

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

НЕЙРОМЕДІАТОРНИЙ КОНТРОЛЬ АДАПТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ЮВЕНІЛЬНИХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕМОЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ ГІПОТИРЕОЗІ*

Демченко О. М., Козлова Ю. В., Родинська Г. О.

*Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна
jyiftuna@gmail.com*

Дисфункція щитоподібної залози на сьогодні є не тільки найпоширенішим ендокринним розладом, але й значно молодшає у віковому аспекті [1, 2]. З урахуванням того, що тиреоїдні гормони є, по-перше, індикаторами негативного впливу середовища, в тому числі соціально-емоційного фактору [3–5]; по-друге, є гормонами, що складають перспективу позитивної динаміки одужання [6]; по-третє, задіяні в процесах формування когнітивної функції [7, 8]; по-

четверте, визначають сприятливий перебіг дії стресових факторів та станів [9, 10]; це надає вивченню їх механізму впливу на організм, і зокрема на центральну нервову систему (ЦНС), великого значення. Тому **метою** було дослідження змін вмісту нейромедіаторних амінокислот і серотоніну в корі та гіпокампі ювенільних щурів за умов емоційного навантаження при гіпотиреозі в процесі формування захисної поведінки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили на 32 безпородних щурах масою 40–60 г, віком 30–40 днів, які були розподілені на 2 групи — експериментальну (емоційне навантаження (ЕН) при експериментальному гіпотиреозі) та контрольну (ЕН) групи. Захисну поведінку вивчали за методом піднесеного хрестоподібного лабіринту та водного лабіринту Морріса. Модель гіпотиреозу створювали шляхом введення з їжею Мерказолілу

(«Здоров'я», Україна) в дозі 10 мг/кг [11]. Для верифікації гіпотиреозу визначали T_4 та тиротропін (ТТГ) в плазмі крові імуноферментним методом з використанням тест-набору («Humman», Німеччина) відповідно до інструкції.

Моделлю хронічного емоційного навантаження (ХЕН) було одноразове (5 хв) на добу впродовж 5 днів розміщення щурів у відкритому водному просторі за темпера-

* Роботу виконано в рамках планової ініціативної наукової теми кафедри Патологічної анатомії, судової медицини та патологічної фізіології ДДМУ «Механізми формування змін центральної нервової системи при впливі екстремальних факторів» (№ державної реєстрації 0120U105394).

Фінансування – власні кошти авторів.

Автори гарантують колективну відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Автори гарантують відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості.

Рукопис надійшов до редакції 26.01.2026.



тури 21°C. Після цього тварини 5 діб відновлювалися, а на 6 добу піддавалися гострому емоційному навантаженню (ГЕН) шляхом одноразового (5 хв) розміщення щурів в замкненому просторі 1 м × 1 м. Тестування щурів проводили після формування гіпотиреозу і відтворення ХЕН (перша серія) і ГЕН (друга серія).

Вроджену поведінку у щурів обох груп досліджували у піднесеному хрестоподібному лабіринті (ПХЛ), де визначали кількість заходів у темні та світлі рукави, кількість болюсів дефекацій, тривалість знаходження у світлих рукавах (с), кількість стійок, тривалість грумінгу (с), кількість звішувачів [12]. Набуту захисну реакцію вивчали у водному лабіринті Морріса (температура води 21°C) — латентний період знаходження рятівної підставки [13].

Після проведення відповідних тестувань тварин наркотизували ефіром та проводили декапітацію, головний мозок видаляли за температури $0 \pm 2^\circ\text{C}$, відокремлювали кору та гіпокамп за стандартною методикою [14].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В раніше проведених нами дослідженнях, присвячених впливу експериментального гіпотиреозу на рухову і емоційну активність щурів в ранньому онтогенезі, було встановлено гальмівний ефект перебування ювенільних щурів у освітленому просторі, який ми, як і більшість науковців, характеризували як анксиогенний ефект [16]. Посилення тривожності за умов гіпотиреозу спостерігалось як в експериментальних, так і клінічних дослідженнях, але механізм виникнення даного стану, особливо в ранньому онтогенезі, не з'ясовано.

Дослідження поведінки в ПХЛ за умов ЕН при гіпофункції щитоподібної залози ювенільних щурів виявило зміни протилежного характеру. Зокрема, кількість переходів у світлі «небезпечні» коридори та тривалість перебування в них суттєво збільшились — на 98 % ($p < 0,05$) і 129 % ($p < 0,05$) відповідно при ХЕН, а також у 3,7 ($p < 0,05$) та 3,4 ($p < 0,05$) рази при ГЕН (табл. 1).

При цьому загальна рухливість, яка характеризувалась кількістю заходів у темні

Вміст нейромедіаторних амінокислот (НМА) та серотоніну в корі і гіпокампі визначали методом тонкошарової хроматографії з подальшим спектрофотометричним аналізом (СФ-46, Альтавир, Україна) і розраховували за калібрувальною кривою (стандарт Sigma, США) з перерахунком на навіску тканини [15].

Дослідження виконувались із дотриманням сучасних міжнародних вимог і норм гуманного відношення до тварин (Конвенція Ради Європи від 18.03.1986 р.; Закон України від 21.02.2006 р. №3447-IV) та віддзеркалено у протоколі засідання комісії з питань біомедичної етики ДДМУ №4 від 12.04.2023 р.

Статистична обробка включала розрахунки середніх арифметичних значень (M), стандартних відхилень (SD) за допомогою параметричних методів статистики для малих вибірок з використанням t-критерію Ст'юдента, а також кореляційний аналіз Пірсона із застосуванням програмного продукту STATISTICA 6.1 (StatSoft Inc.). Зміни показників вважали вірогідними при $p < 0,05$.

рукави та числом стійок, також посилювалась — дані показники підвищувались відносно контролю ХЕН на 44 % ($p < 0,05$) і 52 % ($p < 0,05$) відповідно та на 30 % ($p < 0,05$) і 56 % ($p < 0,05$) при ГЕН (див. табл. 1). Тривалість грумінгу навпаки зменшувалась на 43 % ($p < 0,05$) при ХЕН і майже вдвічі ($p < 0,05$) при ГЕН. Гальмування інстинкту самозбереження і тривожності, за даними багатьох наукових досліджень, вказувало на формування анксиолітичного ефекту [16]. Зниження страху та тривожності щодо небезпечного простору при посиленні рухової активності за даних умов сприяли поліпшенню просторової пам'яті при формуванні набутої захисної реакції у водному лабіринті Морріса: час рефлексу знаходження рятівної підставки зменшувався відносно контролю на 25 % ($p < 0,05$) при ХЕН та на 40 % ($p < 0,05$) при ГЕН.

Водночас за даними наших досліджень, а також відповідно до даних клінічних і експериментальних наукових робіт, відомо, що стан гіпотиреозу супроводжувався

**Показники захисної поведінки ювенільних щурів
за умов емоційного навантаження
при експериментальному гіпотиреозі (M ± SD)**

Показник	ХЕН		ГЕН	
	Контроль (n = 16)	Експеримент (n = 16)	Контроль (n = 10)	Експеримент (n = 10)
Кількість переходів у світлі рукави	0,63 ± 0,11	1,25 ± 0,24*	0,35 ± 0,10	1,31 ± 0,42*
Кількість переходів у темні рукави	1,91 ± 0,12	2,75 ± 0,21*	2,70 ± 0,15	3,50 ± 0,23*
Тривалість знаходження у світлих рукавах (с)	8,18 ± 1,21	18,75 ± 3,52*	4,43 ± 1,23	14,93 ± 3,25*
Кількість стійок	4,14 ± 0,32	6,31 ± 0,55*	4,00 ± 0,34	6,25 ± 0,56*
Тривалість грумінгу (с)	8,77 ± 1,28	5,00 ± 0,46*	11,83 ± 4,53	0,75 ± 0,23*
Кількість звішувань	1,23 ± 0,12	0,88 ± 0,08*	1,13 ± 0,20	2,63 ± 0,61*
ЛП	49,23 ± 4,31	36,8 ± 3,02*	33,91 ± 5,10	20,25 ± 3,12*

Примітки:

ХЕН — хронічне емоційне навантаження,

ГЕН — гостре емоційне навантаження,

ЛП — латентний період захисної реакції у лабіринті Морріса;

* — достовірність різниць відносно контролю при $p < 0,05$.

погіршенням когнітивної функції у дорослих та дітей, порушенням навчання у ювенільних та молодих щурів [16, 17]. Когнітивний дефіцит, зростання тривожності, анксиогенний ефект за умов експериментального гіпотиреозу автори пов'язували з активацією глутаматних шляхів в гіпокампі дорослих мишей, підвищенням вмісту глутамату і зниженням експресії його транспортерів в гіпокампі потомства щурів з вродженим гіпотиреозом, дисбалансом серотоніну і норадреналіну в мозку дорослих щурів [18-20]. При цьому модуляція серотонінової системи (5-ОН-триптофаном) зменшувала тривожність і покращувала пам'ять у дорослих щурів, що вказувало на ключову роль серотоніну в когнітивних та поведінкових порушеннях, індукованих дефіцитом тиреоїдних гормонів [21].

При вивченні вмісту НМА і серотоніну в неокортексі та гіпокампі і подальшому проведенні кореляційного аналізу з показниками вродженої та набутої поведінки було встановлено, що анксиолітичний ефект та, як наслідок, покращення просторової пам'яті за умов ХЕН визначалися збільшеним вмістом серотоніну і, в меншій мірі,

зменшеним рівнем гліцину в корі великих півкуль (табл. 2).

Зміни поведінки в ПХЛ за умов ГЕН при гіпотиреозі корелювали лише зі збільшеним вмістом глутамату в гіпокампі (див. табл. 2). При цьому оптимізація утворення захисної реакції контролювалась підвищеним вмістом серотоніну в корі. Але посилення формування захисних енграм пам'яті можливо розглядати як наслідок організації анксиолітичного ефекту, який забезпечується підвищеним рівнем активності основної збуджувальної системи мозку — глутаматергічної [22, 23]. Тобто глутамат опосередковано, серотонін безпосередньо бере участь у формуванні адаптаційного контролю захисної поведінки ювенільних щурів при комбінації гострого емоційного навантаження і гіпотиреозу. Роль глутамату у процесі навчання, формування енграм просторової пам'яті, особливо щодо гіпокампу у дорослих щурів, добре відома [24]. Новизною представленого дослідження стало встановлення покращення пам'яті у ювенільних щурів, що узгоджується з результатами наукових робіт із застосуванням інших методів моде-

лювання емоційного навантаження. Також покращення навчання, зниження тривожності, формування анксиолітичного ефекту за умов легкого фізичного навантаження або тренувань на фоні експериментального гіпотиреозу у ювенільних щурів спостерігали й інші дослідники та пов'язували дані зміни з корегуванням системи глутамату [18, 25].

Цікавим порівнянням є наступне: як анксиогенний ефект при гіпотиреозі, так і анксиолітичний ефект за умов ЕН при гіпотиреозі, показниками яких є кількість заходів у темні та світлі рукави, супроводжувалися кореляційними зв'язками з вмістом серотоніну і глутамату, але при гіпотиреозі вони були негативними, а при ЕН, як додатковому факторі — позитивними. А змінити дану направленість контролю формування захисної поведінки на фоні дефіциту тиреоїдних гормонів могла б, перш за все, стрес-реалізуюча адренергічна система мозку, дисбаланс якої, як вказувалось вище, також пов'язаний зі станом тривожності і регуляцією когнітивних функцій

при тиреодисбалансі у дорослих щурів [21]. Окрім того, як показали наші попередні дослідження, емоційне навантаження як самостійний фактор у ювенільних щурів сприяло покращенню навчання в лабіринті Морріса, що корелювало зі змінами вмісту серотоніну, гліцину і ГАМК [14]. Слід підкреслити наступне: при ЕН на фоні експериментального гіпотиреозу поліпшення формування захисної поведінки відбувалося за відсутності раціональної тривоги, активзації стрес-лімітуючих систем, особливо ГАМК, при накопиченні глутамату в гіпокампі, тобто за наявності всіх факторів, які можуть призвести до зриву адаптаційних можливостей ЦНС.

Таким чином, анксиолітичний ефект і, як наслідок, покращення просторової пам'яті при хронічному емоційному навантаженні ювенільних щурів з гіпотиреозом є результатом посилення активності серотонінергічної та ослаблення гліцинергічної медіаторної системи кори головного мозку. За умов гострого емоційного навантаження підтримання когнітивної активності відбувалося

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції (r) між вмістом нейромедіаторних сполук та показниками поведінки ювенільних щурів з експериментальним гіпотиреозом

Випробування	Показник	Група	Вміст сполуки у структурі мозку		
			Серотонін (кора)	Гліцин (кора)	Глутамат (гіпокамп)
ПХЛ	Переходи у темні рукави (n)	ХЕН	0,34*	-0,35*	—
		ГЕН	—	—	0,51**
	Переходи у світлі рукави (n)	ХЕН	0,33*	—	—
		ГЕН	—	—	0,38*
	Грумінг (с)	ХЕН	-0,34*	—	—
		ГЕН	—	—	—
Звішування (n)	ХЕН	-0,34*	0,32*	—	
	ГЕН	—	—	0,57**	
ЛМ	ЛП, с	ХЕН	—	—	—
		ГЕН	-0,42*	—	—

Примітки:

ПХЛ — піднесений хрестоподібний лабіринт,

ЛМ — лабіринт Морріса,

ЛП — латентний період захисної реакції у лабіринті Морріса,

ХЕН — хронічне емоційне навантаження,

ГЕН — гостре емоційне навантаження;

* — достовірність кореляції при $p < 0,05$,

** — достовірність кореляції при $p < 0,01$.

за умов підвищення вмісту серотоніну в неокортексі, а анксиолітичний ефект, що сприяє формуванню адаптивної захисної реак-

ції, забезпечувався збільшенням глутамату в гіпокампі.

ВИСНОВКИ

Хронічне емоційне навантаження на фоні експериментального гіпотиреозу у щурів раннього онтогенезу супроводжувалося підвищенням вмісту серотоніну та зниженням вмісту гліцину в корі великих півкуль, які виявили кореляційні зв'язки з показниками анксиолітичного ефекту і покращен-

ням просторової пам'яті. Гостре емоційне навантаження на фоні експериментального гіпотиреозу супроводжувалося підвищенням вмісту глутамату в гіпокампі, який виявив кореляційні зв'язки з показниками адаптивної поведінки.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

- Brenta G, Gottwald-Hostalek U. *Curr Med Res Opin* 2025;41(3): 421-429. <http://doi.org/10.1080/03007995.2025.2476075>.
- Illouz F, Briet C, Rodien P. *Ann Endocrinol (Paris)* 2023;84(3): 346-350. <http://doi.org/10.1016/j.ando.2023.03.005>.
- Ullah S, Ahmad S, et al. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2023;13: 1084236. <http://doi.org/10.3389/fendo.2022.1084236>.
- Petrowski K, Kahaly GJ. *Endocr Rev* 2025;46(5): 709-735. <http://doi.org/10.1210/endrev/bnaf015>.
- Lui DTW, Lee CH, et al. *Nat Rev Endocrinol* 2024;20(6): 336-348. <http://doi.org/10.1038/s41574-023-00946-w>.
- Sabatino L, Lapi D, Del Seppia C. *Biomolecules* 2024; 14(2): 198. <http://doi.org/10.3390/biom14020198>.
- Roa Dueñas OH, Hofman A, et al. *J Clin Endocrinol Metab* 2024;109(5): e1389-e1399. <http://doi.org/10.1210/clinem/dgad620>.
- Shang J, Xu J, et al. *Environ Int* 2025;200: 109523. <http://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109523>.
- Liu J, Wang Z, et al. *J Neuroendocrinol* 2025;37(11): e70093. <http://doi.org/10.1111/jne.70093>.
- Bürgin D, Anagnostopoulos D, et al. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2022;31(6): 845-853. <http://doi.org/10.1007/s00787-022-01974-z>.
- Sogomonyan YeA, Chelpanova IV, et al. *Morphology* 2023;17(1): 49-55. <http://doi.org/10.26641/1997-9665.2023.1.49-55>.
- Kozlova YuV, Demchenko OM, Kozlov SV, et al. *Experim Clin Med* 2022;91(1): 5-12. <http://doi.org/10.35339/ekm.2022.91.1.kmk>.
- Othman MZ, Hassan Z, Che Has AT. *Exp Anim* 2022; 71(3): 264-280. <http://doi.org/10.1538/expanim.21-0120>.
- Demchenko OM, Kozlova YuV, Sirouch SS. *Prob Endocrine Pathol* 2023;3(80): 76-84. <http://doi.org/10.21856/j-PEP.2023.3.10>.
- Chekman IS, Belenichev IF, et al. *Method Recommendat* 2016;80, available at: <http://repo.knmu.edu.ua/items/b97a27bd-1d43-4d0a-854c-041ba0dbe6a8>.
- Demchenko OM, Rodynskyi OG, et al. *Pharmacol Drug Toxicol* 2023;17(4): 255-260. <http://doi.org/10.33250/17.04.255>.
- Arianas GK, Kostopoulou E, et al. *Hormones (Athens)* 2022;21(1): 53-60. <http://doi.org/10.1007/s42000-021-00320-3>.
- Zare Z, Shafia S, Mohammadi M. *Horm Behav* 2024;162: 105548. <http://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2024.105548>.
- Babur E, Kurt Tokpinar R, et al. *Namik Kemal Med J* 2023;11(4): 334-339. <http://doi.org/10.4274/nkmj.galenos.2023.71501>.
- Cheng YW, Zou ZH, et al. *Sci Rep* 2025;15(1): 16176. <http://doi.org/10.1038/s41598-025-00979-3>.
- Bakalov D, Iliev P, et al. *Vet Sci* 2023;10(2): 122. <http://doi.org/10.3390/vetsci10020122>.
- Taxier LR, Pillerová M, et al. *Horm Behav* 2024;165: 105618. <http://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2024.105618>.
- Schoepp DD. *Pharmacol Biochem Behav* 2024;242: 173826. <http://doi.org/10.1016/j.pbb.2024.173826>.
- Riboldi JG, Correa J, et al. *Commun Biol* 2024;7(1): 1032, available at: <https://www.nature.com/articles/s42003-024-06586-8>.
- Boustani A, Rashidy-Pour A, et al. *Brain Behav* 2024; 14(7): e3614, available at: <https://escholarship.org/content/qt3bx8x42z/qt3bx8x42z.pdf>.

НЕЙРОМЕДІАТОРНИЙ КОНТРОЛЬ АДАПТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ЮВЕНІЛЬНИХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕМОЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ ГІПОТИРЕОЗІ

Демченко О. М., Козлова Ю. В., Родинська Г. О.

Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна
jyiftuna@gmail.com

З урахуванням того, що тиреоїдні гормони задіяні у формуванні когнітивних функцій та визначають сприятливий перебіг стрес-станів, то вивчення механізмів формування адаптивної захисної реакції за умов емоційного навантаження при гіпотиреозі в ранньому онтогенезі набуває актуального значення.

Мета. Дослідити зміни вмісту нейромедіаторних амінокислот і серотоніну в корі та гіпокампі ювенільних щурів за умов емоційного навантаження при гіпотиреозі в процесі формування захисної поведінки.

Матеріали та методи. Дослідження проведено на 32 безпородних щурах масою 40–60 г, віком 30–40 діб, які були розподілені на експериментальну (емоційне навантаження при експериментальному гіпотиреозі) та контрольну (емоційне навантаження) групи. Захисну поведінку вивчали у піднесеному хрестоподібному лабіринті та водному лабіринті Морріса. Експериментальну модель гіпотиреозу створювали введенням Мерказолілу («Здоров'я», Україна) в дозі 10 мг/кг з їжею. Хронічне емоційне навантаження моделювали розміщенням щурів у відкритому водному просторі на 5 хвилин впродовж 5 діб, гостре — одноразовим розміщенням впродовж 5 хв у замкненому просторі 1 м × 1 м. Тестування проводили після створення моделі гіпотиреозу, хронічного та гострого емоційного навантаження. Вміст нейромедіаторних амінокислот (ГАМК, гліцин, глутамат) і серотоніну в корі та гіпокампі визначали методом тонкошарової хроматографії з подальшим спектрофотометричним аналізом. Статистична обробка включала розрахунки середніх арифметичних значень, стандартних відхилень, t-критерій Ст'юдента, а також кореляційний аналіз Пірсона.

Результати. Емоційне навантаження на фоні гіпотиреозу супроводжувалося анксиолітичним ефектом: кількість переходів у світлі рукави зросла на 98 % ($p < 0,05$) при хронічному та на 274 % ($p < 0,05$) при гострому навантаженні, а тривалість перебування в них збільшувалась у 2,3 ($p < 0,05$) та 3,4 ($p < 0,05$) рази відповідно; тривалість грумінгу знижувалася на 43 % ($p < 0,05$) при хронічному емоційному навантаженні та майже вдвічі ($p < 0,05$) при гострому навантаженні; кількість переходів у темні рукави зростала на 44 % та 30 % ($p < 0,05$) відповідно. Латентний період пошуку рятівної підставки у лабіринті Морріса зменшувався на 25 % ($p < 0,05$) при хронічному та на 40 % ($p < 0,05$) при гострому емоційному навантаженні. Показники поведінки корелювали з вмістом серотоніну, гліцину в корі при хронічному емоційному навантаженні та глутамату в гіпокампі при гострому емоційному навантаженні.

Висновки. Емоційне навантаження на фоні гіпотиреозу супроводжувалося анксиолітичним ефектом та покращенням просторової пам'яті, що корелювало зі збільшенням в корі та гіпокампі вмісту серотоніну (хронічне емоційне навантаження) та глутамату (гостре емоційне навантаження) при формуванні захисної поведінки у ювенільних щурів.

Ключові слова: гіпотиреоз, емоційне навантаження, захисна поведінка, анксиолітичний ефект, анксиогенний ефект, ювенільні щури, глутамат, серотонін, гліцин, ГАМК.

**NEUROMEDIATOR CONTROL OF ADAPTIVE BEHAVIOUR
IN YOUNG RATS UNDER EMOTIONAL STRESS IN HYPOTHYROIDISM**

O. M. Demchenko, Yu. V. Kozlova, H. O. Rodynska

*Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine
jyiftuna@gmail.com*

Background. Given that thyroid hormones are involved in the formation of cognitive functions and determine the favorable course of stress conditions, the study of the mechanisms of adaptive protective response formation under conditions of emotional stress in hypothyroidism in early ontogenesis becomes particularly relevant.

Aim. To investigate changes in the content of neurotransmitter amino acids and serotonin in the cortex and hippocampus of juvenile rats under condition of emotional stress in hypothyroidism during the formation of defensive behaviour.

Materials and methods. The study was carried out on 32 mongrel rats weighing 40–60 g, aged 30–40 days, which were divided into experimental (emotional stress in experimental hypothyroidism) and sham (emotional stress) groups. Defensive behavior was studied in an elevated plus maze and Morris water maze. An experimental model of hypothyroidism was created by administering Mercazolil («Zdorov'je», Ukraine) at a dose of 10 mg/kg with food. Chronic emotional stress was simulated by placing rats in an open water space for 5 minutes over 5 days, acute stress was simulated by placing them once for 5 minutes in a closed space measuring 1 m×1 m. The tests were conducted after creating a model of hypothyroidism, and after chronic and acute emotional stress. The content of neurotransmitter amino acids (GABA, glycine, glutamate) and serotonin in the cortex and hippocampus were determined by thin-layer chromatography followed by spectrophotometry. Statistical processing included calculations of arithmetic means, standard deviations, Student's T-test, and Pearson's correlation analysis.

Results. Emotional stress against the background of hypothyroidism was accompanied by an anxiolytic effect: the number of transitions into the light arms increased by 98 % ($p < 0.05$) in chronic stress and by 274 % ($p < 0.05$) in acute stress, and the duration of stay in them increased by 2.3 ($p < 0.05$) and 3.4 ($p < 0.05$) times, respectively; the duration of grooming decreased by 43 % ($p < 0.05$) under chronic emotional stress and almost twice ($p < 0.05$) under acute stress; the number of transitions to the dark arms increased by 44 % and 30 % ($p < 0.05$), correspondingly. The latent period of searching for a saving platform in the Morris maze decreased by 25 % ($p < 0.05$) in chronic and by 40 % ($p < 0.05$) in acute emotional stress. Behavioural indicators correlated with serotonin and glycine levels in the cortex during chronic emotional stress and glutamate levels in the hippocampus during acute emotional stress.

Conclusions. Emotional stress against the background of hypothyroidism was accompanied by an anxiolytic effect and improvement in spatial memory, which correlated with an increase in serotonin (chronic emotional stress) and glutamate (acute emotional stress) content in the cortex and hippocampus (acute emotional stress) during the formation of protective behavior in juvenile rats.

Keywords: hypothyroidism, emotional stress, protective behavior, anxiolytic effect, anxiogenic effect, juvenile rats, glutamate, serotonin, glycine, GABA.