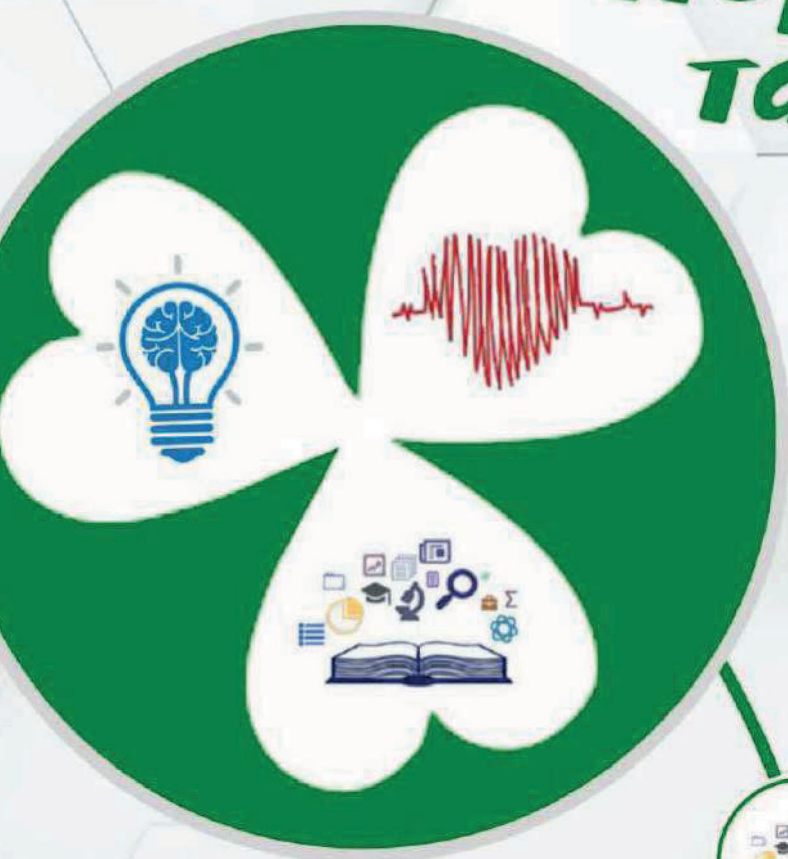




Наукові перспективи
Видавнича група

Перспективи та інновації науки



СЕРІЯ "ПЕДАГОГІКА"



СЕРІЯ "ПСИХОЛОГІЯ"



СЕРІЯ "МЕДИЦИНА"



№15(33)2023

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

Видавнича група «Наукові перспективи»

Луганський державний медичний університет

Громадська наукова організація «Система здорового довголіття в мегаполісі»

Громадська організація «Християнська академія педагогічних наук України»

Громадська організація «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з
духовно-морального виховання»

*за сприяння КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва",
Центру дієтології Наталії Калиновської*

«Перспективи та інновації науки»

(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)

Випуск № 15(33) 2023

Київ – 2023

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University

Publishing Group «Scientific Perspectives»

Luhansk State Medical University

Public scientific organization "System of healthy longevity in the metropolis"

Public organization "Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine"

Public organization "All-Ukrainian Association of Teachers and Psychologists of
Spiritual and Moral Education"

*with the assistance of the KNP "Clinical Hospital No. 15 of the Podilsky District of Kyiv", Nutrition Center of
Natalia Kalinovska*

"Prospects and innovations of science"

(Series "Pedagogy ", Series "Psychology ", Series "Medicine ")

Issue № 15(33) 2023

Kiev – 2023

ISSN 2786-4952 Online

УДК 001.32:1/3](477)(02)

DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15\(33\)](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15(33))

«Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)»: журнал. 2023. № 15(33) 2023. С.1309



**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.09.2021
№ 1017 журналу присвоєно категорію "Б" із психології та педагогіки**

**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від 27.04.2023
№ 491 журналу присвоєно категорію "Б" із медицини: спеціальність 222**

Рекомендовано до видавництва Президією громадської наукової організації «Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління» (Рішення від 16.11.2023, № 4/11-23)

Журнал видається за підтримки КНП "Клінічна лікарня №15 Подільського району м.Києва", Центру дієтології Наталії Калиновської.



Журнал заснований з метою розвитку наукового потенціалу та реалізації кращих традицій науки в Україні, за кордоном. Журнал висвітлює історію, теорію, механізми формування та функціонування, а, також, інноваційні питання розвитку медицини, психології, педагогіки та. Видання розраховано на науковців, викладачів, педагогів-практиків, представників органів державної влади та місцевого самоврядування, здобувачів вищої освіти, громадсько-політичних діячів.

Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar.

Голова редакційної колегії:

**Жукова Ірина
Віталіївна**

кандидат наук з державного управління, доцент, Лауреат премії Президента України для молодих вчених, Лауреат премії Верховної Ради України молодим ученим, директор Видавничої групи «Наукові перспективи», директор громадської наукової організації «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління» (Київ, Україна)

Головний редактор: Чернуха Надія Миколаївна — доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної реабілітації та соціальної педагогіки Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Київ, Україна).

Заступник головного редактора: Торяник Інна Іванівна - доктор медичних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії вірусних інфекцій Державної установи «Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова Національної академії медичних наук України» (Харків, Україна);

Заступник головного редактора: Сіданіч Ірина Леонідівна — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна);

Заступник головного редактора: Жуковський Василь Миколайович — доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри англійської мови Національного університету "Острозька академія" (Рівне, Україна).

Редакційна колегія:

1. Бабова Ірина Костянтинівна - доктор медичних наук, професор, професор кафедри дефектології та фізичної реабілітації, ДЗ "Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського" (Одеса, Україна)
2. Бабчук Олена Григорівна – кандидат психологічних наук, доцент, завідувач кафедри сімейної та спеціальної педагогіки і психології Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
3. Бахов Іван Степанович — доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри іноземної філології та перекладу Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
4. Балахтар Катерина Сергіївна - здобувач ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 053. Психологія, старший викладач кафедри іноземних мов в Національному університеті ім. О. О. Богомольця (Київ, Україна)
5. Бартенева Ірина Олександрівна - кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри педагогіки Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського» (Одеса, Україна)
6. Біляковська Ольга Орестівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи Львівського національного університету імені Івана Франка (м. Львів, Україна)
7. Вадзюк Степан Нестерович - доктор медичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, почесний академік Національної академії педагогічних наук України, завідувач кафедри фізіології з основами біоетики та біобезпеки Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського України (Тернопіль, Україна)
8. Вовк Вікторія Миколаївна - кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки Державного університету ім. Станіслава Штища в Пілі (м. Піла, Польща)
9. Гвоздьжєвіч Сильвія — кандидат наук, Державна професійна вища школа ім. Якуба з Парадижу в Гожуві-Великопольському (Польща)
10. Головач Наталія Василівна — кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри управління персоналом та економіки праці Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)

11. Гречановська Олена Володимирівна – доктор педагогічних наук, професор кафедри філософії та гуманітарних наук Вінницького національного технічного університету (Вінниця, Україна)
12. Гудзь Наталя Іванівна - доктор фармацевтичних наук, професор, ад'юкт кафедри фармації і екологічної хімії Опольського університету, доцент кафедри технології ліків та біофармації Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (Львів, Україна)
13. Гуменикова Тамара Рудольфівна — доктор педагогічних наук, професор, директор Придунайської філії Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
14. Дерстуганова Наталя Вікторівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри освіти та управління навчальним закладом Класичного приватного університету (Запоріжжя, Україна)
15. Долгова Олена Миколаївна - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
16. Журавльова Лариса Петрівна — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри психології Поліського національного університету (Житомир, Україна)
17. Заячківська Оксана Василівна - кандидат економічних наук, доцент кафедри фінансів та економічної безпеки Національного університету водного господарства та природокористування (Рівне, Україна)
18. Інжєвська Леся Анатоліївна — кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології та особистісного розвитку Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
19. Ічанська Олена Михайлівна - кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
20. Кардаш Оксана Любомирівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики Навчально-наукового інституту автоматизації, кібернетики та обчислювальної техніки Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна)
21. Коваленко Олена Михайлівна - кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник відділу профільного навчання Інституту педагогіки НАПН України (Київ, Україна)
22. Коваль Галина Миколаївна - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри мікробіології, вірусології, епідеміології з курсом інфекційних хвороб Ужгородського національного університету (Ужгород, Україна)
23. Ковальчук Анна Сергіївна - здобувач ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 053 Психологія Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
24. Корильчук Неоніла Іванівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
25. Корнієнко Петро Сергійович - доктор юридичних наук, доцент, адвокат, заступник першого прокуратора по роботі з коледжами, професор кафедри філософії та соціально-гуманітарних дисциплін Національної академії статистики, обліку та аудиту (Київ, Україна)
26. Кравчук Володимир Миколайович, доктор юридичних наук, доцент, доцент кафедри конституційного, адміністративного та міжнародного права Волинського національного університету імені Лесі Українки (Луцьк, Україна)
27. Кравчук Людмила Степанівна - кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій університету «Україна», завідувач кафедрами фізичної терапії, ерготерапії, фізичної культури і спорту Хмельницького інституту соціальних технологій університету «Україна» (Хмельницький, Україна)
28. Крайник Григорій Сергійович - кандидат юридичних наук, доцент, доцент Житомирського державного університету імені Івана Франка (Житомир, Україна)
29. Левков Анатолій Анатолійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, Україна)
30. Лігоцький Анатолій Олексійович — доктор педагогічних наук, професор (Київ, Україна)
31. Лисенко Дмитро Андрійович - кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №2 Вінницького національного медичного університету (Вінниця, Україна)
32. Лич (Назарук) Оксана Миколаївна - доктор психологічних наук, доцент, член-кореспондент української академії акмеології, член громадської спілки «Національна психологічна асоціація», доцент кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
33. Макаренко Олександр Миколайович — доктор медичних наук, професор, академік Міжнародної академії освіти та науки, професор кафедри загальномедичних дисциплін Міжрегіональної академії управління персоналом (Київ, Україна)
34. Мальцев Дмитро Валерійович кандидат медичних наук, завідувач лабораторії імунології і молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця (Київ, Україна)
35. Марушева Олександра Анатоліївна - доктор наук з державного управління, доцент, завідувач кафедри публічного управління та інформаційного менеджменту ПВНЗ Університет Новітніх Технологій (м. Київ, Україна)
36. Мельник Володимир Степанович — доктор медичних наук, професор кафедри неврології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, декан медичного факультету №1 (Київ, Україна)
37. Мігенько Богдан Орестович – кандидат медичних наук, доцент кафедри терапії та сімейної медицини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
38. Мігенько Людмила Михайлівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №2 Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України (Тернопіль, Україна)
39. Мідельський Сергій Людвігович – професор, Академік, Президент Регіональної Академії Менеджменту (Казахстан)
40. Міхальський Томаш — доктор наук, доцент кафедри географії регіонального розвитку Гданського університету (Польща)
41. Миргород-Карпова Валерія Валеріївна - кандидат юридичних наук, заступник директора з наукової роботи, старший викладач кафедри адміністративного, господарського права та фінансово-економічної безпеки Сумського державного університету (Суми, Україна)
42. Мочалов Юрій Олександрович - доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургічної стоматології та клінічних дисциплін ДВНЗ «Ужгородський національний університет» (Ужгород, Україна)
43. Нікульчев Микола Олександрович – доктор богословських наук, кандидат філософських наук, професор, доцент кафедри філософії НУ «ОМА» (Одеса, Одеська область, Україна)
44. Помиткін Едуард Олександрович — доктор психологічних наук, професор, провідний науковий співробітник Інституту педагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Язюна НАПН України (Київ, Україна)
45. Помиткіна Любов Віталіївна — доктор психологічних наук, професор, завідувач кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
46. Попель Оксана Василівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри української та іноземної філології Одеського національного технологічного університету (Одеса, Україна)
47. Приходькіна Наталя Олексіївна - доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
48. Прокоф'єва Марина Олександрівна – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри іноземної філології факультету лінгвістики та соціальних комунікацій Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
49. Сирник Ярослав - доцент кафедри антропології Вроцлавського університету (Вроцлав, Польща)
50. Трушкіна Наталя Валеріївна - кандидат економічних наук, член-кореспондент Академії економічних наук України, дійсний член Центру українсько-європейського наукового співробітництва, старший науковий співробітник відділу проблем регуляторної політики та розвитку підприємництва, Інститут економіки промисловості НАН України (Київ, Україна)
51. Турчинова Ганна Володимирівна — кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Київ, Україна)
52. Філіппова Лариса Валеріївна – доктор педагогічних наук, кандидат хімічних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри медичної біохімії та молекулярної біології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, (Київ, Україна)
53. Хохліна Олена Петрівна — доктор психологічних наук, професор, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
54. Чаусова Тетяна Володимирівна — кандидат психологічних наук, доцент, доцент кафедри психології та особистісного розвитку Навчально-наукового інституту менеджменту та психології ДЗВО «Університет менеджменту освіти» НАПН України (Київ, Україна)
55. Черська Марія Сергіївна - доктор медичних наук, завідувачка консультативно-діагностичним відділенням Державної Установи «Інститут ендокринології та обміну речовин НАМН України» (Київ, Україна)
56. Чумак Оксана Володимирівна - доктор економічних наук, доцент, науковий співробітник відділу статистики і аналітики вищої освіти Державної наукової установи «Інститут освітньої аналітики», (Київ, Україна)
57. Шевченко Валерія Геннадіївна - кандидат медичних наук, доцент кафедри хірургії #2 Одеського національного медичного університету (Одеса, Україна)
58. Яковичка Лада Савелівна — доктор психологічних наук, доцент, професор кафедри авіаційної психології Національного авіаційного університету (Київ, Україна)

Статті розміщені в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію поданих матеріалів несуть автори.

- Козачишин Н.І., Пленова О.М.**
*Вплив супутнього цукрового діабету на стан тромбоцитарного гемостазу у пацієнтів з гострим та хронічним коронарними синдромами.....*1130
- Кузнецова М.О., Бібіченко В.О., Ковальцова М.В., Кузнєцова І.К.**
*Пошкодження печінки вагітних самиць щурів під впливом раціону з надлишком поживних речовин.....*1139
- Кушнір Ю.А.**
*Психопатологічна характеристика негативних та позитивних симптомів при шизофренії.....*1148
- Лоза Є.О., Баліцька О.Ю., Лоза Х.О., Гутор Н.С.**
*Перспективи застосування нанотехнологій у щелепно-лицевій хірургії для оптимізації регенерації кісткової тканини та шкіри.....*1160
- Медведєв В.В., Косаковський А.Л.**
*Апоптоз і перцептивні порушення слуху: короткий огляд.....*1169
- Москалюк В.М., Стравський Я.С.**
*Антиоксиданти та їх роль у медицині.....*1183
- Нефьодова О.О., Грузд В.В.**
*Зміни мікроелементного складу статевих залоз самців щурів під впливом кадмієвої інтоксикації та коректорів за даними поліелементного аналізу.....*1192
- Нефьодова О.О., Шевченко О.С.**
*Вивчення особливостей накопичення кадмію в стегновій кістці щурів при ізольованому введенні та за умов корекції сукцинатами металів.....*1205
- Нефьодова О.О., Янушкевич К.С.**
*Вплив ізольованого введення солей свинця на морфологічні структури печінки щурів та її біохімічний стан.....*1219
- Ніколаєнко-Камишова Т.П., Височина І.Л.**
*Щодо упередження ускладнень цукрового діабету 2 типу в практиці лікаря загальної практики - сімейного лікаря.....*1232
- Родинський О.Г., Селезньова О.І.**
*Зміни показників серотоніну за умов метаболічного синдрому.....*1240
- Руденко М.Л.**
*Кульове поранення живота: синтез оксиду азоту та схожих сполук у перші години поранення.....*1249

УДК 616.36:613.25]-092.9

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15\(33\)-1139-1147](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-15(33)-1139-1147)

Кузнецова Мілена Олександрівна доцент кафедри загальної та клінічної патофізіології ім. Д.О. Альперна, Харківський національний медичний університет, пр. Науки 4, м. Харків, 61022, тел.: (099) 416-31-51, <https://orcid.org/0009-0001-8255-4837>

Бібіченко Вікторія Олександрівна доцент кафедри загальної та клінічної патофізіології ім. Д.О. Альперна, Харківський національний медичний університет, пр. Науки 4, м. Харків, 61022, тел.: (096) 923-71-79, <https://orcid.org/0000-0002-9141-0579>

Ковальцова Марина Вікторівна доцент кафедри загальної та клінічної патофізіології ім. Д.О. Альперна, Харківський національний медичний університет, пр. Науки 4, м. Харків, 61022, тел.: (068)886-20-98, <https://orcid.org/0009-0005-3418-4279>

Кузнєцова Ірина Костянтинівна асистент кафедри медичної біології, Харківський національний медичний університет, пр. Науки 4, м. Харків, 61022, тел.: (050) 233-72-36, <https://orcid.org/0000-0002-7782-8848>.

ПОШКОДЖЕННЯ ПЕЧІНКИ ВАГІТНИХ САМИЦЬ ЩУРІВ ПІД ВПЛИВОМ РАЦІОНУ З НАДЛИШКОМ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН

Анотація. За останні роки відбувається неухильний ріст патології органів системи травлення. Доведено, що одну з ключових ролей в формуванні патології печінки належить несприятливому впливу раціону харчування.

Доведено, вживання незбалансованого харчування призводить до розвитку різноманітних та структурних порушень органів травлення, проте саме його вплив на печінку вагітних залишається не до кінця встановленим.

Метою цього дослідження було встановлення ушкоджуючого впливу тривалого вживання раціону з надлишком поживних речовин на структурно-функціональний стан печінки вагітних щурів.

Для досягнення мети дослідження було використано 14 самиць щурів популяції WAG, яких було розподілено на дві групи: контролю і група щурів, які отримували раціон з надлишковим вмістом поживних речовин. Було проведено, комплекс імуногістохімічних (ІГХ) досліджень тканини печінки та біохімічних досліджень сироватки крові і гомогенатів печінки.

В ході проведеного дослідження було встановлено помірно виражені зміни активності eNOS та iNOS та функціональні зміни показників ліпідного

обміну сироватки крові та фракційного складу ліпідів. При аналізі ІГХ препаратів печінки було виявлено нерівномірний розподіл eNOS та позитивна реакція iNOS спостерігалась не тільки в макрофагах, але й у поодиноких ендотеліоцитах розширених синусоїдів, клітинах ендотелію центральної вени та в окремих розрізнених гепатоцитах.

Водночас, в сироватці крові спостерігалось зростання ІА, за рахунок підвищення ЛПДНЩ – на 219,4%, $p < 0,05$ та при зниженні ЛПВЩ - на 42,6%, $p < 0,05$. Крім того, в гомогенатах печінки виявлено накопичення НЕЖК та ТГ,

Отримані в ході дослідження дані свідчили про пошкодження ендотелію судин печінки під негативним впливом раціону з надлишком поживних речовин, також було виявлено зростання показника ІА в сироватці крові та накопичення фракцій ліпідів в гомогенатах печінки, що пов'язано з функціональним перевантаженням клітин органу надлишком поживних речовин.

Отримані в ході експериментального дослідження дані вказують на негативний вплив раціону з надлишком поживних речовин на структурно-функціональний стан печінки вагітних щурів.

Ключові слова: печінка, вагітні щури, надлишок поживних нутрієнтів, сироватка крові, фракційний склад ліпідів.

Kuznetsova Milena Olexandrivna PhD, Associated professor at the General and Clinical Pathophysiology department named D.O. Alpern, Kharkiv national medical university, 4 Nauky Ave., Kharkiv, 61022, tel.: (099) 416-31-51, <https://orcid.org/0009-0001-8255-4837>

Bibichenko Victoria Olexandrivna PhD, Associated professor at the General and Clinical Pathophysiology department named D.O. Alpern, Kharkiv national medical university, 4 Nauky Ave., Kharkiv, 61022, tel.: (096) 923-71-79, <https://orcid.org/0000-0002-9141-0579>

Kovaltsova Marina Victorivna PhD, Associated professor at the General and Clinical Pathophysiology department named D.O. Alpern, Kharkiv national medical university, 4 Nauky Ave., Kharkiv, 61022, tel.: (068)886-20-98, <https://orcid.org/0009-0005-3418-4279>

Kuznetsova Iryna Kostyantynivna Assistant at the Medical biology department, Kharkiv national medical university, 4 Nauky avenue, Kharkiv, 61022, Ukraine, tel.: (050) 233-72-36, , <https://orcid.org/0000-0002-7782-8848>.

LIVER DAMAGE IN PREGNANT FEMALE RATS UNDER THE INFLUENCE OF NUTRIENT EXCESS DIET

Abstract. In recent years, there has been a steady increase in the incidence of digestive disorders. Unfavorable influence of diet has been proven to be one of the key roles in the development of liver impairments.

Eating an unbalanced diet has been shown to result in development of various and structural disorders of the digestive organs, but its effect on the liver of pregnant women remains not fully established.

The purpose of this study was to determine the harmful effect of long-term consumption of a diet with an excess of nutrients on the structural and functional state of the liver of pregnant rats.

To achieve the purpose of the study, 14 female rats of the WAG population were used, which were divided into two groups: control and a group of rats that received a diet with excess nutrients. A complex of immunohistochemical (IHC) studies of liver tissue and biochemical studies of blood serum and liver homogenates was carried out.

In the course of the study, moderate changes in the activity of eNOS and iNOS and functional changes in indicators of serum lipid metabolism and the fractional composition of lipids were established.

IHC assessment of liver samples showed an uneven distribution of eNOS, and a positive reaction of iNOS was observed not only in macrophages, but also in single endothelial cells of dilated sinusoids, endothelial cells of the central vein, and in individual differentiated hepatocytes. At the same time, an increase in IA by 219.4%, $p < 0.05$, was observed in blood serum due to an increase in VLDL, along with a decrease in HDL by 42.6%, $p < 0.05$. In addition, homogenates of the liver was found to contain accumulation of FFA and TG.

The data obtained during the study indicated damage to the endothelium of the liver vessels under the negative influence of a diet with an excess of nutrients, and an increase in the IA index in the blood serum and the accumulation of lipid fractions in the liver homogenates was associated with a functional overload of the cells of the organ with an excess of nutrients.

The data obtained during the experimental study indicate a negative effect of a diet with an excess of nutrients on the structural and functional state of the liver of pregnant rats.

Keywords: liver, pregnant rats, excess nutrients, blood serum, fractional composition of lipids.

Постановка проблеми. За останнє десятиріччя в декілька разів зросла розповсюдженість патології органів шлунково-кишкового тракту (ШКТ) серед працездатного населення країн Європи. За даними опублікованими в дослідженнях Devarbhavi Н та співавторів в США кожного року понад 36, 8 мільйонів випадків пов'язані зі скаргами переважно з боку органів ШКТ, водночас у 43, 4 мільйонів первинно діагностуються захворювання ШКТ [1-4]. У відповідності до статистичних даних в США кількість госпіталізацій з діагнозом «захворювання ШКТ» становить 3,8 мільйонів, зокрема з них приблизно 403699 повторні випадки. За даними літератури одне з головних місць в структурі захворювань ШКТ займають, різні нозологічні форми

патології печінки [5; 7]. Так наприклад, одним з розповсюджених видів патології гепатобіліарної системи в світі є неалкогольна жирова хвороба печінки. За даними статистики поширеність захворювання серед населення складає 25 – 30% [6-9]. Так за даними досліджень, в США її поширеність коливається в межах від 10 до 46%. За даними 2020 р. розповсюдженість неалкогольної жирової хвороби печінки в країнах Західної Європи становить від 20 до 30%, а в країнах Азії – 15% [10]. На даний час досліджень присвячених встановленню її поширеності не існує.

Серед факторів, які призводять до пошкодження материнської печінки за останні роки одне з головних значень набуває споживання продуктів, які містять надлишкову кількість жирів та вуглеводів [11-12]. Так було доведено, що вживання збагаченого яловичим жиром раціону харчування призводило до збільшення обсягу та кількості адипоцитів у мишей різних вікових груп. Встановлено, що жирні кислоти, які потрапляють з їжею вірогідніше включаються в мембранні ліпіди, що своєю чергою призводить до порушень структурних і функціональних властивостей мембран [12; 13]. Також встановлено, що тривале вживання раціону з надлишком поживних речовин призводить до розвитку різних метаболічних порушень, що сприяє розвитку артеріальної гіпертензії, збільшення ваги тіла тощо. Не менш важливою є роль цього чинника в реалізації механізмів епігенетичного програмування різної патології у потомства народженого від таких матерів.

Незважаючи на велику кількість досліджень, направлених на встановлення впливу надлишку поживних речовин в раціоні на структуру та функції різних органів і систем саме реалізація його дії на гепатобіліарну систему залишається не до кінця встановленою.

Метою цього дослідження було встановлення ушкоджуючого впливу тривалого вживання раціону з надлишком поживних речовин на структурно-функціональний стан печінки вагітних самиць щурів.

Матеріали та методи. Експериментальне дослідження виконане на 14 самицях щурах популяції WAG, 50% з яких становили групу контролю. Щурів було розподілено на дві групи: перша – контрольна група, до другої групи включались тварини, які до настання та протягом всієї вагітності перебували в звичайних умовах віварію та отримували раціон зі збільшеним на 25% вмістом поживних речовин.

Ушкоджуючий вплив тривалого вживання продуктів з надлишком поживних речовин досліджували з використанням імуногістохімічних (ІГХ) та біохімічних методів. ІГХ- методом в тканині печінки виявляли експресію маркерів обміну оксиду азоту: ендотеліальної синтази оксиду азоту (eNOS) та індукцібельної синтази оксиду азоту (iNOS), для чого використовували концентровані поліклональні кролячі антитіла фірми Thermo scientific (Німеччина). Функцію печінки оцінювали за результатами дослідження показників ліпідного обміну сироватки крові: загального холестерину (ХС),

ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ), ліпопротеїдів дуже низької щільності (ЛПДНЩ), ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), тригліцеридів (ТГ), а також фракційному складу ліпідів в гомогенатах печінки (холестерину (ХС), фосфоліпідів (ФЛ), тригліцеридів (ТГ) та НЕЖК. Дані показники ліпідного обміну в сироватці крові визначались спектрофотометричним методом за допомогою набору реактивів «Філісіт - Діагностика», а фракційний склад ліпідів в гомогенатах печінки визначали за допомогою тонкошарової хроматографії на пластинах Silufol.

Щури виводились з експерименту одразу після народження потомства шляхом декапітації. Всі досліди які виконувались на експериментальних тваринах виконані з дотриманням положень «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 18.03.86).

Статистична обробка даних виявлених в ході експериментального дослідження проводилась за допомогою спеціального програмного забезпечення GraphPadPrism5.

Виклад основного матеріалу. В ході проведеного дослідження було отримано певні морфологічні відмінності печінки щурів 2-ї групи від контролю. Дані відмінності полягали в тому що розподіл eNOS в тканині органу щурів 2-ї гр. був нерівномірним, переривчастим водночас при цьому спостерігалась загальна помірна реакція з боку маркера. Крім того, разом з виявленими змінами з боку маркера eNOS, визначалась позитивна реакція iNOS, яка спостерігалась не тільки в макрофагах, але й у поодиноких ендотеліоцитах розширених синусоїдів, клітинах ендотелію центральної вени та в окремих розрізнених гепатоцитах. Отримані в ході дослідження дані вказували на порушення цілісності ендотеліального покриву капілярів, центральних вен, а також більш крупних судин з формуванням незначної кількості «голих зон», що своєю чергою свідчило про помірний ступінь пошкодження ендотелію судин печінки.

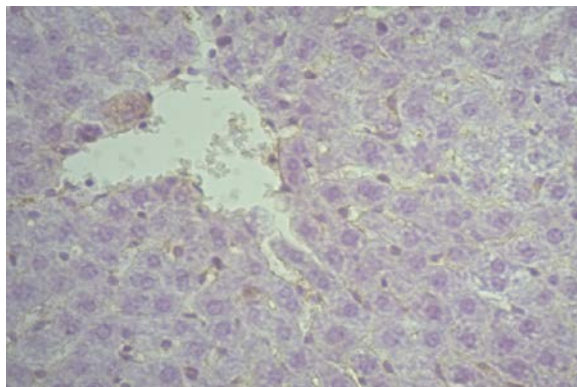


Рис. 1. Мікрофотографія печінки щура-матері 2-ї гр.
(Реакція з ПККАТ до anti-iNOS. $\times 400$)
Позитивне забарвлення ендотеліоцитів.

Під час біохімічного дослідження сироватки крові самиць щурів було отримано дані, які вказували на наявність функціональних змін в органі. Так в ліпідогамі сироватки крові щурів 2-ї гр. встановлено, що рівень ХС подібний до такого, що визначався у щурів 1-ї гр. Водночас було встановлено, що рівень ТГ був достовірно вищий (на 257,1%, $p < 0,05$). Крім того, було виявлено значне підвищення ІА (на 190,2%, $p = 0,001$), яке відбувалось переважно за рахунок істотного підвищення ЛПДНЩ (на 219,4%, $p < 0,05$) та зниження ЛПВЩ (на 42,6%, $p < 0,05$) (див. рис. 2). Отримана в ході експерименту інформація вказує на виразні порушення з боку ліпідного обміну, що своєю чергою свідчить про високий ризик розвитку атеросклерозу у самиць, які отримували аліментарне навантаження поживних речовин, в першу чергу вуглеводів і жирів.

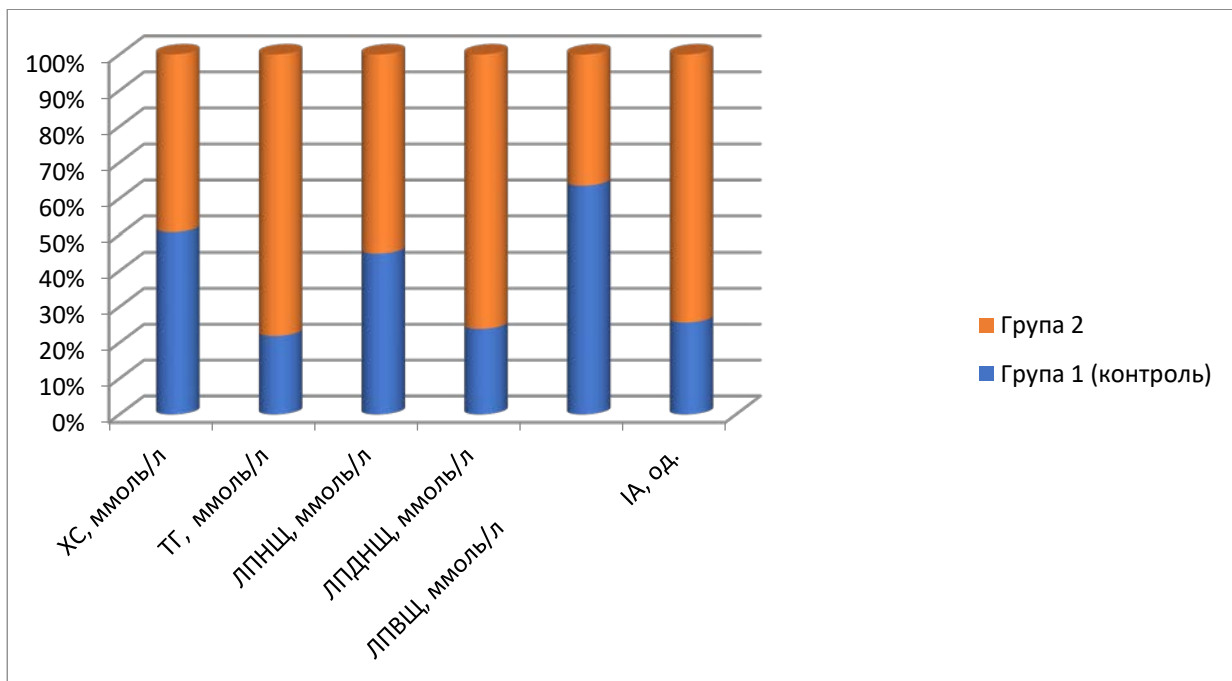


Рис.2. Біохімічні показники ліпідного обміну сироватки крові самиць щурів 2-ї групи.

При дослідженні фракційного складу ліпідів в гомогенатах печінки самиць щурів 2-ї групи було виявлено певні відмінності від контролю. Так у самиць щурів 2-ї гр., які отримували раціон зі збільшеним вмістом поживних нутрієнтів, були виявлені суттєві зміни фракційного складу ліпідів (рис. 3): рівень ХС зменшений на 28,1% ($p < 0,01$), вмісту ТГ і

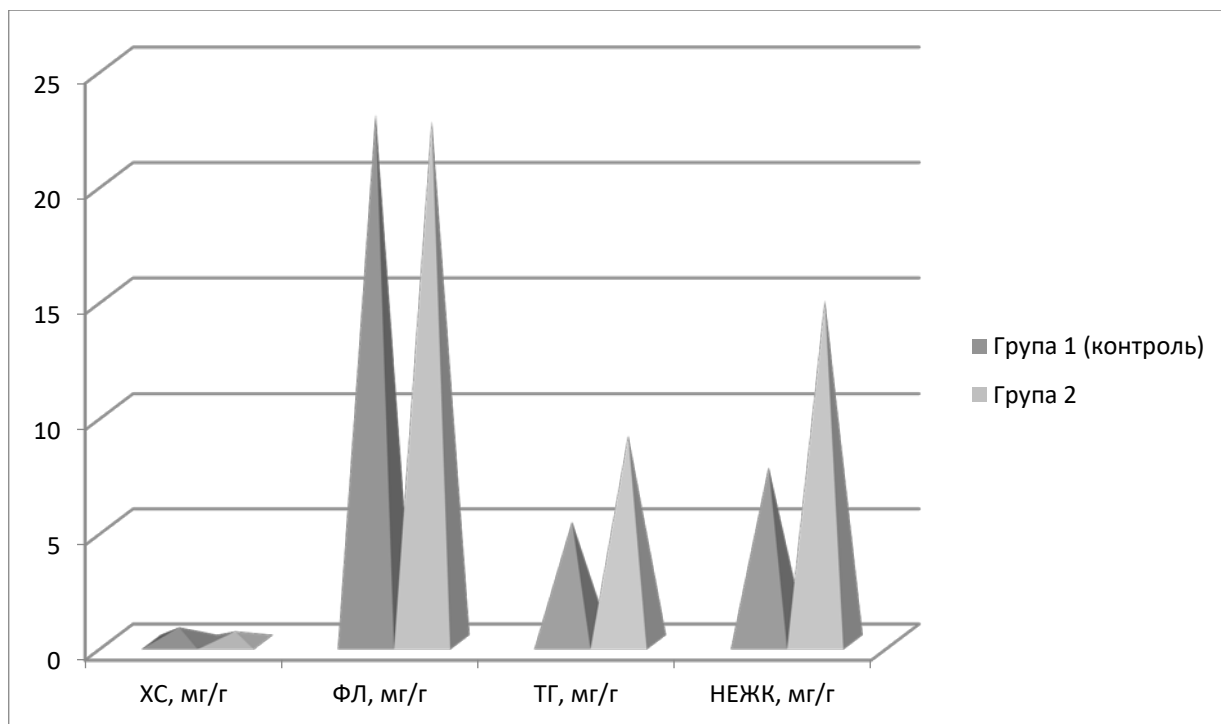


Рис. 3. Фракційний склад ліпідів у печінці самиць щурів 2-ї групи.

НЕЖК – збільшений на 71,7% і 95,1% ($p < 0,01$) відповідно при нормальному рівні ФЛ. Рівень глікогену не відрізнявся від такого у щурів I-ї групи (див. рис. 3).

Такі результати вказували на помірно виражене пошкодження органу, яке супроводжувалось розладами особливо з боку ліпідного обміну, що може бути пов'язано з функціональним перевантаженням клітин органу, а також вірогідно з активацією процесів перекисного окислення ліпідів. Крім того, такі дані вказують на наявність функціональних розладів печінки, що в подальшому призведе до формування фіброзу органу.

Отримані в ході дослідження дані підтверджують загальні закономірності пошкодження печінки під впливом надлишку поживних речовин [14; 15], крім того вони доповнюють вже існуючі уявлення доводячи негативний його негативний вплив на ендотелій судин печінки і викликає функціональні зміни. Також в цілому можна зробити припущення, що отримані зміни можуть привести до формування фіброзу печінки у експериментальних тварин. Дані зміни також, можна розглядати, як фактор ризику розвитку патології у потомства отриманого від таких матерів.

Висновки. Отже, засновуючись на отриманих в ході дослідження даних можна зробити висновок, про те, що довготривале аліментарне навантаження збільшеним вмістом жирів та вуглеводів в раціоні вагітних самиць щурів призводило до помірного пошкодження ендотеліального покриття судин печінки, а також до розвитку функціональних зрушень переважно з боку ліпідного обміну, що підтверджувалось підвищенням ІА в сироватці крові та

накопиченням ТГ і НЕЖК на фоні зниженого рівня ХС та ФЛ мембран клітин печінки. Виявлений характер змін можна розцінювати як основу для формування органічної патології печінки та різноманітних захворювань, зокрема цукрового діабету 2 типу та атеросклеротичних уражень судин в системі мати-плід. Виявлені в ході досліджень порушення створюють основу для подальшого вивчення механізмів пошкодження гепатобіліарної системи у вагітних та у їхнього потомства. Крім того, створюють перспективи для визначення ролі механізмів епігенетичного програмування хвороб в майбутньому у потомства.

Література:

1. Devarbhavi H, Asrani SK, Arab JP, Nartey YA, Pose E, Kamath PS. Global burden of liver disease: 2023 update. *J Hepatol.* 2023;79(2):516-537. doi: 10.1016/j.jhep.2023.03.017.
2. Gautheron J, Gores GJ, Rodrigues CMP. Lytic cell death in metabolic liver disease. *J Hepatol.* 2020; 73(2):394-408. doi: 10.1016/j.jhep.2020.04.001.
3. Pouwels S, Sakran N, Graham Y, Leal A, Pintar T, Yang W, Kassir R, Singhal R, Mahawar K, Ramnarain D. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a review of pathophysiology, clinical management and effects of weight loss. *BMC Endocr Disord.* 2022; 22(1):63. doi: 10.1186/s12902-022-00980-1.
4. Maurice J, Manousou P. Non-alcoholic fatty liver disease. *Clin Med (Lond).* 2018; 18(3):245-250. doi: 10.7861/clinmedicine.18-3-245.
5. Cotter TG, Rinella M. Nonalcoholic Fatty Liver Disease 2020: The State of the Disease. *Gastroenterology.* 2020;158(7):1851-1864. doi: 10.1053/j.gastro.2020.01.052.
6. Pavithra S, Kishor Kumar DG, Ramesh G, Panigrahi M, Sahoo M, Singh TU, Madhu CL, Manickam K, Shyamkumar TS, Kumar D, Parida S. Fat augments leptin-induced uterine contractions by decreasing JAK2 and BKCa channel expressions in late pregnant rats. *Cytokine.* 2022;157:155966. doi: 10.1016/j.cyto.2022.155966.
7. Yao X, Liu R, Li X, Li Y, Zhang Z, Huang S, Ge Y, Chen X, Yang X. Zinc, selenium and chromium co-supplementation improves insulin resistance by preventing hepatic endoplasmic reticulum stress in diet-induced gestational diabetes rats. *J Nutr Biochem.* 2021; 96:108810. doi: 10.1016/j.jnutbio.2021.108810.
8. Brawerman GM, Kereliuk SM, Brar N, Cole LK, Seshadri N, Pereira TJ, Xiang B, Hunt KL, Fonseca MA, Hatch GM, Doucette CA, Dolinsky VW. Maternal resveratrol administration protects against gestational diabetes-induced glucose intolerance and islet dysfunction in the rat offspring. *J Physiol.* 2019;597(16):4175-4192. doi: 10.1113/JP278082.
9. Talton OO, Bates K, Salazar SR, Ji T, Schulz LC. Lean maternal hyperglycemia alters offspring lipid metabolism and susceptibility to diet-induced obesity in mice. *Biol Reprod.* 2019; 100(5):1356-1369. doi: 10.1093/biolre/ioz009. PMID: 30698664.
10. Chu AHY, Godfrey KM. Gestational Diabetes Mellitus and Developmental Programming. *Ann Nutr Metab.* 2020; 76 Suppl 3(Suppl 3):4-15. doi: 10.1159/000509902.
11. Bianco ME, Josefson JL. Hyperglycemia During Pregnancy and Long-Term Offspring Outcomes. *Curr Diab Rep.* 2019; 19(12):143. doi: 10.1007/s11892-019-1267-6.
12. Dłuski DF, Wolińska E, Skrzypczak M. Epigenetic Changes in Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci.* 2021; 22(14):7649. doi: 10.3390/ijms22147649.
13. Zhu Z, Chen X, Xiao Y, Wen J, Chen J, Wang K, Chen G. Gestational diabetes mellitus alters DNA methylation profiles in pancreas of the offspring mice. *J Diabetes Complications.* 2019; 33(1):15-22. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2018.11.002.

14. Yan J, Yang H. Gestational diabetes mellitus, programming and epigenetics. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014; 27(12):1266-9. doi: 10.3109/14767058.2013.853733.

15. El Hajj N, Schneider E, Lehnen H, Haaf T. Epigenetics and life-long consequences of an adverse nutritional and diabetic intrauterine environment. *Reproduction.* 2014; 148(6):R111-20. doi: 10.1530/REP-14-0334. Epub 2014 Sep 3. PMID: 25187623; PMCID: PMC4241689.

References:

1. Devarbhavi H, Asrani SK, Arab JP, Nartey YA, Pose E, Kamath PS. Global burden of liver disease: 2023 update. *J Hepatol.* 2023;79(2):516-537. doi: 10.1016/j.jhep.2023.03.017.

2. Gautheron J, Gores GJ, Rodrigues CMP. Lytic cell death in metabolic liver disease. *J Hepatol.* 2020; 73(2):394-408. doi: 10.1016/j.jhep.2020.04.001.

3. Pouwels S, Sakran N, Graham Y, Leal A, Pintar T, Yang W, Kassir R, Singhal R, Mahawar K, Ramnarain D. Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): a review of pathophysiology, clinical management and effects of weight loss. *BMC Endocr Disord.* 2022; 22(1):63. doi: 10.1186/s12902-022-00980-1.

4. Maurice J, Manousou P. Non-alcoholic fatty liver disease. *Clin Med (Lond).* 2018; 18(3):245-250. doi: 10.7861/clinmedicine.18-3-245.

5. Cotter TG, Rinella M. Nonalcoholic Fatty Liver Disease 2020: The State of the Disease. *Gastroenterology.* 2020;158(7):1851-1864. doi: 10.1053/j.gastro.2020.01.052.

6. Pavithra S, Kishor Kumar DG, Ramesh G, Panigrahi M, Sahoo M, Singh TU, Madhu CL, Manickam K, Shyamkumar TS, Kumar D, Parida S. Fat augments leptin-induced uterine contractions by decreasing JAK2 and BKCa channel expressions in late pregnant rats. *Cytokine.* 2022;157:155966. doi: 10.1016/j.cyto.2022.155966.

7. Yao X, Liu R, Li X, Li Y, Zhang Z, Huang S, Ge Y, Chen X, Yang X. Zinc, selenium and chromium co-supplementation improves insulin resistance by preventing hepatic endoplasmic reticulum stress in diet-induced gestational diabetes rats. *J Nutr Biochem.* 2021; 96:108810. doi: 10.1016/j.jnutbio.2021.108810.

8. Brawerman GM, Kereliuk SM, Brar N, Cole LK, Seshadri N, Pereira TJ, Xiang B, Hunt KL, Fonseca MA, Hatch GM, Doucette CA, Dolinsky VW. Maternal resveratrol administration protects against gestational diabetes-induced glucose intolerance and islet dysfunction in the rat offspring. *J Physiol.* 2019;597(16):4175-4192. doi: 10.1113/JP278082.

9. Talton OO, Bates K, Salazar SR, Ji T, Schulz LC. Lean maternal hyperglycemia alters offspring lipid metabolism and susceptibility to diet-induced obesity in mice. *Biol Reprod.* 2019; 100(5):1356-1369. doi: 10.1093/biolre/ioz009. PMID: 30698664.

10. Chu AHY, Godfrey KM. Gestational Diabetes Mellitus and Developmental Programming. *Ann Nutr Metab.* 2020; 76 Suppl 3(Suppl 3):4-15. doi: 10.1159/000509902.

11. Bianco ME, Josefson JL. Hyperglycemia During Pregnancy and Long-Term Offspring Outcomes. *Curr Diab Rep.* 2019; 19(12):143. doi: 10.1007/s11892-019-1267-6.

12. Dłuski DF, Wolińska E, Skrzypczak M. Epigenetic Changes in Gestational Diabetes Mellitus. *Int J Mol Sci.* 2021; 22(14):7649. doi: 10.3390/ijms22147649.

13. Zhu Z, Chen X, Xiao Y, Wen J, Chen J, Wang K, Chen G. Gestational diabetes mellitus alters DNA methylation profiles in pancreas of the offspring mice. *J Diabetes Complications.* 2019; 33(1):15-22. doi: 10.1016/j.jdiacomp.2018.11.002.

14. Yan J, Yang H. Gestational diabetes mellitus, programming and epigenetics. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2014; 27(12):1266-9. doi: 10.3109/14767058.2013.853733.

15. El Hajj N, Schneider E, Lehnen H, Haaf T. Epigenetics and life-long consequences of an adverse nutritional and diabetic intrauterine environment. *Reproduction.* 2014; 148(6):R111-20. doi: 10.1530/REP-14-0334. Epub 2014 Sep 3. PMID: 25187623; PMCID: PMC4241689.

Журнал

«Перспективи та інновації науки»

(Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)

Випуск № 15(33) 2023

Видавець:

Громадська наукова організація «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління»
Свідоцтво серія ДК №4957 від 18.08.2015 р., Андріївський узвіз, буд.11, оф 68, м. Київ, 04070.