

DOI: 10.31793/1680-1466.2025.30-3.237

Гормональна і генеративна функції сім'яників дорослих щурів, стресованих у пубертатному віці на тлі застосування агоніста гамма-аміномасляної кислоти та вітаміну Е

О.В. Сачинська,
І.Г. Перчик,
А.А. Лимарєва,
О.Г. Резніков

ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України»

Резюме. Підлітковий вік є останнім критичним періодом становлення репродуктивної та адаптивної систем, який до того ж відрізняється підвищеною чутливістю до стресогенних чинників. У цей період порушення гормонального балансу, пов'язані зі стресом, можуть негативно вплинути на репродуктивні параметри дорослих. **Мета роботи:** дослідження віддалених репродуктивних наслідків застосування агоніста гамма-аміномасляної кислоти (ГАМК) фенібуту або вітаміну Е впродовж пубертатного стресу. **Матеріал і методи.** Тварин піддавали іммобілізаційному стресу щодня з 30-ї по 45-ту добу постнатального життя, поміщаючи їх у циліндри, обладнані дихальними отворами. Частина тварин за 30 хв до початку стресування отримували перорально фенібут в дозі 100 мг/кг мт (ПАТ «Монфарм», Україна) у вигляді суспензії в гелі Дорфмана або олійний розчин вітаміну Е в дозі 50 мг/кг мт (ТОВ «Мультиспрей», Україна). Дослідження проводили на статевозрілих щурах віком 6 міс. **Результати.** У дорослих щурів, які отримували фенібут впродовж пубертатного стресу на 21% знижувалась кількість сперматозоїдів в епідидимісах порівняно зі стресованими щурами. Порівняно з групою контролю у цих тварин спостерігалась тенденція до збільшення кількості нерухомих сперматозоїдів та вірогідно зменшувалась кількість їх нормальних форм. Такі зміни показників спермограми відбувались на тлі зниження рівня тестостерону в 1,8 та 2,1 раза та підвищення вмісту малонового діальдегіду (МДА) на 38% та 64% порівняно з контрольними та стресованими тваринами відповідно. Застосування вітаміну Е на тлі пубертатного стресу не впливало на досліджувані показники, за винятком вірогідного зменшення кількості патологічних форм сперматозоїдів порівняно як зі стресованими, так і з контрольними щурами. Отже, активація ГАМК-ергічної системи фенібутом під час стресу в пубертатному віці спричиняє віддалені негативні ефекти на функцію сім'яників. Це вказує на ризик побічних ефектів у підлітків при застосуванні фенібуту з метою профілактики стресових та тривожно-невротичних станів. Пероральне введення вітаміну Е

Оригінальні дослідження

перед сеансами стресування щурів пубертатного віку дещо покращувало якісні показники спермограми дорослих тварин. **Висновки.** Активація ГАМК-ергічної системи фенібуту перед сеансами стресування погіршує кількісні та якісні показники спермограми у дорослому віці, зменшує рівень тестостерону у сироватці крові та посилює оксидативний стрес в гонадах порівняно із стресованими тваринами. Це вказує на ризик побічних ефектів при застосуванні фенібуту в підлітків із метою профілактики стресових та тривожно-невротичних станів. Пероральне введення вітаміну Е перед сеансами стресування щурів пубертатного віку покращувало якісні показники спермограми дорослих тварин, зменшуючи відсоток патологічних форм сперматозоїдів порівняно як з контрольною групою, так і з групою стресу.

Ключові слова: стрес, пубертація, самці щурів, сперматозоїди, тестостерон, малоновий діальдегід.

Адаптивна та репродуктивна системи відповідають за збереження і відтворення організму і функціонують у тісному взаємозв'язку. Тривала активація гіпоталамо-гіпофізарно-наднирничкової системи, спричинена хронічним стресом, призводить до пригнічення гіпоталамо-гіпофізарно-гонадної системи та погіршує функціональний стан сім'яників. Однак, якщо в дорослому віці за закінчення стресу морфофункціональний стан статевої системи відновлюється, то тривала активація цієї системи під час критичних періодів розвитку може мати віддалені незворотні наслідки на репродуктивну функцію дорослого організму [1].

Підлітковий вік є останнім критичним періодом становлення обох систем, який до того ж відрізняється підвищеною чутливістю до стресогенних чинників. Порушення гормонального балансу, пов'язані зі стресом, можуть негативно вплинути на статеве дозрівання і репродуктивні параметри дорослих [2].

Стрес спричиняє порушення про- та антиоксидантного балансу в організмі, що призводить до посиленого утворення вільних радикалів, які своєю чергою можуть зашкодити гаметогенезу внаслідок пошкодження білків, ліпідів та нуклеїнових кислот. Крім того, оксидативний стрес супроводжується зниженням та ослабленням ендогенної антиоксидантної системи [3]. Вважають, що це може бути причиною нез'ясованих проблем чоловічої фертильності [4]. Окиснювальний стрес у тканині яєчок може бути пов'язаний зі зниженням сексуальної статевої поведінки та пошкодженням клітин яєчок у щурів внаслідок хронічного стресу [5].

Мета роботи – дослідження віддалених репродуктивних наслідків застосування агоніста ГАМК (фенібуту) або вітаміну Е впродовж пубертатного стресу.

Матеріал і методи

Досліди проводили на щурах локального розпліднення з фіксованою датою народження, яких утримували на стандартному харчовому раціоні та вільному доступі до води у віварії Інституту. Усі маніпуляції з тваринами відповідали положенням Європейської конвенції із захисту хребетних тварин, яких використовують для експериментальних та інших наукових цілей (ETS № 123, Страсбург, 1986), Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» № 3447-IV від 21.06.2006 р. зі змінами від 04.08.2017 р. і рекомендаціям Першого національного конгресу з питань біоетики (Київ, Україна, 20 вересня 2001 р.). Процедури з експериментальними тваринами схвалені комісією з біоетики Інституту (протокол № 43-КЕ від 06.06.2022 р.).

На 22 добу щурів відокремлювали від матерів і самців відбирали в окремі клітки, щоб тварини з різних послідів були як у контрольній, так і в експериментальних групах. Тварин піддавали стресу щодня в ранкові години з 30 по 45 добу, поміщаючи на 1 год у пластмасові циліндри діаметром 4,5 см і довжиною 10 см, обладнані дихальними отворами. Частина тварин за 30 хв до початку стресування отримували перорально крізь шлунковий зонд вітамін Е або фенібут у дозі 100 мг/кг мт (ПАТ «Монфарм», Україна) у вигляді суспензії в гелі Дорфмана або олійний розчин вітаміну Е в дозі 50 мг/кг маси тіла (ТОВ «Мультиспрей», Україна). Під час стресового періоду та після його закінчення спостерігали за соматичним розвитком. Після закінчення стресування контрольних і дослідних тварин розсаджували в клітки по 5 особин. Дослідження проводили на статевозрілих щурах віком 6 місяців.

Евтаназію тварин здійснювали швидкою декапітацією. Кров збирали у пробірки і відо-

кремлювали сироватку, аліквоти якої зберігали при -18°C до проведення гормональних аналізів. У сироватці визначали імуноферментним методом вміст тестостерону за допомогою наборів ELISA Testosterone («LDN», Німеччина) та імуноферментного аналізатора Stat Fax («Awareness Technology Inc.», США). Для дослідження ефектів пубертатного стресу на функціональні резерви гіпоталамо-гіпофізарно-тестикулярної системи дорослим контрольним і стресованим під час пубертату самцям щурів упродовж 5 днів вводили перорально нестероїдний антиандроєн флутамід («Флутафарм», Україна) в дозі 25 мг/кг маси тіла у вигляді суспензії в гелі Дорфмана. Через 24 год після останнього введення препарату тварин миттєво декапітували. Кров збирали для отримання сироватки, в якій визначали вміст тестостерону.

Для аналізу сперматогенної функції сім'яників щурів та функціонального стану сперматозоїдів використовували суспензію сперматозоїдів. Її отримували дозованим (протягом 2 хв) вимиванням сперматозоїдів 0,9% розчином натрію хлориду (2 мл), яке проводили активним перемішуванням рідини вздовж розрізаного придатка сім'яника. Концентрацію сперматозоїдів після 20-кратного розведення суспензії визначали в 5 великих квадратах камери Горяєва. Виготовляли мазки суспензії сперматозоїдів для підрахунку відносної кількості нормальних і патологічних форм за допомогою світлового мікроскопа Leica DME («Leica Microsystems», Німеччина).

У гомогенатах тканин гонад визначали вміст МДА [6].

Результати статистично опрацьовували за допомогою комп'ютерної програми Excel з використанням критерію t -Ст'юдента. Різницю між досліджуваними показниками вважали статистично вірогідною при значенні $p \leq 0,05$.

Результати та обговорення

Маса тіла і гонад щурів контрольної і дослідних груп була однаковою (табл. 1). У дорослих тварин, які отримували фенібут під час стресування в підлітковому віці, загальна кількість сперматозоїдів зменшувалась, порівняно зі стресованими тваринами.

Як і в попередньому дослідженні, ми не виявили впливу пубертатного стресу на рухливість та відсоток нормальних сперматозоїдів (табл. 2 і 3) [7]. Однак, у тварин, яким вводили

Таблиця 1. Маса тіла (г), маса сім'яників (мг/100 г маси тіла) і концентрація сперматозоїдів (млн/мл) в суспензії з епідидимісів щурів

Table 1. Body weight (g), testis weight (mg/100 g of body weight) and sperm concentration (million/mL) in suspension from rat epididymis

Група тварин Group of animals	Маса тіла Body weight	Маса сім'яників Testis weight	Кількість сперматозоїдів Sperm count
Контроль Control	397,7±7,2 (n=14)	881,2±17,1 (n=14)	22,69±1,45 (n=8)
Пубертатний стрес Pubertal stress	398,5±8,6 (n=13)	932,6±20,0 (n=13)	26,64±1,45 * (n=7)
Стрес + фенібут Stress + phenibut	391,6±7,8 (n=13)	910,5±13,6 (n=13)	21,07±0,82 ** (n=7)
Стрес + вітамін Е Stress + vitamin E	384,3±10,0 (n=14)	901,7±19,4 (n=14)	25,20±1,20 (n=8)

Примітка. * – $0,05 < p < 0,1$ порівняно з контролем; ** – $p < 0,05$ порівняно зі стресом.

Note. * – $0.05 < p < 0.1$ compared to control; ** – $p < 0.05$ compared to stress.

фенібут впродовж пубертатного стресу, мала місце тенденція до збільшення кількості нерухомих сперматозоїдів, порівняно з контрольними тваринами (див. табл. 2). Також у тварин цієї групи збільшувався відсоток патологічних форм сперматозоїдів порівняно з контролем (див. табл. 3).

Відмічені порушення рухливості та морфологічної характеристики сперматозоїдів дорослих щурів, яким вводили фенібут впродовж пубертатного стресу, можуть призвести до зниження запліднювальної здатності цих тварин.

Водночас у дорослих щурів, які отримували вітамін Е на тлі підліткового стресу, вірогідно зменшувалась кількість патологічних форм сперматозоїдів, порівняно як зі стресованими впродовж пубертату, так і з контрольними тваринами (див. табл. 3).

Не виявлено статистично значущої різниці у вмісті тестостерону в сироватці контрольних та стресованих впродовж пубертату тварин, а також самців, які отримували вітамін Е на тлі пубертатного стресу (рис. 1). Натомість у стресованих самців, яким вводили фенібут, рівень гормону знижувався в 1,8 та 2,1 раза порівняно з контрольними та стресованими тваринами відповідно. Такі зміни концентрації андрогена корелюють із погіршеними показниками спермограми, і, ймовірно, спричинені, посиленням оксидативного стресу в сім'яниках, про що свідчить зростання в них вмісту МДА – продукту

Оригінальні дослідження

Таблиця 2. Рухливість сперматозоїдів (%) у суспензії з епідидимісів щурів**Table 2.** Sperm motility (%) in suspension from rat epididymis

Група тварин Group of animals	Поступальний рух Forward movement		Непоступальний рух Non-forward movement		Нерухомі Immobile
	активний active	неактивний inactive	коливальний oscillatory	манежний arena	
Контроль Control (n=14)	28,13±3,24	9,00±1,72	36,75±2,09	1,00±0,38	25,13±2,22
Пубертатний стрес Pubertal stress (n=13)	20,29±3,22	11,00±1,75	39,71±2,62	0,57±0,20	28,43±1,38
Стрес + фенібут Stress + phenibut (n=13)	21,29±3,16	8,86±1,64	35,43±1,39	0,71±0,29	33,71±3,70 *
Стрес + вітамін Е Stress + vitamin E (n=14)	20,88±2,85	9,13±1,99	39,75±1,82	1,38±0,46	28,88±2,68

Примітка. * – 0,05 < p < 0,1 порівняно з контролем.

Note. * – 0.05 < p < 0.1 compared to control.

Таблиця 3. Нормальні і патологічні форми сперматозоїдів щурів (%)**Table 3.** Normal and pathological forms of rat sperm (%)

Група тварин Group of animals	n	Нормальні форми Normal forms	Патологічні форми Pathological forms
Контроль Control	8	41,75±0,85	57,63±1,30
Пубертатний стрес Pubertal stress	7	38,14±3,10	61,86±3,10
Стрес + фенібут Stress + phenibut	7	33,93±1,97 *	66,57±1,89 *
Стрес + вітамін Е Stress + vitamin E	8	49,75±3,05 **	50,2±3,05 **

Примітка. * – 0,05 < p < 0,1 порівняно з контролем; ** – p < 0,05 порівняно зі стресом.

Note. * – 0.05 < p < 0.1 compared to control; ** – p < 0.05 compared to stress.

перекисного окиснення ліпідів – як порівняно з контрольною групою, так і з групою стресу.

Зниження вмісту тестостерону в крові при застосуванні інших агоністів ГАМК, таких як баклофен чи прегабалін, відмічено іншими авторами [8]. У цій роботі виявлено також підвищення вмісту МДА в сім'яниках при застосуванні прегабаліну. Антитестикулярна дія притаманна також іншим антидепресантам [9]. І хоча більшість цих ефектів виявлялась відразу по закінченні введення препарату, наше дослідження демонструє, що тривале застосування фенібуту в підлітковому віці може мати віддалені несприятливі репродуктивні наслідки.

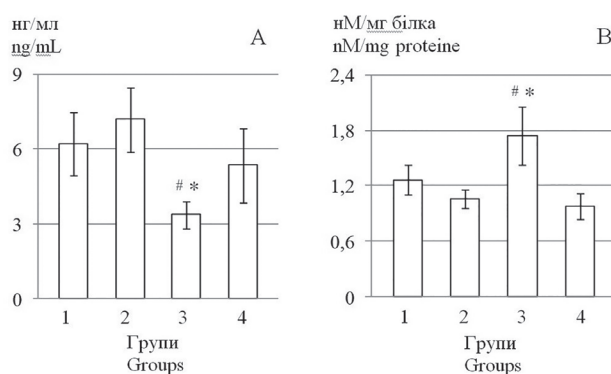


Рис. Вміст тестостерону в сироватці крові (А) та МДА в сім'яниках (В) щурів (M±m)

Примітка. 1 – контроль, 2 – стрес, 3 – стрес + фенібут, 4 – стрес + вітамін Е, # – 0,05 < p < 0,1 порівняно з групою 1, * – p < 0,05 порівняно з групою 2.

Fig. Serum testosterone levels (A) and MDA content in testes (B) of male rats (M±m)

Note. 1 – control, 2 – stress, 3 – stress + phenibut, 4 – stress + vitamin E, # – 0.05 < p < 0.1 compared to group 1, * – p < 0.05 compared to group 2.

Захисний вплив вітаміну Е на функціональні розлади репродуктивної системи, пов'язані з оксидативним стресом, підтверджується низкою досліджень [10-12]. Вживання вітаміну Е покращує рухливість та здатність сперматозоїдів до запліднення, а також морфологію сім'яників [13-17]. Наші дані свідчать, що вживання вітаміну Е може зменшити кількість патологічних форм сперматозоїдів навіть порівняно з інтактними тваринами.

Висновки

1. Активація ГАМК-ергічної системи фенібутом перед сеансами стресування погіршує

кількісні та якісні показники спермограми в дорослому віці, зменшує рівень тестостерону в сироватці крові та посилює оксидативний стрес у гонадах порівняно зі стресованими тваринами. Це вказує на ризик побічних ефектів при застосуванні фенібуту в підлітків із метою профілактики стресових та тривожно-невротичних станів.

2. Пероральне введення вітаміну Е перед сеансами стресування щурів пубертатного віку покращувало якісні показники спермограми дорослих тварин, зменшуючи відсоток патологічних форм сперматозоїдів порівняно як із контрольною групою, так і з групою стресу.

Список використаної літератури

1. Резніков ОГ. Перинатальне програмування розладів ендокринних функцій і поведінки. Київ: Наукова думка; 2019. 271 с. (Reznikov AG. Perinatal programming of disorders of endocrine functions and behavior. Kyiv: Naukova dumka, 2019; 271 p. Ukrainian).
2. Reznikov AG. Stress-induced disorders of reproductive functions. *Fiziol Zh.* 2023;69(6):97-107. doi: 10.15407/fz69.06.097.
3. Reznikov AG. Oxidative stress as a mandatory participant in the pathogenesis of stress-induced reproductive disorders. *Endokrynologia.* 2023 Dec; 28(4):341-8. doi: 10.31793/1680-1466.2023.28-4/341.
4. Sharlip ID, Jarow JP, Belker AM, Lipshultz LI, Sigman M, Thomas AJ, et al. Best practice policies for male infertility. *Fertil Steril.* 2002 May;77(5):873-82. doi: 10.1016/s0015-0282(02)03105-9.
5. Yang T, Liu X, Kang C, Hou G, Shen Y, Liu Z. Chronic psychological stress induces testicular oxidative stress affecting reproductive behavior in rats. *Reprod Biol.* 2025 Mar;25(1):100934. doi: 10.1016/j.repbio.2024.100934
6. Лемешко ВВ, Нікітченко ЮВ, Свіч ІВ, Овсянніков СЕ. Перекисне окислення ліпідів біомембран та його ферментативна регуляція під час старіння у щурів. *Укр Біохім Журнал.* 1987 Березень-Квітень; 59(2):50-7 (Lemeshko VV, Nikitchenko YuV, Peroxidation of biomembrane lipids and its enzymatic regulation during aging in the rat. *Ukr Biokhim Zh.* 1987 Mar-Apr; 59(2):50-7).
7. Сачинська ОВ, Фалюш ОА, Перчик ІГ, Лимарева АА, Резніков ОГ. Пубертатний стрес спричиняє довготривалі статевоспецифічні репродуктивні ефекти у дорослих щурів. *Фізіол. журн.* 2024; 70(4):3-10 (Sachynska OV, Faliush OA, Perchyk IG, Lymareva AA, Reznikov AG. Stress during puberty exerts longlasting sex-specific reproductive effects in adult rats *Fiziol Zh.* 2024;70(4):3-10. Ukrainian). doi: 10.15407/fz70.04.003.
8. Ajayi AF, Borisade MS, Oyedokun P, Akano OP, Ajayi LO, Oluwole DT, et al. Melatonin protects against pregabalin-induced gonadotoxicity via anti-oxidative, anti-inflammatory, anti-apoptotic, enzymatic and hormonal regulatory mechanisms in rats. *BMC Pharmacol Toxicol.* 2025 Feb 12;26(1):30. doi: 10.1186/s40360-025-00863-w
9. Mo P, Zhao Z, Ke X, Fan Y, Li C. Effects of clinical medications on male fertility and prospects for stem cell therapy. *Front Cell Dev Biol.* 2023 Sep 18;11:1258574. doi: 10.3389/fcell.2023.1258574.
10. Fadl AM, Samir H, Shahat AM. Repeated injections of vitamin E and Se improves testicular morphology, testosterone and *in vitro* and *in vivo* sperm fertility in subfertile rabbits. *Vet Res Commun.* 2024 Oct;48(5):3157-3166. doi: 10.1007/s11259-024-10439-4.
11. Malmir M, Mehranjani MS, Faraji T, Noreini SN. Antioxidant effect of Vitamin E on the male rat reproductive system by a high oral dose of Bisphenol-A. *Toxicol Res Appl.* 2021;5:23978473211005562. doi: 10.1177/23978473211005562
12. Domosławska A, Zdunczyk S, Franczyk M, Kankofer M, Janowski T. Selenium and vitamin E supplementation enhances the antioxidant

status of spermatozoa and improves semen quality in male dogs with lowered fertility. *Andrologia.* 2018 Aug;50(6):e13023. doi: 10.1111/and.13023.

13. Zubair M. Effects of dietary Vitamin E on male reproductive system. *Asian Pacif J Reprod.* 2017;6(4):145-50. doi: 10.12980/apjr.6.20170401.
14. Wurlina W, Mustofa I, Meles DK, Safitri E, Susilowati S, Mulyati S, et al. α -Tocopherol restores semen quality in rats exposed to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Vet World.* 2022 Feb;15(2):316-23. doi: 10.14202/vetworld.2022.316-323.
15. Dcunha R, Hussein RS, Ananda H, Kumari S, Adiga SK, Kannan N, et al. Current insights and latest updates in sperm motility and associated applications in assisted reproduction. *Reprod Sci.* 2022 Jan;29(1):7-25. doi: 10.1007/s43032-020-00408-y.
16. Kurutas EB. The importance of antioxidants which play the role in cellular response against oxidative/nitrosative stress: current state. *Nutr J.* 2016 Jul 25;15(1):71. doi: 10.1186/s12937-016-0186-5.
17. Saddein E, Haghpanah T, Nematollahi-Mahani SN, Seyedi F, Ezzatabadipour M. Preventative effects of Vitamin E on testicular damage and sperm parameters in the first-generation mice pups due to pre- and postnatal mancozeb exposure. *J Toxicol.* 2019 Aug 1;2019:4763684. doi: 10.1155/2019/4763684.

Список скорочень

ГАМК – гамма-аміномасляна кислота

МДА – малоновый діальдегід

Hormonal and generative functions of testes of adult rats stressed at puberty age on the background of the application of gamma-aminobutyric acid agonist and vitamin E.

O.V. Sachynska, I.G. Perchyk, A.A. Limareva, A.G. Reznikov

State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»

Abstract. Adolescence is the last critical period of the development of the reproductive and adaptive systems, characterized by increased sensitivity to stress factors. During this period, hormonal imbalances associated with stress can negatively affect adult reproductive parameters. **The aim:** to study the long-term reproductive consequences of using the gamma-aminobutyric acid (GABA) agonist phenibut or vitamin E during pubertal stress. **Material and methods.** The animals were subjected to immobilization stress daily from the 30th to the 45th day of postnatal life, placing them in cylinders equipped with breathing holes. Some animals received phenibut orally at a dose of 100 mg/kg b.w. (PJSC «Monpharm», Ukraine) in the form of a suspension in Dorfman gel or an oil solution of vitamin E at a dose of 50 mg/kg b.w. (LLC «Multisprey», Ukraine) 30 min before the onset of stress. The study was conducted on sexually mature rats aged 6 months. **Results.** In adult rats that received phenibut during pubertal stress, the number of sperm in the epididymis decreased by 21% compared to stressed rats. Compared to the control group, these animals had a tendency to increase the number of immobile sperm and a significant decrease in the number of their normal forms. Such changes in spermogram parameters occurred against the background of a decrease in testosterone levels by 1.8 and 2.1 times and an increase in the content of malondialdehyde by 38% and 64% compared to control and

Оригінальні дослідження

stressed animals, respectively. The use of vitamin E against the background of pubertal stress did not affect the studied parameters, with the exception of a significant decrease in the number of pathological forms of sperm compared to both stressed and control rats. Thus, activation of the GABA-ergic system by phenibut during stress in puberty causes long-term negative effects on testicular function. This indicates the risk of side effects in adolescents when using phenibut to prevent stress and anxiety-neurotic states. Oral administration of vitamin E before stress sessions in pubertal rats slightly improved the qualitative parameters of the spermogram of adult animals. **Conclusion.** Activation of the GABAergic system by phenibut before stress sessions worsens the quantitative and qualitative parameters of the spermogram in adulthood, reduces the level of testosterone in serum and increases oxidative stress in the gonads compared to stressed animals. This indicates the risk of side effects when using phenibut in adolescents to prevent stress and anxiety-neurotic states. Oral administration of vitamin E before stress sessions in pubertal rats improved the qualitative parameters of the spermogram of adult animals, reducing the percentage of pathological forms of spermatozoa compared to both the control and the stress groups.

Keywords: stress, puberty, male rats, sperm, testosterone, malonic dialdehyde.

Для цитування: Сачинська ОВ, Перчик ІГ, Лимарева АА, Резніков ОГ. Гормональна і генеративна функції сім'яників дорослих щурів, стресованих у пубертатному віці на тлі застосування агоніста гамма-аміномасляної кислоти та вітаміну Е. *Ендокринологія*. 2025;30(3):237-242. DOI: 10.31793/1680-1466.2025.30-3.237.

Адреса для листування: Лимарева Анна Анатоліївна, toshinas29@gmail.com, ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», вул. Вишгородська, 69, Київ 04114, Україна.

Відомості про авторів: Сачинська Ольга Володимирівна, канд. біол. наук, провідна наукова співробітниця відділу ендокринології репродукції та адаптації, ORCID: 0000-0002-1767-4912; Перчик Інна Григоріївна, науковий співробітник відділу ендокринології репродукції та адаптації, ORCID: 0000-0002-4667-2879; Лимарева Анна Анатоліївна, старша наукова співробітниця відділу ендокринології репродукції та адаптації, ORCID: 0000-0002-6963-5157; Резніков Олександр Григорович, д-р мед. наук, проф., чл.-кор. НАН України, акад. НАМН України, завідувач відділу ендокринології репродукції та адаптації, ORCID: 0000-0002-0018-399X.

Особистий внесок: Сачинська О.В. – проведення експерименту, гормональні дослідження, статистична обробка та аналіз результатів, написання статті; Перчик І.Г. – проведення експерименту, дослідження показників спермограми, статистична обробка результатів, написання статті; Лимарева А.А. – визначення вмісту МДА, оформлення статті; Резніков О.Г. – концепція та дизайн дослідження, аналіз результатів, написання статті.

Фінансування: дослідження проводилось у рамках бюджетного фінансування за планом науково-дослідної роботи «Дослідити віддалені ендокринні, репродуктивні та поведінкові патологічні наслідки стресу у щурів пубертатного віку з метою пошуку можливостей їх профілактики» ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України» (№ державної реєстрації: 0123U100767).

Декларація з етики: автори задекларували відсутність конфлікту інтересів і фінансових зобов'язань.

Стаття: надійшла до редакції 12.08.2025 р.; перероблена 29.08.2025 р.; прийнята до друку 05.09.2025 р.; надрукована 30.09.2025.р.

For citation: Sachynska OV, Perchik IG, Lymareva AA, Reznikov AG. Hormonal and generative functions of testes of adult rats stressed at puberty age on the background of the application of gamma-aminobutyric acid agonist and vitamin E. *Endokrynologia*. 2025;30(3):237-242. DOI: 10.31793/1680-1466.2025.30-3.237.

Correspondence address: Lymareva Anna Anatoliivna, toshinas29@gmail.com, State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Vyshgorodska Str., 69, Kyiv 04114, Ukraine.

Information about the authors: Sachynska Olha Volodymyrivna, Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher of the Department of Endocrinology of Reproduction and Adaptation, ORCID: 0000-0002-1767-4912; Perchik Inna Grigorievna, Research Fellow of the Department of Endocrinology of Reproduction and Adaptation, ORCID: 0000-0002-4667-2879; Lymareva Anna Anatoliivna, Senior Research Fellow of the Department of Endocrinology of Reproduction and Adaptation, ORCID: 0000-0002-6963-5157; Reznikov Aleksander Grigorovich, Dr. Sci. (Medicine), Prof., Cor. Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Full Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Head of the Department of Endocrinology of Reproduction and Adaptation; ORCID: 0000-0002-0018-399X.

Personal contribution: Sachynska O.V. – conducting the experiment, hormonal studies, statistical processing and analysis of the results, writing the article; Perchik I.G. – conducting the experiment, research of spermogram indicators, statistical processing of the results, writing the article; Lymareva A.A. – determination of the MDA content, design of the article; Reznikov A.G. – concept and design of the study, analysis of the results, writing the article.

Funding: the study was carried out within the budget funding according to the plan of research work «To investigate the long-term endocrine, reproductive, and behavioral pathological consequences of stress in pubertal rats with the aim of finding ways to prevent them» of the State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism of the NAMS of Ukraine», registration number of the study: 0123U100767.

Declaration of ethics: The authors have declared no conflicts of interest or financial obligations.

Article: received August 12, 2025; revised August 29, 2025; accepted September 05, 2025; published September 30, 2025.