла 17.04.2018 р.

*Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування*