

Refractive errors, nearsightedness being the most common of them, belong to major criteria of diagnosis of undifferentiated connective tissue dysplasia (UCTD) syndrome. They can be both a sole sign of the syndrome and a combination with other extraocular pathology. Constantly increasing number of children and adolescents with myopia, often associated with disorders of cardio-vascular, musculoskeletal system as well as other organs and systems, motivated the investigation of undifferentiated connective tissue dysplasia among the children and adolescents of Podilsk region. Ophthalmologic parameters – refraction, anteroposterior segment (APS) of the eyeball – were compared in 25 children with UCTD (50 eyes) and in 22 individuals with no UCTD (44 eyes). The children with UCTD were found to have significant increase of myopic refraction, ( $p = 0.02$ ). Increase of APS in myopia was demonstrated to be associated with general manifestations of UCTD. The relationship between detected regularities and genetic markers of disturbances in connective tissue morphogenesis is planned to be studied in future.

**Key words:** myopia, refraction, anteroposterior segment, eyeball, undifferentiated connective tissue dysplasia.

*Рецензент – проф. Безкорвайна І. М.*

*Стаття надійшла 16.05.2018 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2018-2-144-193-197

УДК 615.246 : 615.273 : 057.084 : 001.891.53

*Малоштан Л. Н., Шаталова О. М.*

### ВЛИЯНИЕ ФЕНОСИНА НА НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОЛИТА У КРЫС

Национальный фармацевтический университет (г. Харьков)

shatalov\_leha@ukr.net

**Связь публикации с плановыми научно-исследовательскими работами.** Представленная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ Национального фармацевтического университета, утвержденным МОЗ Украины «Фармакологічні дослідження біологічно активних речовин і лікарських засобів синтетичного та природного походження, їх застосування в медичній практиці» (государственная регистрация № 0103U000478) и «Фармакологічне вивчення біологічно активних речовин та лікарських засобів» (№ государственной регистрации 0114U000956).

**Вступление.** Неспецифический язвенный колит (НЯК) занимает одно из ведущих мест в общей структуре заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Самой распространенной патологией среди воспалительных заболеваний кишечника является язвенный колит, который по течению, частоте осложнений и летальности занимает одно из ведущих мест в структуре заболеваний пищеварительной системы [1,2]. Выбор препаратов для терапии колитов данной патологии, которые дают возможность лечить заболевание консервативным путем, достаточно ограничен. С целью коррекции нарушений, вызванных язвенным поражением отделов толстого кишечника, возможно применение фитопрепаратов в комплексной схеме лечения. Поэтому одним из приоритетных направлений фармации и медицины является поиск и создание наиболее эффективных отечественных препаратов из растительного сырья, не уступающих по эффективности синтетическим, при этом обладающих низкой токсичностью, мягким терапевтическим действием, способностью комплексно влиять на различные звенья патологического процесса [3,4,5]. Фитопрепараты обладают хорошей переносимостью при длительном применении в разных возрастных группах [6]. Результаты ранее проведенных фармакологических исследований экстракта из коры осины свидетельствуют о выраженной противовоспалительной, жаропонижающей, анальгезирующей, гепатопротекторной активностях [4,7,8].

**Целью работы** стало изучение влияния Феносина на некоторые гематологические показатели крови, в том числе и трансферрины крови, при лечебно-профилактическом пути введения на модели экспериментального язвенного колита у крыс для установления возможного механизма протекторного действия исследуемого препарата.

**Объект и методы исследования.** Исследования проводили на белых беспородных крысах массой 180–210 г в соответствии с положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985). После завершения эксперимента крыс выводили из опыта в соответствии с этическими принципами экспериментов на животных [9]. Объектом исследования были таблетки на основе сухого экстракта коры осины и висмута субцитрата – Феносин, разработанные в Тернопольском государственном медицинском университете им. И.Я. Горбачевского под руководством проф. Т. А. Грошового [10,11]. Препаратом сравнения был выбран Альтан – противовоспалительный препарат растительного происхождения полифенольного состава, полученный из соплодий ольхи клейкой в дозе 1 мг/кг («Борщаговский ХФЗ», г. Киев) [3]. Экспериментальный колит с язвенными поражениями слизистой оболочки сигмовидной кишки вызывали уксусной кислотой по методу Fitzpatrick et al. Данный метод по гистоморфологическим и биохимическим показателям соответствует язвенному колиту у человека [12].

Животные были разделены на 3 группы: 1-я группа – животные с модельной патологией, 2-я группа – животные, получавшие Феносин в дозе 50 мг/кг, 3-я группа – животные, получавшие Альтан в дозе 1 мг/кг. Экспериментальным животным 4 дня до и 9 дней после моделирования колита вводили перорально Феносин и Альтан в соответствующих дозах.

Патологию воспроизводили путем введения наркотизированным крысам в толстую кишку 0,5 мл 10 % уксусной кислоты и через 10 сек – 3 см<sup>3</sup> воздуха. Животных под наркозом выводили из эксперимента

Таблица 1.

Влияние феносина на показатели периферической крови у крыс на модели экспериментального язвенного колита 3-й день лечения (4-й день эксперимента), n=8

Показатель	Группы экспериментальных животных				Вис-нол, 7 мг/кг
	Интактный контроль	Контрольная патология	Феносин, 50 мг/кг	Альтан, 1 мг/кг	
Гемоглобин, г/л	117,53±2,46	103,23±2,41*	110,62±2,10*/**	108,82±2,21*	109,90±2,21*/**
Эритроциты 1012/л	4,72±0,13	3,15±0,08*	3,90±0,09*/**	3,81±0,13*/**	3,50±0,21*/**
Лейкоциты, 109/л	7,70±0,21	14,65±0,41*	10,01±0,53*/**	11,90±0,95*/**	12,10±0,51*/**
Лейкоцитарная формула, %:					
Нейтрофилы палочкоядерные	9,29±0,37	6,77±0,23*	7,63±0,26*	7,68±0,18*/**	7,63±0,19*/**
Сегментоядерные	17,14±1,48	26,00±0,19*	25,38±0,26*	25,50±0,27*	26,51±0,27*
Эозинофилы	1,65±0,25	1,63±0,16	1,64±0,18	1,55±0,19	1,49±0,18
Лимфоциты	69,13±0,67	58,63±0,33*	63,25±0,31*/**	59,93±0,26*	60,45±0,24*/**
Моноциты	2,78±0,23	4,58±0,35*	4,17±0,18*	4,76±0,16*	4,84±0,31*
СОЭ, мм/час	2,21±0,13	4,65±0,16*	3,68±0,13*/**	3,78±0,13*/**	3,88±0,21*/**

Примечание: \* – отклонение достоверно относительно интактного контроля, p<0,05; \*\* – отклонение достоверно относительно патологии, p≤0,05.

на 3, 6 и 9-е сутки лечения. Проводили визуальный осмотр: оценивали состояние слизистой оболочки толстой кишки (СОТК), количество язвенных поражений. Степень поражения оценивали в баллах по шкале: отек – 1 балл; гиперемия – 2 балла; кровоизлияния: точечные – 3 балла; слитые – 4 балла; эрозии: единичные, каждая эрозия – 5, эрозия с кровотечением – 6 баллов; язва – 7 баллов. Сумма баллов подсчитывалась для каждого животного. Измеряли площадь язв, массу тела и ректальную температуру экспериментальных животных на 3, 6, 9-е сутки лечения [6]. С целью определения выраженности воспалительного процесса и терапевтического действия исследуемых препаратов на фоне модельной патологии проводили клинический анализ периферической крови (скорость оседания эритроцитов (СОЭ), количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и лейкоцитарную формулу) общепринятыми методами [13,14].

Учитывая, что основным показателем анемии в острой фазе воспаления язвенных колитов являются транспортные белки-трансферрины, способные связывать железо, было изучено влияние феносина на уровень трансферрина на фоне острого экспериментального язвенного колита у крыс. С целью установления возможного механизма протекторного дей-

ствия исследуемого препарата были исследованы уровни свободного и связанного железа в сыворотке крови, ненасыщенной железосвязывающей способности сыворотки крови и насыщенности трансферрина [15].

Статистическую обработку полученных результатов проводили при помощи программы «Statistica 6.0».

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты изучения динамики показателей периферической крови крыс на 3-й день и 9-й день лечения препаратами на фоне экспериментального язвенного колита представлены в **таблицах 1-3**.

Полученные данные (**табл. 1**) подтвердили наличие выраженного воспалительного процесса при моделировании экспериментального язвенного колита у крыс на 3 день лечения (4-й день эксперимента), о чем свидетельствуют: статистически достоверное повышение количества лейкоцитов, показатели СОЭ и выраженные изменения лейкоцитарной формулы (увеличение числа моноцитов, сегментоядерных нейтрофилов, снижение количества палочкоядерных нейтрофилов), а также уменьшение количества эритроцитов и уровня гемоглобина. В этот период наблюдалось снижение лимфоцитов, что является

Таблица 2.

Влияние феносинана на показатели периферической крови у крыс на модели экспериментального язвенного колита на 9-й день лечения (10-й день эксперимента), n=8

Показатель	Группы экспериментальных животных				Вис-нол, 7 мг/кг
	Интактный контроль	Контрольная патология	Феносин, 50 мг/кг	Альтан, 1 мг/кг	
Гемоглобин, г/л	118,54±2,46	106,23±2,41*	116,62±2,10**	110,82±2,21*	115,3±2,3
Эритроциты 1012/л	4,72±0,13	3,51±0,08*	4,51±0,09**	4,01±0,13*	4,05±0,9
Лейкоциты, 109/л	7,70±0,21	10,75±0,41*	8,01±0,53**	9,11±0,95	8,5±0,31**
Лейкоцитарная формула, %:					
Нейтрофилы палочкоядерные	9,26±0,38	4,88±0,23*	7,38±0,26*/**	7,63±0,18*/**	6,4±0,14*
Сегментоядерные	18,15±1,48	27,00±1,19*	22,38±2,26*	25,50±2,27*	25,40±1,3*
Эозинофилы	1,74±0,23	1,75±0,16	1,63±0,18	1,50±0,19	2,2±0,17
Лимфоциты	66,14±2,67	59,63±1,33*	64,25±2,31	58,63±2,26*	63,0±2,3
Моноциты	2,89±0,24	3,40±0,85	2,37±0,18	2,75±0,16	2,1±0,21
СОЭ, мм/час	2,17±0,15	4,25±0,16*	2,5±0,13	3,01±0,13*	3,0±0,5

Примечание: \* – отклонение достоверно относительно интактного контроля, p<0,05; \*\* – отклонение достоверно относительно патологии, p≤0,05.

**Влияние феносина на уровень трансферрина и определение железо-связывающих процессов в сыворотке крови**

Условия опыта	ОЖСС мк/моль/л	НЖСС мк/моль/л	Fe в крови мк/моль/л	Насыщение трансферрина, %
Интактный контроль	92,1±1,26	37,5±3,6	55,2±2,2	60%
Контрольная патология	120,8±4,5*	71,4±3,3*	42,4±3,2*	35%
Феносин, 50 мг/кг	96,3±7,1**	37,6±4,7**	52,7±2,4**	54%
Альтан, 1 мг/кг	106,3±7,6	56,5±6,4*	49,8±2,8*	47%
Вис-нол, 7 мг/кг	108,8±6,3*	57,3±7,5*	50,6±3,4	46,5%

**Примечание:** \* – отклонение достоверно по отношению к интактному контролю; \*\* – отклонение достоверно по отношению к контрольной патологии.

характеристикой снижения иммунной реактивности организма.

После введения феносина в лечебно-профилактическом режиме в дозе 50 мг/кг на фоне статистически достоверного общего снижения количества лейкоцитов в 1,4 раза и уменьшения показателя СОЭ в 1,3 раза не отмечалось изменений в лейкоцитарной формуле по сравнению с данными контрольной патологии.

Результатом лечения стало также достоверное увеличение количества эритроцитов и уровня гемоглобина. Аналогичные изменения наблюдались после введения препаратов сравнения альтана и вис-нола (**табл. 1**).

На 9-й день лечения (10 сутки эксперимента) в группе животных контрольной патологии еще присутствовали признаки воспаления: количество лейкоцитов превышало в 1,4 раза, а показатель СОЭ в 2 раза по сравнению с данными интактных крыс (**табл. 2**). Изменения лейкоцитарной формулы также свидетельствовали о наличии воспалительного процесса. При этом, количество эритроцитов было уменьшено в 1,4 раза, а содержание в них гемоглобина в 1,2 раза.

Согласно современным представлениям железодефицитные анемии, возникающие на фоне язвенного колита, характеризуются изменением гемостаза железа в сыворотке крови, нарушением строения и продолжительности жизни эритроцитов [16].

Основными маркерами анемии, сопровождающимися ЯК, являются транспортные белки-трансферрины, способные связывать железо [17,14]. Поэтому нами было изучено влияние феносина на уровень трансферрина на фоне острого экспериментального язвенного колита у крыс и установление возможного механизма протекторного действия исследуемого препарата [8].

Для характеристики терапевтического эффекта исследуемых препаратов, была изучена железос-

связывающая способность трансферрина в условиях модельной патологии за счет общей железосвязывающей способности (ОЖСС), ненасыщенной железосвязывающей способности (НЖСС) и содержания железа в сыворотке крови [13,17].

ОЖСС отображает количество железа, которое может перенести трансферрин в крови [15,16].

В группе животных контрольной патологии наблюдалось достоверное увеличение ОЖСС, что свидетельствует о гемолизе эритроцитов и воспалительном процессе в кишечнике (**табл. 3**).

Увеличение ОЖСС и НЖСС отражалось и по отношению к трансферрину в сыворотке крови с уменьшением в 1,5 раза. Феносин достоверно уменьшал показатели ОЖСС в 1,25 раза и НЖСС в 1,89 раза и повышал уровень железа в крови в 1,25 раза, что соответственно, увеличивало насыщение трансферрина по отношению к группе контрольной патологии. При этом процентное содержание трансферрина в сыворотке крови приближалось к показателям группы ИК – 54 % и 60 %, соответственно (**табл. 3**).

Под влиянием альтана отмечалась лишь тенденция к уменьшению показателей ОЖСС и НЖСС и увеличению уровня железа в сыворотке крови, однако статистически достоверных изменений по отношению к группе контрольной патологии не выявлено.

**Выводы.** Полученные результаты позволяют сделать вывод, что феносин в дозе 50 мг/кг увеличивает насыщение трансферрина в крови за счет уменьшения железосвязывающей способности, тем самым проявляет противоязвенное действие за счет комплекса действующих растительных БАВ и висмута субцитрата.

Учитывая влияние Феносина на гематологические показатели крови, в том числе и уровень трансферринов у крыс, целесообразно более детальное изучение данного препарата в условиях железодефицитной анемии, что и предусматривается в **перспективах дальнейших исследований**.

## Литература

1. Belousova EA. Yazvennyy kolit i bolezn Krona. Tver: Triada; 2002. 128 s. [in Russian].
2. Derkach NV. Protizapalna aktivnist vodnogo ekstraktu z kori osiki [avtoreferat]. Kharkiv: Nats. farm. un-t; 2006. 20 s. [in Ukrainian].
3. Karbusheva IV. Eksperimentalne vivchennya farmakologichnoyi efektyvnosti novogo polifenolnogo preparatu altanu pri virazkovih kolitah [avtoreferat]. Odessa: Odes. nats. med. un-t; 2003. 18 s. [in Ukrainian].
4. Derkach NV, Maloshtan LN, Fattal A, Borodina NV. Izuchenie zharoponizhayuschih i ultserogennyih svoystv preparata «Fenosin» Ukr biofarm. z. 2015;3(38):68-70. [in Russian].
5. Chernih VP, Zupants IA, redaktory. Lekarstvennyie preparaty Ukrainyi. Harkov: Izd-vo NFaU: Zolotyie stranitsyi; 2005. 512 s. [in Russian].
6. Stefanov OV. Doklinichni doslidzhennya likarskih zasobiv: metodichni rekomendatsii. Kyiv: Avitsenna; 2001. s. 321-33. [in Ukrainian].
7. Maloshtan LM, Derkach NV, Anas Fattal. Viktoristannya roslynnoho ekstraktu z kori osiki u yakosti protizapalnogo ta protivirazkovogo zasobu pri likuvanni kolitiv. Inform. List. 280. 2014. K.: 2014. [in Ukrainian].
8. Turetskova VF, Lobanova IYu, Rassypnova SS, Talykova NM. Osina obyiknovennaya kak perspektivnyy istochnik polucheniya preparatov protivoyazvennogo i protivovospalitelnoho deystviya Byul. sib. meditsiny. 2011;5:106-11. [in Russian].

9. European convention for the protection of vertebral animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe. 1986. Strasbourg, 1986. 52 p.
10. Onishkiv OI, Groshoviy TA, Kovalov SV, Borodina NV, Derkach NV, Maloshtan LM, vynakhidnyky; Nats. farm. un-t, Kharkiv. Patent na korisnu model. 70513. 11.06.2012 [in Ukrainian].
11. Onishkiv OI, Groshoviy TA, Kovalov SV, Borodina NV, Derkach NV, Maloshtan LM, vynakhidnyky; Nats. farm. un-t, Kharkiv. Patent na korisnu model. 70554. 11.06.2012 [in Ukrainian].
12. Fitzpatrick LR, Bostwick JS, Renzetti M, Pendleton RG, Decktor DL. Antiinflammatory effects of various drugs on acetic acid induced colitis in the rat. Agents and actions. 1990;30(3/4):393-402.
13. Kamyishnikov VS. Spravochnik po kliniko-biohimicheskoy laboratornoy diagnostiki. M.: MEDpress inform, 2009. 896 s. [in Russian].
14. Yarets Yul. Spetsificheskie belki: prakticheskoe posobie dlya vrachey: v 2 chastyah. Chast I. Laboratornyye testyi issledovaniya spetsificheskikh belkov. Gomel, 2015. 64 s. [in Russian].
15. Abdurahmanov DT. Zhelezodefitsitnaya anemiya pri zabolevaniyah zheludochno-kishechnogo trakta. Farmateka. Aktualnyie obzoryi. 2012;13:9-14. [in Russian].
16. Breton A, Garcia-Villar R, Olive JP, Floramonti J, Bueno L. Fecal calprotectin and transferrin as markers of gut inflammation in children and rat. Gastroenterology. 2001;120,5(1):693.
16. Gorgun YuV, Karatyish OM, Portyanko AS. Osobennosti korrektsii obmena zheleza pri hronicheskikh vospalitelnykh zabolevaniyah kishhechnika. Meditsinskie novosti. 2007;11:82-4. [in Russian].

### ВПЛИВ ФЕНОСІНА НА ДЕЯКІ ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ НА ФОНІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОЛІТУ У ЩУРІВ

Малоштан Л. М., Шаталова О. М.

**Резюме.** Представлені результати дослідження впливу Феносіна (таблетки на основі сухого екстракту кори осики і вісмуту субцитрат) на гематологічні показники крові на фоні експериментального виразкового коліту у щурів в порівнянні з рослинним препаратом Альтан. Встановлено, що Феносін має виражене противиразкове, протизапальну та жарознижуючу дію на моделі гострого експериментального коліту у щурів та призводить до позитивного впливу на гематологічні показники крові, в тому числі на рівень трансферинів. Досліджуваний препарат по впливу на зовнішні прояви коліту та деякі показники крові перевищує препарат порівняння Альтан, що свідчить про перспективність використання його в комплексній терапії запальних захворювань товстого кишечника, а саме при неспецифічному виразковому коліті.

**Ключові слова:** експериментальний коліт, щури, гематологічні показники, кора осики.

### ВЛИЯНИЕ ФЕНОСИНА НА НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОЛИТА У КРЫС

Малоштан Л. Н., Шаталова О. М.

**Резюме.** Представлены результаты исследования влияния Феносина (таблетки на основе сухого экстракта коры осины и висмута субцитрата) на гематологические показатели крови на фоне экспериментального язвенного колита у крыс в сравнении с растительным препаратом Альтан. Установлено, что Феносин оказывает выраженное противоязвенное, противовоспалительное и жаропонижающее действия на модели острого экспериментального колита у крыс приводит к позитивному влиянию на гематологические показатели крови, в том числе уровень трансферринов. Исследуемый препарат по влиянию на изучаемые показатели крови превышает препарат сравнения Альтан, что свидетельствует о перспективности использования его в комплексной терапии воспалительных заболеваний толстого кишечника, а именно при неспецифическом язвенном колите.

**Ключевые слова:** экспериментальный колит, крысы, гематологические показатели, кора осины.

### INFLUENCE OF PHENOSIN ON SOME HEMATOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD IN RATS WITH EXPERIMENTAL COLITIS

Maloshtan L. N., Shatalova O. M.

**Abstract.** The results of the study of the effect of Phenosin (tablets on the basis of dry extract of the bark of aspen and bismuth subcitrate) on hematological blood parameters in rats with experimental ulcerative colitis are compared with the plant preparation Altan. It has been established that Phenosin has a pronounced antiulcer, anti-inflammatory and antipyretic effect on the model of acute experimental colitis in rats which results in a positive effect on blood hematologic parameters, including the level of transferrin. After the administration of Phenosin in the treatment-prophylactic regimen at a dose of 50 mg/kg against a statistically significant total reduction in the number of leukocytes by 1.4 times and a decrease of BSR by 1.3 times, there were no changes in the leukocyte formula compared to the control pathology. The result of treatment was also a significant increase in the number of red blood cells and hemoglobin level. The investigated drug exceeds the reference drug Altan by the effect on the studied blood indicators, which indicates the prospect of its use in the complex therapy of inflammatory diseases of the large intestine, namely, with nonspecific ulcerative colitis. Against the background of this model pathology transport proteins-transferrin, capable of binding iron and iron-binding capacity of transferrin, were studied. The possibility of the effect of Phenosin on total iron binding capacity (TIBC), unsaturated iron binding capacity (UIBC) and iron content in the serum was assessed on the background of experimental pathology in rats.

In the group of animals of the control pathology, a significant increase in TIBC was observed, which indicates hemolysis of erythrocytes and an inflammatory process in the intestine. The increase in TIBC and UIBC was also reflected in transferrin in serum with a decrease of 1.5-fold. Phenosin significantly reduced the rates of TIBC by 1.25 times and ULBC in 1.89 times and increased the level of iron in the blood by 1.25 times, which, accordingly, increased the saturation of transferrin relative to the control pathology group. At the same time, the percentage of transferrin in the blood serum was close to that of the IC group – 54% and 60%, respectively.

Under the influence of Altan, there was only a tendency to a decrease in the rates of TIBC and ULBC and an increase in serum iron levels, but no statistically significant changes were observed with respect to the control pathology group.

**Conclusions.** The obtained results suggest that Phenosin in a dose of 50 mg/kg increases the saturation of transferrin in the blood by decreasing the iron-binding ability, thereby showing antiulcer effect due to a complex of active plant BAS and bismuth subcitrate.

**Key words:** experimental colitis, rats, hematological indexes, aspen bark.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.  
Стаття надійшла 08.05.2018 року

DOI 10.29254/2077-4214-2018-2-144-197-201

УДК 612.825:612.66

Мізін В. В., Ляшенко В. П., \*Лукашов С. М.

### ВІКОВІ ЗМІНИ БІОЕЛЕКТРИЧНОЇ АКТИВНОСТІ МОТОРНОЇ ТА ЗОРОВОЇ ЗОН КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЩУРІВ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара (м. Дніпро)

\*Лікувально-діагностичний науково-консультативний центр «Головний біль» (м. Дніпро)

valeriyamv@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дана робота є фрагментом НДР «Біохімічні механізми адаптації живих організмів за умов патогенезу», № державної реєстрації 0116U000025.

**Вступ.** З віком відбуваються зміни в усіх системах організму, особливо в центральних регуляторних системах. Значних змін кора головного мозку зазнає на етапах раннього онтогенезу, оскільки різні коркові зони дозрівають нерівномірно. Найшвидше дозріває соматосенсорна та рухова кора, трохи пізніше зорова та слухова, останньою дозріває асоціативна кора головного мозку [1]. Вікові зміни відбуваються не тільки на цитоархітонічному рівні, а й змінюється електрична активність неокортексу. Більшість дослідників в своїх роботах розглядають біоелектричну активність кори головного мозку на початкових етапах онтогенезу в період її формування [2,3]. Зазвичай в дослідженнях висвітлюють лише одну зону неокортексу [4]. Але після повного фізіологічного та функціонального дозрівання кори головного мозку процес вікових змін продовжується, що є суттєвим фактором, який треба враховувати при дослідженні впливу різних негативних чинників на біоелектричну активність мозку [5,6,7]. З урахуванням літературних даних зміни біоелектричної активності кори головного мозку щурів в процесі вікової інволюції є недостатньо дослідженими. Оскільки моторна та зорова кора головного мозку завершують своє формування в різний час та відповідають за різні фізіологічні функції, то питання динаміки показників електричної активності даних зон кори головного мозку є перспективним та актуальним напрямком дослідження.

**Мета роботи.** Встановити вікові зміни показників біоелектричної активності моторної та зорової кори головного мозку щурів різного віку.

**Об'єкт і методи дослідження.** Експерименти проводили на білих нелінійних беспородних щурах – самцях. За віком щурів розділили на 4 групи: I група – самці ювенільного віку періоду статевого дозрівання, (n=15); II група – самці молодого віку репродуктивного періоду, (n=14); III група – самці зрілого віку репродуктивного періоду, (n=14); IV група – самці передстаречого віку періоду старечих змін, (n=14) [8]. Утримання щурів та експерименти проводилися від-

повідно до положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 2005), «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених П'ятим національним конгресом з біоетики (Київ, 2013).

Реєстрацію біоелектричної активності електрокортикограми (ЕкоГ) проводили в умовах гострого експерименту. Хірургічна процедура підготовки до експерименту проводилась під дією наркозу: тіопентал натрію (50 мг/кг) та 2-(орто-хлорфеніл)-2(метиламіно)-циклогексанону гідрохлорид, або кетаміну гідрохлорид (20 мг/кг), які вводили внутрішньоочеревино. Після фіксації тварини у стереотаксичному приладі та проведення трепанації черепу в неокортекс вводили голчастий уніполярний електрод (ніхром, діаметр 100 мкм) з лаковою ізоляцією окрім кінчика. Відведення біопотенціалів здійснювали згідно координатам атласу G. Paxinos, Ch. Watson [9]. Координати моторної первинної зони кори головного мозку: bregma (B): – 1,4; латеральна вісь (L): 0,8; інтерауральна вісь (I): 2; координати зорової зони кори головного мозку: bregma (B): – 3,8; латеральна вісь (L): 2,8; інтерауральна вісь (I): 2. Індиферентний електрод закріплювали на вушній раковині тварини. У всіх записах біоелектричної активності тривалість епохи аналізу становила 60 с з кроком дискретизації частоти df, що дорівнював 0,1 Гц. Для видалення крайових ефектів використовували вікно Хеммінга. Використовували рекомендовану Міжнародною федерацією суспільства електроенцефалографії та клінічної нейрофізіології класифікацію коливань: дельта ( $\delta$ ) – 0,5 – 3,5 Гц, тета ( $\theta$ ) – 4 – 7 Гц, альфа ( $\alpha$ ) – 8 – 13 Гц, бета ( $\beta$ ) – 14 – 30 Гц. По закінченню кожного експерименту проводилась декапітація тварин.

Експерименти проводили на стандартному електрофізіологічному устаткуванні з 16-розрядним АЦП (512 Гц). Отримані результати обробляли статистично з використанням поліпараметричного дисперсійного аналізу програми SPSS 10.0.5, комп'ютерних програм MatCad, Meanrow та Powspec (Інститут фізіології імені О. О. Богомольця, м. Київ), Origin Professional 6.0. Розраховували середнє значення та помилку се-