

УДК: 616 – 092.9 – 001.14 / 15.

## ПОВЕДІНКОВІ РЕАКЦІЇ САМЦІВ-ЩУРІВ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІЙ ЗМІНІ ОСВІТЛЕННЯ

Мамотенко А.В., Комісова Т.Є.

*Харківський національний педагогічний університет  
імені Г.С.Сковороди*

Експериментально було показано вплив постійного цілодобового та почергового, позмінного (12.00 год. світла: 12.00 год. темноти) освітлення на поведінкові реакції самців-щурів. Встановлено, що для самців контрольної та піддослідних груп була характерна неактивна, пасивно-оборонна поведінка.

**Ключові слова:** освітлення, поведінкові реакції, рухова активність, вегетативні реакції.

**Behaviour reactions of rat males during experimental change of lightening.** Mamotenko A.V., Komisova T.E. – It was experimentally shown that permanent and alternating (12.00 hour light : 12 00. hour darkness) lightening has an influence on behaviors reactions of rat males. Non-active, passive and defensive behavior was characteristic for males of control and experimental groups.

**Key words:** lightening, behaviors reactions, locomotion activity, vegetative reactions.

### ВСТУП

Ціленаправлена поведінка тварин формується під впливом факторів навколишнього середовища, що сприяють засвоєнню життєвого досвіду і організації пристосувальної діяльності організму [7]. На періодичності поведінкових актів у першу чергу відбиваються геофізичні фактори (освітлення, температура, вологість), що визначають походження біоритмів. Базальним ритмом живих істот є циркадіанний ритм у вигляді регулярного чергування впродовж доби стану спокою і активності [1]. При цьому у світлову фазу добового циклу людина і тварини, що ведуть денний спосіб життя, демонструють максимум активності з напруженою багатьох вегетативних функцій. Для істот, що ведуть нічний спосіб життя, властива протилежна динаміка [8].

Ритміка поведінки визначається станом центральних апаратів керування періодичними процесами організму. До таких апаратів у першу чергу належить гіпоталамо – гіпофізарно – наднирникова система, що забезпечує пристосування живого організму до небез-

печних впливів зовнішнього середовища. Контроль за її діяльністю здійснює епіфіз, який таким чином регулює поведінкові адаптаційно-приспосувальні та обмінно-вегетативні реакції організму. Шишкоподібна залоза приймає участь не лише в організації добового періодизму і у контролі за складними формами поведінки, а також є одним з стрес-лімітуючих механізмів, що регулює емоційний стан тварин [2]. Порушення роботи вище перерахованих систем, які визначають періодичність функцій організму, неминуче призводить до поведінкових розладів, підвищення резистентності організму, що поєднана з перевантаженням фізіологічних систем та їх швидким виснаженням. Такі функціональні порушення через деякий визначений часовий період трансформуються у патологічні стани і захворювання. У людей відомими наслідками десинхрозу є порушення сну і настрою, депресія, артеріальна гіпертензія з нічним підвищенням кров'яного тиску, загострення хронічних захворювань. Актуальною проблемою є добова періодичність фатальних кардіоваскулярних випадків (інфаркт міокарда, інсульт, порушення ритму тощо) [4].

В останні десятиліття активно досліджуються механізми формування циркадіанних біоритмів, прийнято концепцію про білядобову систему організму [4]. Проте, у сучасній науковій літературі тема впливу зміни фотоперіоду на поведінкові реакції тварин майже не розглядається. Виходячи з актуальності даної проблеми, метою проведення нашого дослідження було з'ясування наслідків впливу зміни освітлення на поведінку щурів лінії Вістар.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експеримент проведено на 120 самцях-щурах лінії Вістар масою 240–330 г, віком 5,5–6 місяців. Дослідження виконано у літньо-осінній період. Тварини утримувалися в стандартних умовах віварію з вільним доступом до води та їжі. За характером тривалості освітлення самців-щурів розподілили на три групи:

К-(контрольна група) – тварини знаходилися при природному освітленні;

12/12-група – тривалість світлового і темного періодів були рівнозначними і становили 12 год./ добу;

ПО-група – тварини знаходилися в умовах постійного цілодобового освітлення (24 год./добу).

Самці контрольної та піддослідних груп утримувалися в окремих приміщеннях. Клітки, де містилися експериментальні тварини (ПО- та 12/12-групи), освітлювалися окремою лампою. Штучне ос-

вітлення здійснювали за допомогою ламп розжарювання потужністю 100 Вт. Експеримент виконано з дотриманням “Загальних принципів експериментів на тваринах”, ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2000).

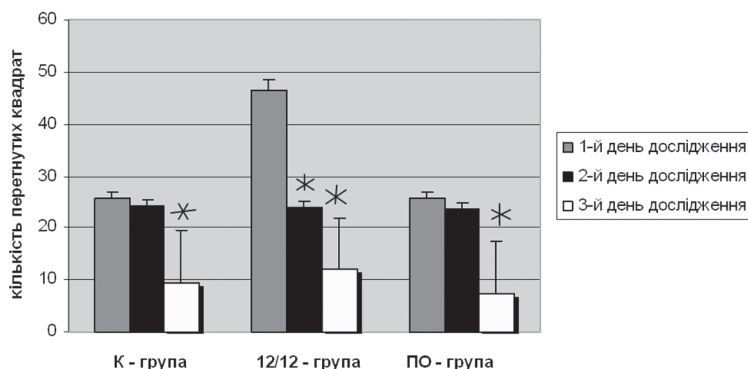
Для дослідження поведінки тварин у “відкритому полі” використовували майданчик квадратної форми (1 м x 1 м), що містила розмітку з 20 малих квадратів (20 см/ 20 см). Для освітлення устрою лампу потужністю 100 Вт розташовували на висоті 1 м від центру поля.

Тварину розміщували у центрі поля і візуально реєстрували горизонтальну рухову активність, за кількістю перетнутих квадратів, та вертикальну активність – “стійки” (перінг); грумінг (кількість і тривалість чисток). Вегетативні реакції та емоційність тварин аналізували за кількістю дефекацій і урінацій [3].

Результати досліду аналізували математично з використанням методів варіаційного аналізу. Вірогідність різниці отриманих показників визначали з використанням t-критерію Стьюдента за допомогою програми “Excel-7” (Microsoft office, США).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У самців К-групи впродовж 3-х днів спостереження відзначали статистично значуще зменшення горизонтальної рухової активності (амбуляції) (рис. 1).



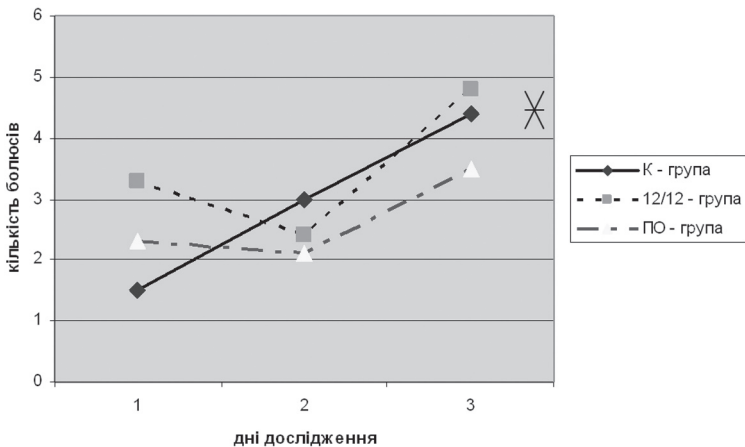
Примітка: \* – вірогідність різниці у порівнянні з першим днем тестування при  $p \leq 0,05$

Рис. 1. Показники горизонтальної рухової активності самців, які утримувалися при різних умовах освітлення

У 1-й день тестування кількість перетнутих квадратів становила  $25,6 \pm 7,37$ , на 3-й день –  $9,4 \pm 2,44$  ( $P \leq 0,05$ ). У тварин групи 12/12

відзначається поступове вірогідне зниження амбуляції з  $46,3 \pm 8,37$  до  $12 \pm 2,82$  ( $P \leq 0,05$ ) (рис. 1) впродовж усіх експериментальних днів дослідження. У самців ПО-групи, також як у самців К- та 12/12-груп, показники горизонтальної рухової активності вірогідно знижувалися з першого по третій день тестування від  $25,6 \pm 4,00$  до  $7,3 \pm 1,09$  ( $P \leq 0,05$ ) (рис. 1).

Рівень дефекації (кількість болюсів) самців-щурів К-групи вірогідно збільшується з 1-го по 3-й день спостереження і відповідно становить  $1,5 \pm 1,18$  й  $4,4 \pm 0,81$ , ( $P \leq 0,05$ ) (рис. 2). У тварин 12/12- і ПО-експериментальних груп рівень дефекації впродовж усіх днів тестування залишався незмінним.



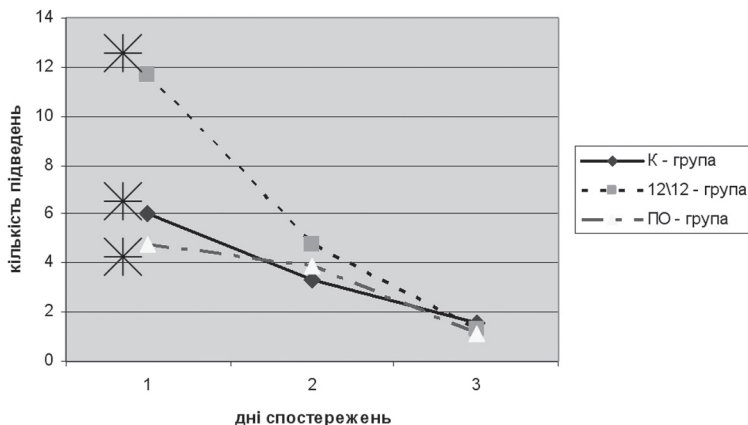
Примітка: \* — вірогідність різниці у порівнянні з першим днем тестування при  $p \leq 0,05$

Рис. 2. Показники вегетативних реакцій самців, які утримувалися при різних умовах освітлення

Раніше було встановлено, що пасивно-оборонна поведінка характерна для емоційних, реактивних тварин, яким властиве часте виділення (велика кількість болюсів) і низька рухова активність. У неемоційних тварин спостерігається низька дефекація та висока рухова активність. Вони є більш агресивними і мають активно-оборонну поведінку. Отже, для самців-щурів К-групи впродовж усіх днів тестування було характерне часте виділення і низька рухова активність, що є проявом пасивно-оборонної поведінки. Незмінний рівень дефекації впродовж дослідження у піддослідних груп тварин (12/12 і ПО), що утримувалися в умовах зміненого освітлення, а та-

кож низький рівень рухової активності надають підстави характеризувати їх поведінку також як пасивно-оборонну.

Впродовж 3-х днів спостережень рівень дослідницької активності (рерінг) достовірно знижується як у самців К-групи, так і у самців піддослідних груп. Так, у тварин контрольної групи у першому тесті кількість вертикальних стійок (підведень) складала  $6,00 \pm 1,42$ , у другому і третьому –  $3,30 \pm 1,56$  та  $1,6 \pm 0,60$  ( $P \leq 0,05$ ) (рис. 3) відповідно, тобто їх кількість вірогідно зменшувалася від 1-го до 3-го дня тестування. Отже, самці К-групи достатньо швидко адаптуються до нових умов.



Примітка: \* – вірогідність різниці у порівнянні з першим днем тестування при  $p \leq 0,05$

Рис. 3. Показники вертикальних рухових реакцій самців, які утримувалися при різних умовах освітлення

Слід зауважити, що у тварин 12/12-групи був зареєстрований найвищий коефіцієнт дослідницької активності серед шурів експериментальних груп у перший день дослідження –  $11,7 \pm 2,58$ , у порівнянні з К-групою ( $6,00 \pm 1,42$ ) та ПО-групою ( $4,8 \pm 0,76$ ) ( $P \leq 0,05$ ). У наступні дні тестування він достовірно знизився до  $1,3 \pm 0,72$  ( $P \leq 0,05$ ) (рис. 3). Високий рівень дослідницької активності тварин у перші дні тестування під час перебування у “відкритому полі” є проявом їх тривожності. Це надає підстави характеризувати поведінку самців 12/12-групи як більш тривожну у порівнянні з іншими експериментальними групами тварин.

У самців ПО-групи відзначається статистично значиме зниження рівня дослідницької діяльності від  $4,8 \pm 0,76$  до  $1,1 \pm 0,53$  ( $P \leq 0,05$ )

(рис. 3) впродовж 3-х днів тестування. Треба зазначити, що у даній групі тварин, спостерігалися поведінкові реакції, які були не власними для самців контрольної та 12/12-груп, а саме: перетинання центру поля, тривалий час знаходження під лампою, виконання підведень у напрямку до лампи. Вище перераховані ознаки є не характерними для щурів, які живуть у природних умовах середовища існування, бо вони є нічними тваринами, що уникають світла.

Основним показником, який свідчить про відсутність страху і повну адаптацію тварини до незвичних умов навколишнього середовища, є грумінг (вмивання, чистка, почухування за одиницю часу)[5]. Впродовж дослідження у тварин усіх експериментальних груп спостерігалися коливання цього показника поведінкових реакцій, які не виходили за межі фізіологічної норми та не сягали статистичної значимості (рис. 4).

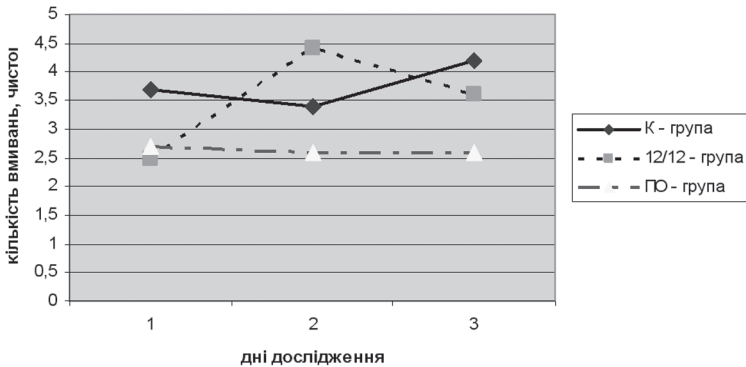


Рис. 4. Показники грумінгу самців, які утримувалися при різних умовах освітлення

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що для самців експериментальних груп була характерна неактивна, пасивно-оборонна поведінка.

2. Виявлено, що самці всіх піддослідних груп мають високу горизонтальну та вертикальну рухову активність на початку експерименту, яка поступово знижувалася на останній день дослідження, що свідчить про їх високий рівень тривожності у перший день тестування і достатньо швидку адаптацію до нових умов у послідовні дні.

3. Показано, що тваринам ПО-групи властиві нетипові риси поведінки, які не є характерними для щурів, що живуть у природних умовах існування: відсутність страху перед яскравим освітленням і

прояв дослідницької активності у його бік. Ці риси можуть виявитися лімітуючим фактором у природному середовищі існування.

#### *Література*

1. Арушанян Э.Б. Комплексное взаимодействие супрахиазматических ядер гипоталамуса с эпифизом и полосатым телом – функционально единая система регуляции суточных колебаний поведения // Журн. высш. нервн. д – ти им. И.П.Павлова – Рос. АН. – 1996. – Т.46. – Вып 1. – С. 15–22.

2. Арушанян Э.Б. Чернышева Е.М. Сравнительная оценка влияния удаления эпифиза и повреждения амигдалы на поведенческие реакции крыс // Журн. высш. нервн. д – ти им. И.П.Павлова – Рос. АН. – 1996. – Т.46. – Вып 4. – С. 762 – 768.

3. Кенунян О.Г., Козловський В.Л. “Структура двигательного поведения лабораторных животных – новые возможности методики “открытое поле” // Физиол. журн. им. Сеченова, 1992 – Т.782. – №1. – С. 1203.

4. Коркушко О.В., Шатило В.Б. Функциональный стан епіфіза мозку при старінні: шляхи корекції десинхрозу // Буковинський медичний вісник. – 2006. – Т.10. – №4. – С. 9-11.

5. Лепехина Л. М., Воскресенский В.О. Графическая регистрация грумминга и его параметры в онтогенезе крыс. // Бюллетень экспер. Биол.и мед. – 1991. – Т. 112. – №10. – С. 340-341.

6. Полетаева И.И. и др. Выживание в условиях средового стресса – изменчивость морфологических признаков мозга и поведения у домашней мыши./ Экология. – 2001. – С. 230-234.

7. Шаляпина В.Г., Чемыртан Н.А. Развитие приспособительной деятельности и гормональной функции гипофиз – адреналовой системы в постнатальном онтогенезе крыс // Проб. эндокринол. 1984. – Т.30. – № 5. – С. 71-74.

8. Чернышев В.Б. Поведение животных и циркадианные ритмы // Журн. общ. биол. – 1973. – №2. – С. 284-296.

**Поведенческие реакции самцов-крыс при экспериментальном изменении освещения.** Мамотенко А.В., Комисова Т.Е. – Экспериментально было показано воздействие постоянного круглосуточного и поочередного, посменного (12.00 час. света: 12.00.час. темноты) освещения на поведенческие реакции самцов-крыс. Установлено, что для самцов контрольной и экспериментальных групп, было характерно неактивное, пассивно-оборонительное поведение.

**Ключевые слова:** освещение, поведенческие реакции, двигательная активность, вегетативные реакции.