

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
науково-практичної конференції

22–23 травня 2024 року

¹²⁵⁶
 **1996**
LIHA-PRES

¹²³³ | Львів – Торунь
Liha-Pres
2024

УДК 616-084(062.552)
А43

Редакційна колегія:

д.м.н., професор **Кузьмін Б.П.** – головний редактор;
д.б.н., с.н.с. **Зазуляк Т.С.** – заступник головного редактора

Члени редколегії:

к.м.н., с.н.с. **Геник І.Д.**, к.мед.н., с.н.с. **Ткач О.А.**, к.б.н., с.н.с. **Мажак К.Д.**

Адреса редколегії:

79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
Тел. (032) 260-09-06
e-mail: zbirka.profmed@gmail.com

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради
Науково-дослідного інституту епідеміології та гігієни
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
(протокол № 1 від 30 квітня 2024 року)*

Актуальні проблеми профілактичної медицини та медичної екології : збірник матеріалів науково-практичної конференції, 22–23 травня 2024 року / Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. – 172 с.

ISBN 978-966-397-385-2

У збірнику представлено матеріали конференції, в яких висвітлено науковий доробок авторів, що стосується проблем клінічної медицини, сучасної гігієни, профілактичної токсикології та суміжних із ними дисциплін.

УДК 616-084(062.552)

ISBN 978-966-397-385-2

© Львівський національний медичний університет
імені Данила Галицького, 2024

ЗМІСТ

ГІПЕРАКТИВНІСТЬ У ДІТЕЙ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТОЗИ ЯК НАСЛІДОК ВІЙНИ В УКРАЇНІ, ПІДХОДИ ДО КОРЕКЦІЇ Андрусишина І. М., Лампека О. Г., Спаська О. В.....	6
РОЛЬ ФАКТОРІВ РИЗИКУ У РОЗВИТКУ ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПТАХОФАБРИК Бек Н. Г., Генік І. Д., Бубній У. М.....	15
ПОСТТРАВМАТИЧНИЙ СТРЕСОВИЙ РОЗЛАД ЯК ОДИН ІЗ НАСЛІДКІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ Віцюк А. А.....	21
РОЛЬ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ НА РОЗВИТОК ТРИВОЖНИХ І ДЕПРЕСИВНИХ ПРОЯВІВ У НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ Гозак С. В., Єлізарова О. Т., Станкевич Т. В., Парац А. М.....	26
ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В УКРАЇНІ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ Дмитруха Н. М., Легкоступ Л. А., Козлов К. П.....	32
ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИГЕРІВ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ РОБІТНИКІВ ЕКСТРЕНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ У ГЕНДЕРНОМУ АСПЕКТІ Завгородній І. В., Літовченко О. Л., Стукалкіна Д. С., Перова І. Г., Чигрин Д. Р., Забашта В. Ф., Беккельманн І.....	47
ПЕРВИННА ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІДАЗЕПАМУ НА ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИНАХ Зазуляк Т. С., Лотоцька-Дудик У. Б., Лукасевич Н. Ф., Лабойко В. В.....	54
ГІГІЄНИЧНІ ПРОБЛЕМИ ПИТНОЇ ВОДИ УКРАЇНИ В АСПЕКТІ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ У ВІТЧИЗНЯНЕ ЗАКОНОДАВСТВО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВОДНИХ ДИРЕКТИВ Зазуляк Т. С., Шевчук Л. П., Климович О. І., Шамлян О. В., Мисак Л. М.....	59
ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК 11-РІЧНИХ ШКОЛЯРІВ ТА ШКОЛЯРОК М. ЛЬВОВА Кіцула Л. М., Козак Л. П.....	71

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) Колінковський О. М.....	81
СТРУКТУРНО-МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ У ЩУРІВ ІЗ ХРОНІЧНОЮ ФТОРИДНОЮ ІНТОКСИКАЦІЄЮ Коник У. В., Козак Л. П.....	92
ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФЕРОМОНУ LEPIDOPTERA Кузьмінів Б. П., Зазуляк Т. С., Туркіна В. А., Грушка О. І., Кузьмінів О. Б., Альохіна Т. А., Призиглей Г. В.....	98
ФАКТОРИ, ЯКІ СПРИЯЮТЬ РЕЦИДИВУ ТУБЕРКУЛЬОЗНОГО ПРОЦЕСУ Кузьмінів Б. П., Мажак К. Д., Ткач О. А.....	103
ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ ВЗУТТЄВИХ КЛЕЇВ НА ЗДОРОВ'Я ЖІНОК-РОБІТНИЦЬ Лотоцька-Дудик У. Б.....	115
ПОРІВНЯННЯ ХАРЧОВОГО СТАТУСУ ТА АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СТУДЕНТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ Москвяк Н. В.....	122
ТОКСИКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТАРИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ВТОРИННОГО ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ Павлюк С., Суха І., Філінська Т., Філінська А.....	132
ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ З 1912 РОКУ ДО ПОЧАТКУ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Шкарбан К. С., Баленко К. С., Сомов О. І.....	139
НАУКОВІ РОЗРОБКИ ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ІМ. О. М. МАРЗЄЄВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ» ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ Полька Н. С., Рудницька О. П., Мельченко Ю. В., Лейких С. В., Новохацька С. М.....	146

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ДЕКАМЕТОКСИНУ НА ГЕНЕРАТИВНУ ФУНКЦІЮ БІЛИХ ЩУРІВ Призиглей Г. В., Грушка О. І.....	154
ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА «КОРНСТАРТ» Томашевська Л. А., Кравчун Т. Є., Дідик Н. В., Цицирук В. С.....	161
АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК.....	168

ГІПЕРАКТИВНІСТЬ У ДІТЕЙ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТОЗИ ЯК НАСЛІДОК ВІЙНИ В УКРАЇНІ, ПІДХОДИ ДО КОРЕКЦІЇ

Андрусишина І. М.¹, Лампека О. Г.¹, Спаська О. В.²

¹ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН», Київ, Україна

²Центр психологічної та дефектологічної допомоги дорослим та дітям

***Анотація.** В статті відображено результати біомоніторингу токсичних металів у волоссі та цільній крові дітей. Наслідки війни завдають тривалої фізичної та психологічної шкоди не тільки дорослим, але і дітям. Одним із проявів порушення ментального здоров'я є зміни в роботі нервової системи дітей з гіперактивністю. Основні прояви гіперактивності полягають у розладі здатності сприймати і обробляти інформацію про соціум, обмеженні у спілкуванні, взаємодії з іншими людьми, що веде до порушення соціальної поведінки таких дітей.*

Вміст токсичних металів та есенційних мікроелементів визначали у біологічних середовищах (волосся, цільна кров, сироватка крові) дітей з затримкою психо-мовного розвитку та гіперактивністю, аутистів. Для визначення вмісту токсичних металів та есенційних елементів був використаний оптико-емісійний спектрометр з індуктивно зв'язаною плазмою (ОЕС-ІЗП), методи математичної статистики.

Вміст токсичних металів у біологічних середовищах дітей з гіперактивністю свідчить про високий вміст токсичних металів у цільній крові та волоссі (Al, As, Cd, Fe) та дефіцит есенційних мікроелементів (Mg, K, Zn, Se), що потребує застосування профілактичних засобів. Добре себе показали препарати у вигляді комплексу мікроелементів (у складі якого цинк, магній, кальцій фосфор та вітамін D), препарату «Мульти Омега», комплексу вітамінів та колоїдних мінеральних комплексів, які сприяли виведенню токсичних металів та нормалізації рівнів есенційних мікроелементів.

***Ключові слова:** токсичні метали, есенційні мікроелементи, біологічні середовища (цільна кров, сироватка крові, волосся), біологічний моніторинг, гіперактивність дітей.*

Вступ. Війна завдає тривалої фізичної та психологічної шкоди не тільки дорослим, але і дітям. Статистика ВООЗ свідчить, що через збройні конфлікти в світі близько 10% людей, які пережили означені події, матимуть у подальшому серйозні проблеми із психічним здоров'ям, ще у 10% людей спостерігатимуться поведінкові зміни, які заважатимуть раціональному і ефективному функціонуванню у соціумі. За даними соціологічного

дослідження, проведеного влітку 2022 року, одним із наслідків повномасштабної війни РФ в Україні є порушення ментального здоров'я у понад 70 % українців [2, 7].

Одним із проявів порушення ментального здоров'я є зміни в роботі нервової системи дітей з гіперактивністю та аутизмом. Основні прояви аутизму полягають у розладі здатності сприймати і обробляти інформацію про соціум, обмеженні у спілкуванні, взаємодії з іншими людьми, що веде до порушення соціальної поведінки таких дітей. Офіційне визначення аутизму звучить як порушення функцій головного мозку, яке проявляється різким неприйняттям соціальних відносин [2, 7, 11–14].

Аутизм у дітей супроводжується значною затримкою розвитку мови, особливому формуванню гри і навчальної діяльності. Діагноз аутизм не залежить від національності. з таким діагнозом народжується більше хлопчиків ніж дівчаток, але у дівчаток аутизм головним чином проявляється у більш важкій формі і такій дитини досить важко адаптуватися до навколишнього світу.

За даними Європейського регіонального бюро ВООЗ до чинників, які визначають сучасні тренди та тенденції в зростанні кількості дітей з гіперактивністю та аутизмом, все частіше відносять зростаюче забруднення навколишнього середовища [1, 7, 13, 14]. Щодо аутистів, слід відзначити, що часто ці проблеми поєднуються з порушенням як сенсомоторного розвитку, так і гастроентерологічного. Останнє (наприклад, нездатність до засвоєння глютену) на нашу думку є наслідком порушення мінерального обміну та накопичення токсичних металів. Важливим фактором функціонування організму дитини в такій ситуації є баланс таких есенційних елементів як магній, калій, селен, манган та цинк.

Вважають, що виведення токсичних металів з організму (так звана детоксикація) – один із важливих етапів лікування дітей з гіперактивністю, з порушенням мовного розвитку та дітей-аутистів. Для цього застосовують різні прийоми профілактики із використанням комплексу вітамінів, мікроелементів, БАДів, сорбентів (пектини). Наприклад, пектини, які добре зарекомендували себе під час детоксикації при отруєнні ртуттю та свинцем [1, 4–6], можуть допомогти у відновленні порушених біохімічних процесів (це відновлення рівня глутатіону і збільшення антиоксидантної здатності) та у нормалізації обміну мікроелементів в організмі.

Мета дослідження. Ціллю даних досліджень було узагальнити отримані данні визначення вмісту токсичних металів і есенційних мікроелементів у волоссі і крові дітей та оцінити ефективність прийому вітамінних та мікроелементних комплексів як на процес виведення з організму токсичних металів, так і на поповнення балансу мікроелементів, що відповідають за функцію нервової системи дітей з розладами мовлення та гіперактивністю.

Матеріали та методи досліджень. Було обстежено 332 дітей віком 2–16 років з діагнозами гіперактивність, затримка психомоторного розвитку мовлення та аутизм. Переважна більшість обстежених дітей були хлопчики (238 осіб) (таблиця 1).

Таблиця 1

Основні характеристики обстежених груп дітей (n = 332)

Роки спостережень	Загальна кількість обстежених	Кількість обстежених за статтю	
		хлопчики	дівчатка
2020	46	39	7
2021	81	52	29
2022	30	25	5
2023	134	94	40
2024 (за 3 місяці року)	41	28	13

Вміст токсичних металів та есенційних мікроелементів визначали у волоссі, цільній крові дітей до та після прийому комплексу мікроелементів компанії NSP (у складі якого цинк, магній, кальцій фосфор та вітамін D), препарату «Мульти Омега» фірми Vinatone, комплекс вітамінів Torne, колоїдні мінерали.

Для визначення вмісту 16 есенційних та токсичних мікроелементів (Al, Ag, As, Ca, Cd, Cu, Cr, Ni, V, FeMn, Mg, K, Zn, Se, Pb) у пробах був застосований спектральний багатоелементний метод аналізу (ОЕС-ІЗП на приладі OPTIMA 2100 DV PerkinElmer, США) [5]. При підготовці біологічних проб для ОЕС-ІЗП вимірювань використовували мікрохвильовий метод мінералізації проб за допомогою мікрохвильовок MWS-2 (Bergof, Німеччина) та (СЕМ, США) [3]. Для побудови калібрувальної кривої був використаний стандарт для мультиелементного ІСР аналізу (Merck, Німеччина). Точність вимірювань забезпечувалась двома паралельними визначеннями кожного елементу, при цьому відносне стандартне відхилення не перевищувало 2%.

Статистична обробка результатів дослідження проводилась з використанням пакету програм статистичного аналізу Statisticav. 6.1., Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення. Останніми роками обговорюється роль алюмінію, арсену, кадмію, свинцю та ртуті як нейротропних елементів у порушенні розвитку дітей. Відомо, що есенційні мікроелементи Mg, K, Mn, Se, Zn є важливими регуляторами формування та роботи нервової системи в стані стресу, ці елементи беруть участь у формуванні нейроендокринної

відповіді та забезпечують захисну роль імунної системи. В ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН» за період 2020–2024 рр. були проведені дослідження по вивченню вмісту макро- та мікроелементів у біосередовищах (цільна кров, волосся) дітей з проявами гіперактивності, затримкою психомоторного розвитку мовлення та дітей-аутистів до та після лікування комплексами препаратів, які містять мікроелементи та вітаміни. Отриманні результати представлені у таблицях 2–3.

Таблиця 2

Вміст макро- та мікроелементів у цільній крові та сироватці крові дітей (мг/л)

Макро- та мікроелементи	До лікування	Після лікування	Референтні значення (мг/л)
Ca (сироватка крові)	90,27 ± 18,26	92,58 ± 20,36	85–104
K (сироватка крові)	160,0 ± 18,26	180,08 ± 34,79	140–210
Mg (сироватка крові)	16,06 ± 7,65	20,0 ± 6,45	16–23
Al(цільна кров)	0,41 ± 0,09	0,30 ± 0,05	0,10–0,39
Ag (цільна кров)	0,03 ± 0,01	0,028 ± 0,01	0,01–0,04
As(цільна кров)	0,08 ± 0,052	0,022 ± 0,013	0,002–0,9
Cd(цільна кров)	0,01 ± 0,003	0,004 ± 0,001	0,01–0,04
Cu (сироватка крові)	0,88 ± 0,13	0,94 ± 0,22	0,92–1,59
Cr(цільна кров)	0,061 ± 0,020	0,08 ± 0,031	0,006–0,11
Fe сироватка крові)	0,55 ± 0,20	0,58 ± 0,19	0,43–0,60
Mn (сироватка крові)	0,004 ± 0,001	0,01 ± 0,005	0,004–0,014
Ni (цільна кров)	0,01 ± 0,005	0,02 ± 0,005	0,001–0,05
V(цільна кров)	0,004 ± 0,001	0,08 ± 0,024	< 0,1
Se (сироватка крові)	0,32 ± 0,10	0,52 ± 0,019	0,045–0,083
Pb(цільна кров)	0,15 ± 0,05	0,098 ± 0,042	0,05–0,10
Zn (сироватка крові)	0,65 ± 0,38	0,68 ± 0,28	0,65–1,20

Таблиця 3

Вміст макро- та мікроелементів у волоссі дітей (мкг/г)

Макро- та мікроелементи	До лікування	Після лікування	Референтні значення
1	2	3	4
Ca	666,50 ± 273,56	1863,08 ± 232,50	200–2000
K	91,63 ± 23,75	193,22 ± 99,62	150–663
Mg	46,47 ± 18,89	28,71 ± 9,49	19–163
Al	12,10 ± 1,71	8,65 ± 4,17	1–10
Ag	0,14 ± 0,043	0,031 ± 0,01	0,005–0,20

Закінчення таблиці 3

1	2	3	4
As	0,13 ± 0,054	0,39 ± 0,03	0,005–0,50
Cd	0,14 ± 0,008	0,10 ± 0,048	0,20–0,40
Cu	9,77 ± 1,26	7,55 ± 1,17	6,5–15,0
Cr	0,068 ± 0,028	0,21 ± 0,06	0,006–4,10
Fe	25,86 ± 5,47	16,13 ± 4,56	5,0–25,0
Mn	0,64 ± 0,32	0,65 ± 0,19	0,50–3,0
Ni	0,34 ± 0,12	0,19 ± 0,07	0,10–2,0
V	0,075 ± 0,025	0,15 ± 0,029	0,005–0,50
Se	1,44 ± 0,41	0,82 ± 0,37	0,50–2,50
Pb	2,17 ± 0,63	1,18 ± 0,19	0,50–5,0
Zn	160,03 ± 28,49	144,22 ± 25,60	125,0–250,0

Дослідження показали, що вміст деяких металів у обстежених дітей значно вищий, ніж прийняті межі «норми» [8, 15]. Так, виявлено окремі випадки підвищеного вмісту алюмінію (30 % випадків), миш'яку (10 %), свинцю (20 %) та кадмію (10 %) у цільній крові дітей. У волоссі виявлено підвищений вміст алюмінію ($12,10 \pm 1,71$ мкг/г, тоді як норма складає 1–10,0 мкг/г), феруму ($25,86 \pm 5,47$ мкг/г, тоді як норма складає 5,0–25,0 мкг/г) та нікелю ($0,34 \pm 0,12$ мкг/г, тоді як норма складає 1–10,0 мкг/г). Водночас спостерігали і дефіцит ряду мікроелементів, переважно у волоссі (калій, селен та цинк у ряді випадків).

Застосування вітамінів та комплексу мікроелементів, до складу яких входить Mg, Zn, Se, вітаміни D, C, Омега-3 сприяло більш ефективному виведенню з крові свинцю (з 0,15 мг/л до 0,098 мг/л при нормі – 0,02–0,10 мг/л), кадмію (з 0,01 мг/л до 0,004 мг/л при нормі 0,01–0,04 мг/л), алюмінію (з 0,41 мг/л до 0,30 мг/л при нормі 0,1–0,39 мг/л), миш'яку (з 0,08 мг/л до 0,022 мг/л при нормі 0,002–0,9 мг/л).

У волоссі спостерігалось зростання вмісту кадмію (з 0,21 мкг/г до 0,28 мкг/г при нормі – 0,2–0,4 мкг/г) та миш'яку (з 0,42 мкг/г до 0,55 мкг/г при нормі – 0,005–0,5 мкг/г). При цьому слід відзначити зростання вмісту цинку та заліза у сироватці крові та зниження вмісту мангану та селену у волоссі обстежених дітей.

Проведені дослідження показали вищий за норму вміст свинцю, кадмію, миш'яку та алюмінію у волоссі дітей, що не сприяє функціональному стану нервової системи та може призводити до затримки мовного розвитку або бути наслідком гіперактивності дітей [8–10, 15]. Застосування комплексу вітамінів та мікроелементів сприяло як нормалізації елементного складу цільної крові та волосся (Mg, K, Zn, Se), так і виведенню

токсичних металів (Al, As, Cd, Fe). Порівнюючи отримані результати можна дійти висновку, що ключовими елементами, які характеризують стан організму обстежених дітей, є інтоксикація Al, Fe та Pb, наслідком чого є порушення роботи нервової системи, а дисбаланс ключових для цієї системи елементів Mg, Cr, Fe, Cu, Mn, Se та Zn погіршує поведінкові реакції, стан імунітету. Таким чином виведенні токсичних металів за умови застосування профілактичних засобів мало сприяти нормалізації роботи нейроендокринної та імунної системи обстежених дітей.

Висновки та перспективи

1. Проведені дослідження показали, що вміст токсичних металів у одному середовищі не відображає характер їх накопичення у організмі. Надійним підходом під час проведення біомоніторингу є одночасне визначення мікроелементів та токсичних металів у двох біологічних середовищах для вивчення мікроелементного балансу у дітей.

2. Застосування комплексу вітамінів та мікроелементів сприяло нормалізації елементного складу цільної крові та особливо волосся (Mg, K, Zn, Se) і покращило виведення токсичних металів (Al, As, Cd, Fe) з організму що мало сприяти покращенню функції нейроендокринної та імунної системи організму обстежених дітей.

3. Сьогодні, як ніколи, під час війни в Україні, зросла кількість дітей, які потребують цілеспрямованих, негайних та ефективних втручань спеціаліста-психолога з метою зменшення гострих стресових реакцій. Особливо обов'язковим є проведення терапевтичних і профілактичних заходів, посилення соціальної підтримки дітей з порушенням психомоторного розвитку, які зазнали травматичного впливу на стан психічного здоров'я, з метою зниження ризику появи симптомів посттравматичного стресового розладу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрусишина І. М., Лампека О. Г., Голуб І. О. Мікроелементози в Україні (до проблеми використання спектральних методів для оцінки екологічно та професійно обумовлених порушень мінерального обміну у людини). *Науковий журнал МОЗ України*. 2013. № 3 (4). С. 136–146.

2. Здоров'я населення – індикатор екологічного благополуччя : бібліографічний покажчик літератури / уклад. О. М. Довженко ; НБ ЗДМУ. Запоріжжя, 2018. 40 с.

3. Методичні рекомендації (111)72.14/133.14 «Оцінка порушень мінерального обміну у професійних контингентів за допомогою методу атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою» / І. М. Андрусишина, О. Г. Лампека, І. О. Голуб, І. П. Лубянова, Т. Д. Харченко. Київ : Авіцена, 2014. 60 с. Індекс ISBN 978-966-2144-72-7

4. Нариси вікової токсикології. Розділ 6 / за ред. І. М. Трахтенберга. Київ : ВД «Авіцена», 2005. 256 с.
5. Нариси з токсикології важких металів. Випуск1. Свинець / за ред. І. М. Трахтенберга. Київ, Авіцена, 2016. 108 с. Индекс ISBN978-966-2144-83-3
6. Нариси з токсикології важких металів. ВипускIV – Марганець, Хром / за ред. І. М. Трахтенберга. Київ : ВД «Авіцена», 2018. 88 с. Индекс ISBN 978-617-7597-16-1
7. Andrusyshyna I. M., Nagorna A. M., Dmytrukha N.M Public health and its determinants in Ukraine during the war. *J. Hygiene Phraga*. 2023 № 2, 2023 С. 4–5.
8. Centers for disease Control and Prevention National Biomonitoring. Program CDC 2011 [Ел.ресурс]. URL: www.cdc.gov/biomonitoring.
9. Harmonization of Human Biomonitoring Studies in Europe: Characteristics of the HBM4EU-Aligned Studies Participants L. Gilles, E.Govarts, L. R. Martin, A. M.Anderson. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. V. 19 (11). P. 6787. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19116787>.
10. Rousselle C. Editorial forthe Special Issue on “Human Biomonitoring in Health Risk Assessment: Current Practices and Recommendations for the Future”. *Toxics*. 2023. Vol. 11. P. 168. URL: <https://doi.org/10.3390/toxics11020168>
11. Association of autism with toxic metals: A systematic review of case-control studies. / C. N. Amadi, Ch. N. Orish, Ch. Frazzoli, O. E. Orisakwe. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 2022. V. 212. P. 17313. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2021.173313>
12. Food selectivity in children with autism spectrum disorders and typically developing children / L. G. Bandini, S. E. Anderson, C. Curtin et al. *Journal Pediatr*. 2010. № 157 P. 259–264. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.02.013>
13. Aluminium in brain tissue in autism / M. Mold, D. Umar, A. King, Ch. Exley. *Journal of trace elements in medicine and biology*. 2018. № 46. P. 76–82. URL: <https://doi.org/10/1016/j.jtemb.2017.11.012>
14. The relationship between mercury and autism: A comprehensive review and discussion / J. K. Kern, D. A. Crier, L. K. Sykes, B. E. Haley, M. R. Geier. *Journal of trace elements in medicine and biology*. 2016. № 37. P. 8–24.
15. Reference Values on Children’s Hair for 28 Elements (Heavy Metals and Essential Elements) Based on a Pilot Study in a Representative Non-Contaminated Local Area / R. Ruiz, C. Estevan, J. Esteves et al. *Int. J. Mol. Sci*. 2023. V. 24 (9). P. 8127. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms24098127>

REFERENCES

1. Andrusyshyna I.M., LampekaO.G., Golub I.O. Microelementosis in Ukraine (before the problem of measuring spectral methods for assessing ecologically and professionally summarizing the problems of mineral exchange among people). *Science Journal of the Ministry of Health of Ukraine*. 2013. № 3 (4). P. 136–146.
2. Population health – an indicator of ecological well-being: bibliographic index of literature / comp. O. M. Dovzhenko ; NB ZDMU. Zaporizhzhia, 2018. 40 p.
3. Methodical recommendations (111) 72.14 / 133.14 “Evaluation of the destruction of mineral exchange in professional contingents by the method of atomic

emission spectrometry with inductively coupled plasma” / I. M. Andrusyshyna, O. G. Lampeka, I. O. Golub, I., P. Lubyanova, T. D. Kharchenko. Kyiv: Avicena, 2014. 60 p. ISBN 978-966-2144-72-7

4. Essays on age-related toxicology; Chapter 6. edited by I. M. Trachtenberg. Kyiv: VD “Avicena”, 2005. 256 p.

5. Essays on toxicology of heavy metals. Issue I-Lead / edited by I. M. Trachtenberg. Kyiv: VD “Avicena”, 2016-108 p. ISBN 978-966-2144-83-3

6. Essays on toxicology of heavy metals. Issue IV – Manganese, Chrome / edited by I. M. Trachtenberg. Kyiv: VD “Avicena”, 2018. 88 c. ISBN 978-617-7597-16-1

7. Andrusyshyna I. M., Nagorna A. M., Dmytrukha N.M Public health and its determinants in Ukraine during the war. *J. Hygiene Phraga*. 2023 № 2, 2023 C. 4–5.

8. Centers for disease Control and Prevention National Biomonitoring. Program CDC 2011 [Ел.pecыпc]. URL: www.cdc.gov/biomonitoring.

9. Harmonization of Human Biomonitoring Studies in Europe: Characteristics of the HBM4EU-Aligned Studies Participants L. Gilles, E. Govarts, L. R. Martin, A. M. Anderson. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. V. 19 (11). P. 6787. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19116787>.

10. Rousselle C. Editorial for the Special Issue on “Human Biomonitoring in Health Risk Assessment: Current Practices and Recommendations for the Future”. *Toxics*. 2023. Vol. 11. P. 168. URL: <https://doi.org/10.3390/toxics11020168>

11. Association of autism with toxic metals: A systematic review of case-control studies. / C. N. Amadi, Ch. N. Orish, Ch. Frazzoli, O. E. Orisakwe. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 2022. V. 212. P. 17313. URL: <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2021.173313>

12. Food selectivity in children with autism spectrum disorders and typically developing children / L. G. Bandini, S. E. Anderson, C. Curtin et al. *Journal Pediatr*. 2010. № 157 P. 259–264. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.02.013>

13. Aluminium in brain tissue in autism / M. Mold, D. Umar, A. King, Ch. Exley. *Journal of trace elements in medicine and biology*. 2018. № 46. P. 76–82. URL: <https://doi.org/10/1016/j.jtemb.2017.11.012>

14. The relationship between mercury and autism: A comprehensive review and discussion / J. K. Kern, D. A. Crier, L. K. Sykes, B. E. Haley, M. R. Geier. *Journal of trace elements in medicine and biology*. 2016. № 37. P. 8–24.

15. Reference Values on Children’s Hair for 28 Elements (Heavy Metals and Essential Elements) Based on a Pilot Study in a Representative Non-Contaminated Local Area / R. Ruiz, C. Estevan, J. Esteves et al. *Int. J. Mol. Sci*. 2023. V. 24 (9). P. 8127. URL: <https://doi.org/10.3390/ijms24098127>

HYPERACTIVITY IN CHILDREN AND MICROELEMENTOSIS AS A CONSEQUENCE OF THE WAR IN UKRAINE, APPROACHES TO CORRECTION

Andrusyshyna I. M., Lampeka O. G., Spaska O. V.

Abstract. *The article reflects the results of biomonitoring of toxic metals in the hair and whole blood of children. The consequences of war cause lasting physical and psychological damage not only to adults, but also to children. One of the manifestations of mental health disorders is changes in the work of the nervous system of children with hyperactivity. The main manifestations of hyperactivity consist in the disorder of the ability to perceive and process information about society, limitations in communication, interaction with other people, which leads to a violation of the social behavior of such children.*

The content of toxic metals and essential microelements was determined in biological environments (hair, whole blood, blood serum) of children with psycho-linguistic delay and hyperactivity, autistic children. To determine the content of toxic metals and essential elements, an optical emission spectrometer with inductively coupled plasma (OES-ICP). Were used methods of mathematical statistics.

The content of toxic metals in the biological environment of children with hyperactivity affects the highly toxic content of metals in whole blood and hair (Al, As, Cd, Fe) and the deficiency of essential trace elements (Mg, K, Zn, Se), which requires the use of preventive measures. Preparations in the form of a complex of microelements (including zinc, magnesium, calcium, phosphorus and vitamin D), the preparation "Multi Omega", a complex of vitamins and colloidal mineral complexes have shown themselves well. which contributed to the removal of toxic metals and the normalization of the level of essential trace elements.

Key words: *toxic metals, essential trace elements, biological environments (whole blood, blood serum, hair), biological monitoring, children's hyperactivity.*

Дослідження виконано за темою: «Наукове обґрунтування безпечних рівнів контамінації токсичними металами біологічних середовищ людини за критеріями дезадаптації населення та працюючих в умовах військових дій в Україні» № ДР0123U101030

Андрусишина Ірина Миколаївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5827-338>,
+38 (044) 287 06 60, andrusyshyna.in@gmail.com.

Лампека О. Г.

Спаська О. В.

РОЛЬ ФАКТОРІВ РИЗИКУ У РОЗВИТКУ ЗАХВОРЮВАНЬ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПТАХОФАБРИК

Бек Н. Г., Генник І. Д., Бубній У. М.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

Анотація. Під час роботи працівники птахофабрик піддаються впливу несприятливих факторів. Найчастіше в організм працівників потрапляє пил, який містить мікроорганізми, тверді частинки підстилки, що спричиняє захворювання верхніх дихальних шляхів та сенсibiliзацію організму.

Для покращення умов праці на птахофабриках, рекомендовано проводити медичні огляди для працівників. Звертати особу увагу на прояву симптомів, які в подальшому можуть викликати захворювання верхніх дихальних шляхів. Працівники під час роботи в закритому приміщенні повинні користуватися засобами індивідуального захисту.

Ключові слова: птахофабрики, працівники, пил, захворювання верхніх дихальних шляхів.

Вступ. В Україні птахівництво є домінуючою галуззю тваринництва. У передвоєнні роки (2018–2019) експорт м'яса птиці досяг 329 000 тонн. Широкий попит на куряче м'ясо у всьому світі призвів до швидкого зростання цієї галузі в Україні. Це відбулось завдяки підвищенню попиту з боку країни ЄС й Близького Сходу. У птахівництві працює близько 30 тисяч працівників. Їх робота пов'язана доглядом за птицею так і з її забоем та переробкою [1].

Мета роботи полягала в оцінці впливу несприятливих факторів: пилу, ендотокосинів, біоарозолу, які знаходяться у повітрі птахофабрик на верхні дихальні шляхи працівників під час роботи у закритих приміщеннях.

Матеріали та методи. Проведено пошук даних у системах Google Scholar та PubMed, щодо факторів ризику, які викликають розвиток захворювань верхніх дихальних шляхів у працівників птахофабрик.

Результати дослідження. Працівники птахофабрик під час роботи у закритих приміщеннях постійно піддаються впливу шкідливих факторів таких як: пил, продукти життєдіяльності птиці (послід, залишки корму та ін.) субстратів, що утворюються в результаті розкладу підстилки, впливу

від застосування мийних і дезінфекційних засобів, дезодорантів, препаратів хімічної дезінвазії, засобів дератизації, які можуть викликати захворювання органів дихання.

У більшості працівників птахофабрик за тривалий час роботи розвиваються респіраторні захворювання. Пил походить із залишків домашньої птиці, цвілі та пір'я і є біологічно активною речовиною, оскільки містить мікроорганізми [2]. Відомо, що вплив пилу викликає різні клінічні реакції в організмі людини, включаючи астму, хронічний бронхіт, хронічну обструктивну хворобу дихальних шляхів (ХОЗЛ), алергічний альвеоліт і синдром токсичності органічного пилу. Поширеність хронічного бронхіту серед працівників птахофабрик становить від 4,4% до 21% та бронхіальної астми коливається від меж 1% до 43% [3].

Viegas, S зі співавторами провів дослідження для визначення забруднення пилом на семи птахофабриках та співвідношення його з рівнем поширеності респіраторних захворювань серед працівників фабрик. Результат проведених досліджень засвідчив, що пил птахофабрики містить високі концентрації твердих часток (PM) PM5 та PM10. Рівень поширеності обструктивних захворювань легень був вищим у осіб, які тривалий час працювали на фабриці, а серед працівників птахофабрики виявлено високу поширеність астматичних симптомів (42,5%) [4; 5].

Для утримування птахів використовують два типи виробничих процесів у клітках або на підлозі з використанням підстилки. У клітковій системі – птахів утримують переважно для виробництва яєць, а при розміщенні птахів на підлозі, в основному, для виробництва м'яса. Ці два типи технологічних процесів відрізняються кількома параметрами, включаючи час, проведений працівниками в пташниках.

У Франції проведені моніторингові дослідження щодо довготривалого впливу пилу на здоров'я працівників птахофабрик. Отримані результати показали, що більшість респіраторних захворювань були пов'язані з тим, що концентрація пилу була вищою в системі, де вирощували птицю на підстилці. У клітці, де утримувалась птиця концентрація пилу була меншою [6].

За даними наукової літератури [7; 8] біоаерозоль у повітрі пташників може містити різні мікроорганізми *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Pasteurella*, *Corynebacterium*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Leptospira*, *Brucella*, *Haemophilus*, *Vibrio*, *Yersinia*, *Mycoplasma*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pantoea*, *Micrococcus*, *Sarcina*. У повітрі птахофабрики виявлено понад 30 видів мікроорганізмів, у тому числі 13 видів грибів з переважною кількістю родів *Aspergillus* і *Penicillium*. Таким чином, працівники під час роботи на птахофабриці піддаються шкідливим факторам, які можуть привести до несприятливих наслідків для їх здоров'я.

Інше тестування проведене дослідниками з метою оцінки легеневої функції у працівників птахофабрики, показало перевищення пилу у повітрі пташників. Грампозитивні коки та *Cladosporium* були домінуючими родами бактерій та грибів відповідно. Це дослідження підтвердило думку, що внаслідок забруднення пилом птиці, працівники фабрики піддаються великим ризикам отримати різну патологію верхніх дихальних шляхів. У висновках дослідники рекомендують проводити профілактичні заходи, щоб запобігти росту таких захворювань як бронхіальна астма та хронічний бронхіт [9].

Захворюваність на гострі і хронічні респіраторні розлади та подразнення шкіри у працівників птахівничих ферм в основному пов'язані з професійним впливом хімічних і біологічних факторів [10].

За даними спостережень Namad A. та інших співавторів, відомо, що близько 20 % працівників птахофабрик страждають від гострих респіраторних захворювань. Найчастіше працівники скаржаться на хрипи, сухий кашель та мокроту [11].

У численних наукових публікаціях підкреслюється, що поширення захворювань на хронічний бронхіт серед працівників птахофабрик вище, ніж у працівників в інших галузях сільського господарства. Так у Великій Британії поширення хронічного бронхіту, яке було пов'язане з професійною діяльністю було вище на 15 % серед птахівників, у порівнянні з працівниками інших професій, які зазнали також впливу органічного пилу [1; 3; 12].

Висновки. Таким чином, щоб зменшити вплив потенційно небезпечних факторів ризику необхідно прийняти превентивну політику щодо здоров'я та безпеки працівників птахофабрик. Працівники повинні згідно графіку проходити періодичні медичні огляди. При проведенні робіт з дезінфекції, дезінвазії, дезінсекції та дератизації працівників слід забезпечувати засобами індивідуального захисту. Під час приготування мийних і дезінфікуючих розчинів і пересипання пилоподібних засобів із заводської упаковки у витратну тару слід користуватися респіраторами, фільтри яких слід замінювати по мірі їх забруднення, але не рідше одного разу за робочу зміну, захисними окулярами, гумовими рукавичками, прогумованим фартухом і гумовими чоботами. Під час приготування розчину хлорного вапна слід захищати органи дихання протигазом або засобами аналогічного призначення. Після закінчення роботи ЗІЗ слід очистити (провітрити, висушити, знепилити) або відповідним чином утилізувати.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Marchyshyna Ye. I., Bazyvoliak S. M., Yaremchuk M. V. Industrial hazards in poultry farms and measures to improve the working conditions of workers. *Сучасне птахівництво*. 2019. Березень – квітень. С. 28–30.
2. Synergistic effects of dust and ammonia on the occupational health effects of poultry production workers. *J Agromedicine*. 2002. Vol. 8. № 2. P. 57–76
3. Dorothy Ngajilo. Respiratory health effects in poultry workers. *Current Allergy & Clinical Immunology*. 2014. June. Vol. 27. № 2.
4. Matuka D. O., Ngajilo D., Baatjies R., Dayal P., Jeebhay M. F., Singh T. S. Occupational Bioaerosol Exposures Associated with Poultry Farming. *Journal of Agromedicine*. 2023. Vol. 28. № 4. P. 703–713.
5. Dikeledi O. Matuka, Dorothy Ngajilo, Roslynn Baatjies, Payal Dayal, Mohamed F. Jeebhay & Tanusha S. Singh. Occupational Bioaerosol Exposures Associated with Poultry Farming. *Journal of Agromedicine*. 2023. Vol. 28. № 4. P. 703–713.
6. Viegas S., Faisca V. M., Dias H., Clérigo A., Carolino E., Viegas C. Occupational Exposure to Poultry Dust and Effects on the Respiratory System in Workers. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 2013. Vol. 76. № (4–5). P. 230–239.
7. Guillam M. T, Pédrono G., Le Bouquin S., Huneau A., Gaudon J., Leborgne R., Dewitte J. D., Ségala C. Chronic respiratory symptoms of poultry farmers and model-based estimates of long-term dust exposure. *Ann Agric Environ Med*. 2013. Vol. 20. № 2. P. 307–11. PMID: 23772582.
8. Chen G., Ma D., Huang Q., Tang W., Wei M., Li Y., Jiang L., Zhu H., Yu X., Zheng W., Zhang J., Zhang X. Aerosol Concentrations and Fungal Communities Within Broiler Houses in Different Broiler Growth Stages in Summer. *Frontiers in veterinary science*. 2021. № 8. P. 775502.
9. Rafał L. Górny, Małgorzata Gołofit-Szymczak, Marcin Cyprowski, Anna Ławniczek-Wałczyk, Agata Stobnicka, Lidia A. Wolska Poultry house as point source of intense bioaerosol emission. *Ann Agric Environ. Med*. 2023. Vol. 30. N. 3. P. 432–454
10. Neghab M., Ebrahimi A., Soleimani E. Respiratory symptoms and lung functional impairments associated with occupational exposure to poultry house pollutants. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2021. Vol. 27. № 3. P. 867–873.
11. Hamid A., Ahmad A. S., Khan N. Respiratory and other risk among poultry-farm workers and evaluation of management practices in poultry farms. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 2018. Vol. 20. № 1. P. 111–118.
12. Ngajilo D., Singh T., Ratshikhopha E., Dayal P., Matuka O., Baatjies R., Jeebhay MF. Risk factors associated with allergic sensitization and asthma phenotypes among poultry farm workers. *Am J Ind Med*. 2018 Jun. Vol. 61. № 6. P. 515–523.

REFERENCES

1. Marchyshyna Ye. I., Bazyvoliak S. M., Yaremchuk M. V. Industrial Hazards in Poultry farms and measures to Improve the working conditions of workers. *Сучасне пташівництво*. (2019). Березень – квітень. С. 28–30.
2. Donham K. J., Cumro D., Reynolds S. (2002). Synergistic effects of dust and ammonia on the occupational health effects of poultry production workers. *J Agromedicine*. 8 (2): 57–76.
3. Dorothy Ngajilo. (2014). Respiratory health effects in poultry workers. *Current Allergy & Clinical Immunology*. June 27.2: 116–124. <https://doi.org/10.1002/ajim.22841>
4. Matuka D. O., Ngajilo D., Baatjies R., Dayal P., Jeebhay M. F., Singh T. S. (2023). Occupational Bioaerosol Exposures Associated with Poultry Farming. *Journal of Agromedicine*. 28 (4): 703–713. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2023.2206405>
5. Dikeledi O. Matuka, Dorothy Ngajilo, Roslynn Baatjies, Payal Dayal, Mohamed F. Jeebhay & Tanusha S. Singh. (2023) Occupational Bioaerosol Exposures Associated with Poultry Farming. *Journal of Agromedicine* 28; 4: 703–713.
6. Viegas S., Faisca V. M., Dias H., Clérigo A., Carolino E., Viegas C. (2013). Occupational exposure to poultry dust and Effects on the respiratory system in workers. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*. 76 (4–5): 230–239. <https://doi.org/10.1080/15287394.2013.757199>.
7. Guillam M. T, Pédrone G., Le Bouquin S., Huneau A., Gaudon J., Leborgne R., Dewitte J. D., Ségala C. (2013). Chronic respiratory symptoms of poultry farmers and model-based estimates of long-term dust exposure. *Ann Agric Environ Med*. 20 (2): 307–11. PMID: 23772582.
8. Chen, G., Ma, D., Huang, Q., Tang, W., Wei, M., Li, Y., Jiang, L., Zhu, H., Yu, X., Zheng, W., Zhang, J., & Zhang, X. (2021). Aerosol Concentrations and Fungal Communities Within Broiler Houses in Different Broiler Growth Stages in Summer. *Frontiers in veterinary science*. 8: 775502. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.775502>
9. Rafał L. Górny, Małgorzata Gołofit-Szymczak, Marcin Cyprowski, Anna Ławniczek-Wałczyk, Agata Stobnicka, Lidia A. (2023). Poultry house as point source of intense bioaerosol emission. *Ann Agric Environ. Med*. 30 (3): 432–454. DOI: 10.26444/aaem/172770 .
10. Neghab M., Ebrahimi A., Soleimani E. (2021). Respiratory symptoms and lung functional impairments associated with occupational exposure to poultry house pollutants. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 27 (3): 867–873. <https://doi.org/10.1080/10803548.2019.1644738>.
11. Hamid A., Ahmad A. S., Khan N. (2018). Respiratory and other risk among poultry-farm wokers and evaluation of management practices in poultry farms. *Brazilian Journal of Poultry Science*. Vol. 20.N.1.P. 111–118. DOI:10.1590/1806-9061-2017-0513
12. Ngajilo D., Singh T., Ratshikhopha E., Dayal P., Matuka O., Baatjies R., Jeebhay M. F. (2018). Risk factors associated with allergic sensitization and asthma phenotypes among poultry farm workers. *Am J Ind Med*. Jun; 61 (6.): 515–523. doi: 10.1002/ajim.22841.

**RISK FACTORS AND THEIR ROLE IN THE DEVELOPMENT
OF RESPIRATORY DISEASES AMONG
POULTRY FACTORY WORKERS
Bek N. G., Genyk I. D., Bubnii U. M.**

***Abstract.** During work, workers of poultry farms are exposed to adverse factors. Most often, dust containing microorganisms, solid particles of litter, which causes diseases of the upper respiratory tract and sensitization of the body, enters the body of workers.*

To improve working conditions at poultry farms, it is recommended to conduct medical examinations for employees. Draw a person's attention to the manifestation of symptoms that may later cause diseases of the upper respiratory tract. Employees must use personal protective equipment while working in a closed space.

Key words: *poultry farms, workers, dust, diseases of the upper respiratory tract.*

Бек Наталія Георгіївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3828-9554>,

+ 38 097 267 53 26, becnata@ukr.net

Геник І. Д. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8877-1982>

Бубній У. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6458-236X>Бубній У.

ПОСТТРАВМАТИЧНИЙ СТРЕСОВИЙ РОЗЛАД ЯК ОДИН ІЗ НАСЛІДКІВ ВІЙНИ В УКРАЇНІ

Віцюк А. А.

ПВНЗ «Міжнародна академія екології та медицини», м. Київ, Україна

***Анотація.** У стаття проаналізовано поняття посттравматичний стресовий розлад, його основні ознаки, а також вплив на ментальне здоров'я дорослої людини та дитини. Також окреслені основні способи лікування ПТСР згідно з сучасними міжнародними протоколами.*

***Ключові слова:** посттравматичний стресовий розлад, емоційне напруження, тривожність, психічне здоров'я, когнітивно-поведінкова терапія, EMDR-терапія.*

Вступ. Повномасштабне вторгнення російської федерації на територію України назавжди докорінно змінило життя сучасного українця. Це призвело до незаконного вторгнення на територію незалежної держави, руйнувань, масових вбивств та катувань цивільного населення, а також кардинальних змін у психічному здоров'ї кожного громадянина нашої країни. Тому саме психологічні наслідки можуть бути надзвичайно небезпечними для здоров'я людини і стати причиною розвитку посттравматичного стресового розладу (ПТСР).

Метою дослідження є аналіз поняття посттравматичний стресовий розлад, характеристика його симптомів, способів лікування, а також проявів у дорослого населення та у дітей.

Матеріали та методи досліджень. Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) – це тривожний розлад, спричинений дуже стресовими, лякаючими або неприємними подіями. Людина з хворобою ПТСР часто переживає травматичну подію через нічні кошмари та спогади і може відчувати почуття ізоляції, дратівливості та провини.

Будь-яка ситуація, яку людина вважає травматичною, може стати причиною ПТСР. У людини може розвинути посттравматичний стресовий розлад, коли вона переживає, бачить або дізнається про подію, пов'язану з реальною або загрозливою смертю, серйозною травмою [2].

Як відомо, виділяють 4 види посттравматичного синдрому:

1. **Гострий, що з'являється** в перші дні після стресової ситуації. Симптоми проявляються дуже яскраво протягом 2–3 місяців.

2. **Хронічний, для якого** характерно поступове наростання ознак патології, виснаження нервової системи, зміна характеру, інтересів.

3. **Деформаційний**, що виявляється у пацієнтів з довгостроковим перебігом хронічного розладу психіки. Прогрес призводить до формування фобій, неврозів, відчуття тривожності.

4. **Відстрочений**, клінічна картина стає явною через 3–6 місяців після травми. Спровокувати прогрес ПТСР можуть різні зовнішні подразники.

Нагадаємо також, що є 3 стадії ПТСР, а саме: гостра, хронічна і відстрочена.

Крім цього, виділяють три групи факторів, поєднання яких призводить до виникнення ПТСР:

- інтенсивність травмуючої події, її тривалість, несподіваність та неконтрольованість;
- сила захисних механізмів особистості та наявність соціальної підтримки;
- особисті фактори ризику: вік на момент травмуючих подій, наявність травмуючих подій та психічних розладів в попередні періоди життя людини.

Найбільш уразливими є люди у віці до 22 або старше 30 років. Щодо гендерних особливостей науковці зазначають, що у 8% чоловіків та 20% жінок розвивається ПТСР після травмуючих подій. Діти та підлітки так само перебувають у зоні ризику щодо розвитку ПТСР.

До основних ознак, що визначають наявність ПТСР у дорослих відносять:

- напливи нав'язливих спогадів про небезпечні для життя ситуації, учасником яких була людина;
- травмуючі сновидіння з кошмарними сценами пережитих подій, порушення сну;
- прагнення уникати емоційних навантажень;
- невпевненість через страх, і як наслідок – відкладання прийняття рішень, неконтактність з оточуючими;
- надмірна втома, дратівливість, депресивні стани, головні болі, нездатність концентрувати увагу на чомусь тощо;
- як наслідок всього вищезазначеного – схильність до антисоціальної поведінки (алкоголізація, наркотизація, надмірний цинізм).

3-поміж проявів посттравматичного стресового розладу у дітей можна назвати такі:

- постійні згадування про пережиті події (нав'язливі спогади, про які дитина може не зізнаватися дорослим), водночас уникнення всього, що нагадує їй про пережите;
- емоційне напруження, вияви агресії або ж навпаки – апатичність, депресивність, емоційна відстороненість;

- порушення сну, страшні сновидіння, через які дитина прокидається вночі, діти дошкільного та молодшого шкільного віку можуть плакати вночі;
- підвищення рівня тривожності, очікування повторення подій;
- порушення пам'яті, уваги, здатності вчитися;
- постійне відігравання пережитого у грі (для дітей дошкільного та молодшого шкільного віку);
- саморуйнівна поведінка (зокрема у підлітків: нанесення самоушкоджень, алкоголізація, наркотизація) [3].

Результати та їх обговорення. За інформацією Міністерства охорони здоров'я України, посттравматичний розлад проявляється в короткотривалий та довготерміновий період після травми. До **симптомів** належать:

- уникнення;
- гіперзбудженість;
- перепроживання травматичних подій;
- проблеми із пам'яттю та емоційною сферою.

Платформа з психологічної підтримки PLESO також виділяє основні симптоми, які можуть свідчити про ПТСР:

- нав'язливі повторні спогади про травматичні події, флешбеки, яскраві й дуже емоційні кошмари;
- уникання місць, речей, дій, розмов, пов'язаних із травматичним досвідом;
- підвищена тривожність, збудження, постійний стан «бойової готовності», нездатність самостійно заспокоїтися і розслабитися;
- негативні думки депресія, зниження когнітивних здібностей.

На думку науковців та лікарів, ПТСР піддається лікуванню і через багато років після травмуючої події. Це означає, що ніколи не пізно звернутися по допомогу. Перед початком лікування слід ретельно оцінити симптоми, щоб визначити важкість розладу. Якщо ви звернулися до сімейного лікаря, то для діагностики він може спрямувати вас до фахівця із психічного здоров'я – наприклад, психолога чи психіатра.

Якщо у вас м'які симптоми ПТСР або вони тривають менш, ніж 4 тижні, лікар може запропонувати вам тактику спостережливого очікування. За цього підходу лікар буде уважно моніторити ваші симптоми, щоб визначити, вони послаблюються чи посилюються. Двоє з трьох людей, у яких розвинулись симптоми після травмуючої події, видужують самостійно протягом декількох тижнів.

Якщо вам діагностований посттравматичний стресовий розлад, який вимагає лікування, у першу чергу, застосовується психотерапія. Згідно з сучасними міжнародними протоколами при лікуванні ПТСР може

застосовуватись когнітивно-поведінкова терапія, EMDR-терапія (десенсбілізація та опрацювання травми рухом очей) або групова психотерапія.

Медикаментозне лікування, як правило, призначають у випадках, коли психотерапія не дала достатнього результату, є супутні розлади психічного здоров'я (наприклад, депресивний розлад, розлади сну), або психотерапія не ефективна через існуючу загрозу подальшого травмування (наприклад, у випадку домашнього насильства) [4].

Пріоритетним в усіх випадках є забезпечення безпеки і попередження повторення травми (це є критичним питанням зокрема у випадках сімейного насильства, скривдження дітей – і може потребувати залучення соціальних служб, поліції, роботу з сім'єю тощо). У випадках, коли психотравмуюча подія супроводжувалася смертю рідних, важливим є також надання підтримки у пережитті втрати, адаптації до змін у житті.

В усіх випадках є також важливим зміцнення соціальних та інших ресурсів особи, залучення близького оточення особи у надання підтримки. Для багатьох осіб значним ресурсом підтримки можуть бути групи взаємопідтримки осіб, що пережили схожий досвід у минулому (напр., учасників бойових дій тощо) [1].

Висновки та перспективи. Отже, посттравматичний стресовий розлад є незвичайно актуальною та важливою проблемою в галузі медицини, що є наслідком війни в Україні. Цей розлад наразі розглядають як наслідок провокації зовнішніми стресовими чинниками уже існуючої схильності до травматизації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Посттравматичний стресовий розлад [Електронний ресурс]. URL: <https://k-s.org.ua/resources/mh-academy/ptsd/>
2. Що таке (ПТСР) посттравматичний стресовий розлад? [Електронний ресурс]. URL: <https://doc.ua/ua/news/articles/chto-takoe-ptsr-posttravmaticheskoe-str-essovoe-rasstrojstvo>
3. Що треба знати про посттравматичний стресовий розлад (ПТСР): інформація для батьків [Електронний ресурс]. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/stories/about-post-traumatic-stress-disorder>
4. Що таке посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) [Електронний ресурс]. URL: <https://www.mh4u.in.ua/shukayu-dopomogu/shho-take-posttravmatichnyj-stresoviy-rozlad-ptsr/>

REFERENCES

1. Posttravmatychnyi stresovyi rozlad [Elektronnyi resurs]. URL: <https://k-s.org.ua/resources/mh-academy/ptsd/>

2. Shcho take (PTSR) posttravmatychnyi stresovyi rozlad? [Elektronnyi resurs]. URL: <https://doc.ua/ua/news/articles/chto-takoe-ptsr-posttravmaticheskoe-stressovoe-rasstrojstvo>

3. Shcho treba znaty pro posttravmatychnyi stresovyi rozlad (PTSR): informatsiia dlia batkiv [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/stories/about-post-traumatic-stress-disorder>

4. Shcho take posttravmatychnyi stresovyi rozlad (PTSR) [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.mh4u.in.ua/shukayu-dopomogu/shho-take-posttravmatychnyj-stresovyj-rozlad-ptsr/>

POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER AS ONE OF THE CONSEQUENCES OF THE WAR IN UKRAINE

Vitsiuk A. A.

***Abstract.** The article analyzes the concept of post-traumatic stress disorder, its main symptoms, as well as the impact on the mental health of adults and children. The main methods of treating PTSD according to modern international protocols are also outlined.*

***Key words:** post-traumatic stress disorder, emotional stress, anxiety, mental health, cognitive-behavioral therapy, EMDR-therapy.*

Віцюк Алла Анатоліївна, + 38 098 787 27 97, al_vi87@ukr.net

РОЛЬ ВПЛИВУ ІНФОРМАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ПІДТРИМКИ НА РОЗВИТОК ТРИВОЖНИХ І ДЕПРЕСИВНИХ ПРОЯВІВ У НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ

Гозак С. В., Єлізарова О. Т., Станкевич Т. В., Парац А. М.

*ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України»,
м. Київ, Україна*

***Анотація.** У статті досліджено вплив інформаційної гігієни та соціальної підтримки на розвиток симптомів депресії та тривоги у населення України під час війни. Встановлено, що постійний перегляд новин є негативним фактором, який підсилює психологічний тиск під час війни, а соціальна підтримка є фактором, який пом'якшує негативні наслідки впливу інформації, пов'язаної з війною, на психічне здоров'я людей. У цьому дослідженні акцентується увага на важливості підтримки здорового балансу споживання інформації та соціальної підтримки для сприяння психічному благополуччю під час кризових подій.*

***Ключові слова:** тривога, депресія, соціальна підтримка, інформаційна гігієна, населення України.*

Вступ. Повномасштабне воєнне вторгнення 24 лютого 2022 року стало переломним моментом у житті мільйонів людей і потужним стресовим фактором [1]. Тому одним з першочергових завдань галузі громадського здоров'я є забезпечення ментального благополуччя населення, оскільки такі розлади як депресія та тривожно-депресивні прояви займають важливе місце у структурі хронічних неінфекційних захворювань, впливаючи на якість життя та здоров'я населення [2]. Отже, вивчення керованих факторів, що впливають на розвиток тривожно-депресивних проявів є актуальним завданням.

Різноманітні інформаційні потоки супроводжують сучасну людину все життя від самого народження. Рекламні оголошення, мас-медіа, соціальні мережі, особисті повідомлення та дзвінки – це все невід'ємні атрибути життя в епоху інформаційних технологій. Доведено, що негативний потік інформації несприятливо пов'язаний з психологічною напругою і спосіб подачі інформації є головною причиною таких негараздів [3], що може поглиблювати негативний психологічний вплив війни.

Для психологічного комфорту людини має велике значення контент соціальних мереж та новин, який сьогодні може бути різним, також різною може бути частота і тривалість, з якою людина дивиться або читає ці повідомлення [3]. Після початку великої війни зросла кількість людей, що регулярно читають новини, навіть якщо до цього вони цим не цікавились, тому важливо досліджувати не тільки контент прочитаного або переглянутого, а й частоту, з якою це відбувається.

Ізоляція під час пандемії показала, що у періоди соціальної тривоги або нестабільності люди часто шукають інформацію, щоб краще зрозуміти ситуацію та знайти способи контролю ситуації та протидії впливу негативних факторів [4]. У цьому випадку відчуттю емоційної безпеки сприяє соціальна підтримка і це може зменшити тривожність, пов'язану з отриманням потенційно тривожних новин [5]. Проте є мало наукових досліджень, які б вивчали вплив на ментальне здоров'я одночасно відчуття соціальної підтримки та частоти перегляду новин. Тому **метою дослідження** було вивчити як частота перегляду новин під час війни впливає на ментальне здоров'я населення України з урахуванням соціальної підтримки.

Матеріали та методи дослідження. Дані для дослідження були отримані шляхом онлайн анкетування у квітні-червні 2023 року у рамках виконання НДР «Гігієнічна оцінка особливостей життєдіяльності дітей і підлітків в умовах сучасних викликів» з дотримання етичних норм. У дослідженні прийняло участь 1797 сімей з дітьми шкільного віку. Середній вік жінок, які заповнювали анкети, становив $39,2 \pm 0,1$ років, а чоловіків – $42,7 \pm 0,8$ років. На момент опитування 90,7% сімей проживали в Україні, 9,3% за кордоном. Вищу освіту мало 72,5% опитаних, середню спеціальну та середню відповідно 19,6 та 6,9%. Не переїжджали зі свого постійного місця проживання 39,1% респондентів, ВПО становили 11,3%, переїжджали, але повернулись на довоєнне місце проживання 40,5%. За освітою, місцем проживання та особливостями міграції групи жінок та чоловіків статистично не відрізнялись ($p > 0,1$).

Для досягнення мети дослідження ми задавали такі питання:

«Як часто ви дивитесь/читаєте/слухаєте новини?» з варіантами відповіді «Один раз на день або ні разу», «Декілька разів на день», «Постійно»;

Чи відчуваєте ви підтримку соціуму (друзі, родичі, волонтери, держава)? Оцініть за шкалою від 1 до 5, де 1 означає – дуже низький рівень, 5 – високий.

Депресивні та тривожні прояви визначали за допомогою опитувальників Patient Health Questionnaire-2 (PHQ-2) та Generalized Anxiety Disorder 2-item (GAD-2).

Аналіз даних проводився за допомогою RStudio. Були використані такі види аналізу як таблиці спряженості, дисперсійний аналіз та регресійні моделі, за якими було розраховано відношення шансів (OR) та довірчі інтервали (ДІ).

Результати та їх обговорення. Було визначено, що депресивні симптоми через рік після повномасштабного вторгнення відчувало $16,5 \pm 4,2\%$ чоловіків та $41,6 \pm 1,3\%$ жінок ($\chi^2 = 19,7$; $p < 0,001$), а тривожні симптоми відповідно $10,1 \pm 3,4\%$ та $36,5 \pm 1,3\%$ відповідно ($\chi^2 = 22,9$; $p < 0,001$). При цьому вік не був фактором впливу ($p > 0,8$).

Високий і добрий рівень соціальної підтримки відчували відповідно $29,8 \pm 1,2\%$ та $28,2 \pm 1,2\%$ респондентів. Середній – $24,9 \pm 1,1\%$, а низький та дуже низький $10,0 \pm 1,5\%$ та $7,1 \pm 1,2\%$. Не було виявлено відмінностей у оцінці соціальної підтримки в залежності від статі респондентів ($p > 0,4$). (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка соціальної підтримки під час війни, 2023 р. (%)

Стать	Оцінка рівнів соціальної підтримки									
	Дуже низький		Низький		Середній		Добрий		Високий	
	n	±	n	±	n	±	n	±	n	±
чоловіча	8	$10,3 \pm 7,0$	6	$7,7 \pm 5,8$	24	$30,8 \pm 5,2$	19	$24,4 \pm 4,9$	21	$26,8 \pm 5,0$
жіноча	97	$6,9 \pm 1,2$	143	$10,2 \pm 1,5$	346	$24,6 \pm 1,1$	424	$30,1 \pm 1,2$	398	$28,2 \pm 1,2$
Всього	105	$7,1 \pm 1,2$	149	$10,0 \pm 1,5$	370	$24,9 \pm 1,1$	443	$29,8 \pm 1,2$	419	$28,2 \pm 1,2$

Встановлено, що рівень вираженості депресивних ($F = 21,9$; $p < 0,001$) і тривожних проявів ($F = 18,9$; $p < 0,001$) підвищується зі зниженням рівня соціальної підтримки (рис. 1).

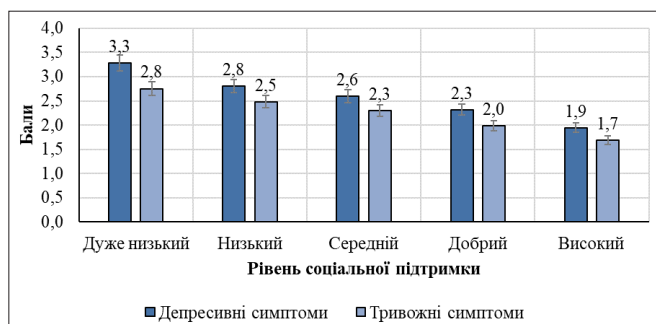


Рис. 1. Дисперсія бальної оцінки депресивних і тривожних проявів в залежності від рівня соціальної підтримки, 2023 р. (бали)

Частота перегляду новин не залежала від статі та віку респондентів ($p > 0,4$). Встановлено, що один раз на день або ні разу новини переглядало $21,2 \pm 1,1$ % респондентів, декілька разів на день – $29,2 \pm 1,2$ % і постійно дивились або читали новини $49,6 \pm 1,3$ %.

Було побудовано дві регресійні моделі зі змінними особливостей ментального здоров'я у якості залежної варіанти та зі статтю, віком, рівнем соціальної підтримки і частотою перегляду новин у якості предикторів. Моделі були достовірними і залишки мали нормальний розподіл. Включені предиктори пояснювали 8,6 % показника депресивних проявів ($F = 34,5$; $p < 0,001$) та 8,4 % тривожних проявів ($F = 33,9$; $p < 0,001$).

За допомогою першої моделі було встановлено, що шанси підвищення вираженості депресивних симптомів у жінок вищі на 17 %, ніж у чоловіків ($OR = 1,17$; ДІ 1,14-1,20), зростання частоти перегляду новин підвищували ці шанси на 10 % з кожним рівнем ($OR = 1,10$; ДІ 1,07-1,13), а рівень соціальної підтримки знижував шанси розвитку депресивних проявів на 27,2 % з кожним рівнем ($OR = 0,79$; ДІ 0,77-0,81). Змінна вік не впливала на вираженість депресивних проявів у цій моделі ($OR = 1,01$; ДІ 0,98-1,03).

Друга модель показала, що шанси підвищення вираженості тривожних симптомів у жінок також вищі на 17 %, ніж у чоловіків ($OR = 1,17$; ДІ 1,15-1,20), зростання частоти перегляду новин підвищували шанси на 11 % з кожним рівнем перегляду ($OR = 1,11$; ДІ 1,08-1,14), а рівень соціальної підтримки знижував шанси розвитку тривожних проявів на 25,8 % з кожним рівнем ($OR = 0,80$; ДІ 0,78-0,82). Змінна вік також не впливала на вираженість депресивних проявів у цій моделі ($OR = 1,01$; ДІ 0,99-1,04).

Отже, проведене дослідження показало, що найбільшим позитивним керованим фактором впливу на ментальне здоров'я під час війни була соціальна підтримка і цей вплив був значуще вищий, ніж негативний вплив щодо перегляду новин. Отримані результати свідчать про те, що високий рівень соціальної підтримки може зменшити потребу людей у постійному пошуку інформації про стресові події і сприяти кращій адаптації до надзвичайних гуманітарних ситуацій. Однак, значущість негативного впливу постійного пошуку і перегляду новин вказує на необхідність підвищення просвіти населення з акцентом на важливості інформаційної гігієни як фактору, що може знижувати розвиток тривожно-депресивних симптомів.

Висновки та перспективи. Соціальна підтримка є ключовим фактором у зміцненні психологічного благополуччя населення під час криз, а частота перегляду новин може бути індикатором адаптивних процесів. Ці висновки можуть бути корисними для розробки стратегій психологічної допомоги та соціальної підтримки в умовах кризи,

а також для планування інформаційних кампаній, які враховують емоційний стан населення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Corpuz J. C. War in Ukraine: Humanitarian Interventions. *Disaster Med Public Health Prep.* 2023. Vol. 18. e458. doi: 10.1017/dmp.2023.123.
2. COVID-19 Mental Disorders Collaborators. Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet.* 2021. Vol. 6;398 (10312). P. 1700–1712. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02143-7.
3. Radovic A., Gmelin T., Stein B. D., Miller E. Depressed adolescents' positive and negative use of social media. *J Adolesc.* 2017. Vol. 55. P. 5–15. doi: 10.1016/j.adolescence.2016.12.002.
4. Gao J, Zheng P, Jia Y, Chen H, Mao Y, Chen S, Wang Y, Fu H, Dai J. Mental health problems and social media exposure during COVID-19 outbreak. *PLoS One.* 2020. Vol. 15 (4). P. e0231924. doi: 10.1371/journal.pone.0231924.
5. Zhou Z, Cheng Q. Relationship between online social support and adolescents' mental health: A systematic review and meta-analysis. *J Adolesc.* 2022. Vol. 94 (3). P. 281–292. doi: 10.1002/jad.12031.

REFERENCES

1. Corpuz JC. (2023) War in Ukraine: Humanitarian Interventions. *Disaster Med Public Health Prep.* Jul 18;17:e458. doi: 10.1017/dmp.2023.123.
2. *Lancet* (2021) COVID-19 Mental Disorders Collaborators. Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet.* 398(10312):1700–1712. doi: 10.1016/S0140-6736(21)02143-7.
3. Radovic A, Gmelin T, Stein BD, Miller E. (2017) Depressed adolescents' positive and negative use of social media. *J Adolesc.* 55:5–15. doi: 10.1016/j.adolescence.2016.12.002.
4. Gao J, Zheng P, Jia Y, Chen H, Mao Y et al. (2020) Mental health problems and social media exposure during COVID-19 outbreak. *PLoS One.* 15(4):e0231924. doi: 10.1371/journal.pone.0231924.
5. Zhou Z, Cheng Q. (2022) Relationship between online social support and adolescents' mental health: A systematic review and meta-analysis. *J Adolesc.* 94(3):281–292. doi: 10.1002/jad.12031.

**THE ROLE OF THE INFLUENCE OF INFORMATION LOAD
AND SOCIAL SUPPORT ON THE DEVELOPMENT OF ANXIETY
AND DEPRESSIVE SYMPTOMS IN THE POPULATION
OF UKRAINE DURING THE WAR**

Hozak S. V., Yelizarova O. T., Stankevych T. V., Parats A. M.

***Abstract.** The article examines the influence of informational hygiene and social support on the development of symptoms of depression and anxiety in the population of Ukraine during the war. It has been found that constantly consuming news during war increases psychological pressure. Social support has been found to moderate the negative effects of war-related information on people's mental health. This study highlights the importance of maintaining a healthy balance of information consumption and social support to promote mental well-being during crises.*

***Key words:** anxiety, depression, social support, informational hygiene, population of Ukraine.*

Інформація щодо джерел фінансування дослідження: НДР 0123U100968

Гозак Світлана Вікторівна ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6379-7331>

Єлізарова Олена Тарасівна ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2860-9059>,
+ 38 097 690 32 97, oelizarova1806@gmail.com

Станкевич Тетяна Валеріївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2860-9059>

Парац Алла Миколаївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4301-5336>

ОЦІНКА БЕЗПЕЧНОСТІ КОСМЕТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В УКРАЇНІ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Дмитруха Н. М., Легкоступ Л. А., Козлов К. П.

*ДУ «Інститут медицини праці імені Ю. І. Кундієва НАМН України»
м. Київ, Україна*

Анотація. *Оцінці безпеки косметичних засобів, їх контролю та регулюванню на ринку приділяється особлива увага відповідних державних структур. Зокрема, в країнах Європейського Союзу косметична продукція ретельно перевіряється та контролюється згідно Регламенту ЄС № 1223/2009 «Про косметичну продукцію». В Україні розроблено та затверджено Технічний регламент (ТР) на косметичну продукцію, який вступить в дію 03.08. 2024 року. Українська косметична продукція має відповідати усім вимогам ТР, для цього необхідно адаптувати та затвердити на державному рівні протоколи досліджень на альтернативних моделях in vitro та in silico, підготувати відповідних фахівців.*

Мета дослідження – аналіз вітчизняних та зарубіжних видань, керівних документів міжнародних організацій щодо оцінки безпечності косметичної продукції, впровадження альтернативних методів і тест-систем, проблеми та перспективи для України.

Матеріали і методи дослідження. Аналітичний огляд наукових публікацій виконано з використанням реферативних баз даних за останні 15 років: PubMed [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>], [<https://www.episkin.com/skin-irritation>]; MatTek Corporation [<http://www.mattek.com>]; Guidelines for the Safety Assessment of a Cosmetic Product [<https://www.cosmeticseurope.eu/files/3714/6407/8024/>]

Результати дослідження. Проведено порівняльну оцінку вимог до дослідження безпеки косметичних засобів в Україні згідно з ДСаНПін 2.2.9.027-99 та нового Технічного регламенту. Розглянуто діючі нормативні документи щодо безпеки косметичної продукції в Європейському Союзі, керівництва Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) з альтернативних методів vitro оцінки токсичної дії хімічних речовин на шкіру та очі, а також показників гострої токсичності in без використання тварин.

Висновки. Введення в дію Технічного регламенту на косметичну продукцію має оновити та гармонізувати основні вимоги щодо розробки, виробництва, безпеки, ефективності та введення в обіг косметичних засобів в Україні та за її межами. Це створить умови для виготовлення більш безпечної та конкурентоспроможної продукції, сприятиме усуненню бар'єрів у торгівлі з країнами ЄС. Виконання вимог Технічного регламенту обмежено відсутністю на вітчизняному ринку

валідованих альтернативних тест-моделей, належних процедур та протоколів дослідження. Під час воєнного стану ситуація ускладнюється високою вартістю закордонних тест-систем та порушенням логістики їх доставки в Україну.

Ключові слова: *косметична продукція, технічний регламент, оцінка безпечності, альтернативні методи in vitro.*

Вступ. Здоров'я і безпека споживачів мають бути пріоритетом для виробників продукції будь-якої галузі промисловості. В першу чергу це стосується парфумерно-косметичної, яку використовують різні вікові групи населення. Тому оцінці безпечності косметичних засобів, їх контролю та регулюванню на ринку приділяється особлива увага відповідних державних структур у світі. Зокрема, в країнах Європейського Союзу ретельно перевіряються та контролюються не тільки готові косметичні засоби, а й усі їх інгредієнти на рівні Європейської комісії та Наукового комітету з безпеки споживачів (SCCS) [1].

На сьогодні в Україні основним документом, який регулює склад та обіг косметичної продукції, її безпечність є Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості (ДСанПін 2.2.9.027-99), затверджені 01.07.1999 № 27. Цей документ поширюється на парфумерні та косметичні засоби, що виробляють, імпортують, реалізують, застосовують у побуті і професійно використовують при наданні населенню косметолого-перукарських послуг [2].

У 2022 році Україна подала заявку на вступ до Європейського Союзу. Для набуття нею повноправного членства та поступової інтеграції в єдиний ринок ЄС існує нагальна потреба у вдосконаленні нормативно-правової бази щодо регулювання обігу косметичної продукції та її гармонізації відповідно до вимог міжнародних стандартів та законодавства ЄС. На сьогодні таким стандартом у сфері косметичної продукції є Регламент ЄС № 1223/2009 «Про косметичну продукцію». Використовуючи за основу цей Регламент ЄС, Міністерством охорони здоров'я України розроблено вітчизняний Технічний регламент (ТР) на косметичну продукцію, який було прийнято Постановою Кабінету Міністрів України від 20 січня 2021р. № 65. Цей ТР мав вступити в дію 03.08.2022 року, але перешкодою стали активні воєнні дії, що відбуваються в Україні з 24.02.2022 року. Тому Кабінетом Міністрів України було прийнято рішення відтермінувати набуття чинності ТР до 03.08. 2024 року та у подальшому запровадити перехідний період для операторів ринку косметичної продукції до 03.08.2026 року. За цей період Україна має ретельно підготуватися до впровадження альтернативних моделей та методів оцінки безпечності косметичної продукції in vitro без залучення тварин, адаптувати та затвердити

на державному рівні протоколи досліджень, сприяти підготовці відповідних фахівців [3].

Мета дослідження – аналіз вітчизняних та зарубіжних видань, керівних документів міжнародних організацій щодо оцінки безпечності косметичної продукції, впровадження альтернативних методів і тест-систем *in vitro*, проблеми та перспективи для України.

Матеріали і методи дослідження. Аналітичний огляд наукових публікацій виконано з використанням реферативних баз даних за останні 15 років: PubMed [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>], [<https://www.episkin.com/skin-irritation>]; MatTek Corporation [<http://www.mattek.com>]; Guidelines for the Safety Assessment of a Cosmetic Product [<https://www.cosmeticseurope.eu/files/3714/6407/8024/>]

Результати дослідження та їх обговорення. На сьогодні основним документом, який регулює склад та обіг косметичної продукції в Україні, її безпечність є Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості (ДСаНПін 2.2.9.027-99), затверджені 01.07.1999 № 27, в яких надано визначення продукції парфумерно-косметичної промисловості. А саме, «*Парфумерні засоби* – засоби, які при застосуванні виконують гігієнічні та естетичні функції» та «*Косметичні засоби* – засоби, які застосовуються для догляду за шкірою, волоссям, ротовою порожниною; виконують гігієнічні, профілактичні та естетичні функції». Щодо безпеки парфумерно-косметичної продукції для здоров'я людини, в цьому документі записано – «відсутність у готовій продукції несприятливої дії на організм людини». Для оцінки безпеки парфумерно-косметичної продукції наведено перелік обов'язкових токсиколого-гігієнічних та мікробіологічних досліджень. До токсиколого-гігієнічних показників безпеки парфумерно-косметичної продукції віднесено: індекс «гострої» токсичності при нанесенні на шкіру; індекс «хронічної» токсичності при нанесенні на шкіру; індекс шкірно-подразнюючої дії; індекс подразнюючої дії на слизову оболонку очей; індекс сенсibiliзуючої дії; індекс «гострої» токсичності при введенні у шлунок; індекс «хронічної» токсичності при введенні у шлунок; індекс фотосенсибилізуючої дії; індекс негативної дії на стан шкіри людини, додатків та слизових оболонок в умовах практичного використання парфумерно-косметичних засобів. Зазначені токсиколого-гігієнічні показники згідно ДСаНПін 2.2.9.027-99 гарантують відсутність у готовій продукції токсичної, подразнюючої, сенсibiliзуючої, фотосенсибилізуючої, дисхромічної чи іншої несприятливої дії парфумерно-косметичної продукції на здоров'я людини за умов застосування за призначенням протягом гарантійного терміну зберігання [2].

У свою чергу, мікробіологічні показники безпеки парфумерно-косметичної продукції згідно ДСанПіп 2.2.9.027-99 базуються на відсутності чи обмеженні допустимого рівня вмісту патогенних, потенційно-патогенних для здоров'я людини та санітарно-показових мікроорганізмів, які повинні гарантувати її безпеку за умов застосування протягом гарантійного терміну зберігання. Безпека ПК продукції щодо обмежень рівня вмісту мікроорганізмів має характеризуватись за такими показниками, як: кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ); кількість дріжджів роду *Candida* та пліснявих грибів; вміст бактерій родини *Enterobacteriaceae*; вміст *Staphylococcus aureus*; вміст *Pseudomonas aeruginosa*. Слід зауважити, що мікробіологічні показники безпечності обумовлені якістю сировини та санітарно-гігієнічним рівнем виробництва [2].

З огляду на перспективний вступ України до ЄС, поступової інтеграції її в єдиний європейський ринок, ми маємо вдосконалити нормативно-правову базу щодо регулювання обігу косметичної продукції та гармонізувати її відповідно до вимог міжнародних стандартів та законодавства. На сьогодні таким стандартом у сфері косметичної продукції є Регламент ЄС № 1223/2009 «Про косметичну продукцію» [4]. З урахуванням міжнародних вимог Міністерством охорони здоров'я України розроблено Технічний регламент (ТР) на косметичну продукцію, який було прийнято Постановою Кабінету Міністрів України від 20 січня 2021 р. № 65 «Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію». Слід зауважити, що Технічний регламент на косметичну продукцію – це нормативний акт, який ухвалено в Україні вперше. Він встановлює вимоги до косметичних продуктів на ринку України, визначає права та обов'язки учасників цього ринку щодо введення косметичної продукції в обіг з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я людини [3].

Технічний регламент на косметичну продукцію передбачає зміну визначення косметичного засобу, який надано в ДСанПіп 2.2.9.027-99, відповідно на: «*Косметичний засіб* – будь-яка речовина або суміш речовин, призначена для контакту з поверхневими частинами тіла людини (епідерміс, система волосяного покриву, нігті, губи та зовнішні статеві органи) або із зубами та слизовою оболонкою ротової порожнини, з метою, виключно або переважно, для їх очищення, ароматизації, зміни зовнішнього вигляду, захисту, підтримання у хорошому стані або корекції запахів тіла» [2].

Порівнюючи ДержСанПіп 2.2.9.027-99 з Технічним регламентом, слід відзначити відмінність у тому, що правила містять 1 перелік з 412 речовин, які забороняються для застосування як сировина косметична та

не повинні входити до складу косметичних засобів. Технічний регламент містить 5 переліків, що налічують 1917 інгредієнтів, які дозволені та заборонені до використання у складі косметичних засобів [3], зокрема:

1. Перелік речовин, заборонених для використання у косметичній продукції (1379 найменувань).

2. Перелік речовин, дозволених для використання у косметичній продукції з урахуванням встановлених обмежень (296 найменувань).

3. Перелік барвників, дозволених для використання в косметичній продукції (153 найменування).

4. Перелік дозволених консервантів (59 найменувань).

5. Перелік дозволених УФ-фільтрів (30 найменувань).

За законодавством ЄС косметична продукція має відповідати вимогам міжнародних стандартів: з питань безпеки – це Регламент № 1223/2009; а у частині виробництва – вимогам Міжнародного стандарту ISO 22716:2007 «Косметика. Належна виробнича практика (GMP)» [4, 5].

Прийняття Технічного регламенту скасовує отримання Висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи; застосування процедур оцінки відповідності; складання, зберігання та надання органам державного ринкового нагляду декларації про відповідність; нанесення знака відповідності Технічному регламенту; та участі «третьої сторони», у тому числі органів виконавчої влади щодо оцінювання безпеки косметичної продукції. Таким чином, Технічний регламент передбачає, що відповідальність за якість косметичної продукції повністю буде покладена на виробника, а її ринковий контроль буде здійснювати Державна служба України з лікарських засобів та контролю за наркотиками.

Слід зауважити, що Технічний регламент враховує сучасні міжнародні вимоги до безпеки косметичної продукції та значно розширює перелік документації, який має бути складений на кожен косметичний продукт, опис та ідентифікацію продукції; звіт про безпеку; опис методів виробництва, його відповідність стандартам GMP; підтвердження заявленої ефективності косметичної продукції, де це виправдано характером її впливу; відомості про будь-які випробування на тваринах. З урахуванням етичних питань та гуманного ставлення до теплокровних тварин, ТР забороняє тестування косметичної продукції та її інгредієнтів на тваринах. Отже, токсикологічні дослідження безпеки косметичної продукції за ТР повинні проводитись в модельних дослідах із використанням альтернативних тест-моделей (*in vitro*), а також залученням добровольців та застосуванням комп'ютерного моделювання (*in silico*). Особлива увага має приділятися оцінці місцевої дії (подразнення шкіри та очей, сенсibiliзація шкіри) та/або за необхідності – оцінці фототоксичності [3].

Над розробкою та впровадженням альтернативних моделей *in vitro* сьогодні працюють різні міжнародні організації, основним з яких є Європейський Центр з валідації альтернативних методів (ECVAM), заснований ще у 1991 році [6]. З 2010 року ECVAM набув статусу референтної лабораторії ЄС з альтернативних випробувань (EURL ECVAM) [7]. У Сполучених Штатах Америки подібною організацією є ICCVAM, в Японії – JaCVAM, Кореї – KoCVAM.

У країнах ЄС використовуються альтернативні методи тестування косметичної продукції та її інгредієнтів, які затверджені EURL ECVAM та рекомендовані керівництвами організації економічної співпраці та розвитку (OECD). Керівництвами OECD рекомендовані альтернативні методи оцінки, як місцевої дії хімічних речовин на шкіру та очі, так і гострих токсикологічних показників [8]. До переліку альтернативних методів тестування речовин, які мають вплив на шкіру включено:

- Керівництво з дослідження подразнення шкіри на реконструйованому людському епідермісі *in vitro* (OECDTG 439) [8].
- Керівництва з дослідження роз’їдання (корозії) шкіри на реконструйованому людському епідермісі *in vitro* (OECDTG 430, OECDTG 431, OECDTG 435) [9–11].
- Керівництва з дослідження сенсibiliзації (OECDTG 442C, OECDTG442D, OECDTG 442E) [12–14].
- Керівництво з дослідження фототоксичності (OECDTG 432) [15].
- Керівництво з оцінки абсорбції шкіри (OECDTG 428) [16].

Серед *in vitro* моделей на увагу дослідників косметичних засобів заслуговують тривимірні моделі людської шкіри, оскільки вони імітують функцію реальної людської шкіри *in vivo*. На основі аналізу валідаційних досліджень альтернативного методу визначення подразнення шкіри EURL ECVAM були схвалені трьох вимірні моделі реконструйованої шкіри людини (EpiSkin-SNC та EpiDerm) [17]. На даний час ряд моделей тривимірної шкіри (EpiSkin™, EpiDerm™ SCT, SkinEthic™, LabCyt EPI та epiCS®) офіційно затверджені в керівництвах OECD 439 та OECD 431. Основним недоліком є те, що ці моделі є досить дорогавартісними.

Окрім безпечності впливу на шкіру, косметичні засоби повинні бути протестовані щодо їх впливу на очі. Традиційно подразнення очей досліджувалось в тесті Дрейза з використанням кролів (OECD керівництво TG 405) [18]. Проте цей метод постійно піддається критиці через інвазивність та жорстокість процедури. Особливої уваги набули тести, які не вимагають використання живих тварин, але виконуються на рогівці ока тваринного походження (бичачі, кролячі й курячі очі, які були вилучені з тварин посмертно). Ці методи не розглядаються юридичними органами

як експерименти на тваринах [19]. На даний час OECD затверджено п'ять методів випробувань для класифікації хімічних речовин, які викликають важкі пошкодження очей:

- Метод оцінки пошкодження очей шляхом дослідження непрозорості та проникності бичачої рогівки (OECD TG 437) [20].

- Метод оцінки пошкодження очей з використанням ізольованого курячого ока (OECD TG 438) [21].

- Оцінка потенціалу небезпечності для очей методом короткочасного впливу (OECD TG 491) [22].

- Подразнення або пошкодження очей з використанням реконструйованого людського епітелію (OECD TG 492) [23].

- Метод випробування на витік флуоресцеїну для виявлення очних корозій та сильних подразників (OECD TG 460) [24].

Альтернативою тесту Драйзера є також «Тест на хоріоаллантаїсній мембрані курячого яйця» (The Hen's Egg Test – Chorioallantoic Membrane (HET-CAM)), що є дійсним альтернативним методом і використовується для оцінки можливого подразнення очей хімічними речовинами [25].

EURL ECVAM затверджено декілька керівництв OECD щодо дослідження токсичної дії хімічних речовин *in vitro*:

- Керівний документ щодо використання тестів на цитотоксичність для оцінки початкових доз для тестів гострої оральної системної токсичності (Гостра токсичність (Serieson Testing and Assessment № 129) [26].

- Оцінка генотоксичності (OECD 471, OECD 476, OECD 487, OECD 490) [27–30].

- Дослідження ендокринної токсичності (Керівництва з виявлення агоністів та антагоністів естрогенових рецепторів, трансактивації андрогенового рецептора) (OECD 455, OECD 457, OECD 458, OECD 456) [31–33].

Згідно даних Європейського бюро з хімічних речовин (ECB) проведення тестування косметики на альтернативних тест-моделях *in vitro*, дозволяє рятувати до 2 млн. тварин та економити до одного мільярда євро щорічно. Проте, лише 20% країн світу змогли відмовитися від тестування косметичної продукції на тваринах. Першою в цьому питанні стала Англія, яка у 2002 році заборонила досліди на тваринах заради перевірки безпеки косметики. Тестування готової косметичної продукції на тваринах в ЄС заборонено з 2004 року, а з 2009 року і на тестування інгредієнтів відповідно до вимог Регламенту ЄС № 1223/2009. Заборона на продаж косметичних засобів, тестованих на тваринах, набрала чинності в Ізраїлі, Норвегії, Індії, Бразилії, Південній Кореї, Новій Зеландії, США. Проте на протигагу зазначеним країнам, Китайський уряд навпаки, вимагає, щоб

всі косметичні засоби обов'язково були протестовані на тваринах, перш ніж імпортувати в країну. Загалом на території Китаю для тестування косметики використовують понад 300 тис. тварин щорічно [34].

Питання про відмову досліджень на тваринах та залучення в токсикологічні експерименти альтернативних моделей *in vitro* в Україні неодноразово розглядались на Національних конгресах з біоетики і значною мірою стосувалось дослідження хімічних речовин та фармакологічних препаратів [35–37].

Про стан розробки та впровадження альтернативних методів для прогнозування безпечності потенційних лікарських засобів, рівня їх достовірності та стану валідації представлено в колективній монографії «Альтернативні методи і тест-системи. Лікарська токсикологія: за редакцією акад. НАМН України І. М. Трахтенберга [19].

Як вже відзначалось, прийняття ТР на косметичну продукцію в Україні вимагає заборону тестування косметичної продукції на теплокровних тваринах. Введення в дію цього ТР ставить певні виклики перед українськими виробниками, імпортерами косметичної продукції та дослідниками. На сьогодні цьому питанню приділяють увагу багато фахівців, в першу чергу, токсикологів, які відзначають, що виконання вимог ТР обмежено відсутністю на вітчизняному ринку валідованих альтернативних тест-моделей, належних процедур та протоколів дослідження, а також високою вартістю закордонних тест-моделей, порушенням логістики через повномасштабну війну [38, 39].

Підсумовуючи все викладене вище, слід зауважити, що питання можливості використання альтернативних тест-моделей *in vitro* для оцінки безпечності косметичної продукції на території України залишається відкритим і складним, але воно має бути вирішеним до закінчення перехідного періоду після введення в дію Технічного регламенту на косметичну продукцію, тобто до 3 серпня 2026 року.

Висновки та перспективи:

1. Сертифікація косметики в Україні є важливим етапом у забезпеченні безпеки та якості косметичних засобів на ринку. Цей процес дозволяє захистити права споживачів та забезпечити їм доступ до безпечних та якісних косметичних засобів.

2. Введення в Україні в дію Технічного регламенту на косметичну продукцію має оновити та гармонізувати основні вимоги щодо розробки, виробництва, безпеки, ефективності та введення в обіг косметичних засобів.

3. В Україні мають бути впроваджені належні процедури та протоколи дослідження на альтернативних тест-моделях *in vitro* та *in silico*,

підготовлені спеціалісти, які володіють необхідними знаннями та навичками з проведення таких досліджень.

4. Приведення законодавства України у сфері обігу косметичної продукції у відповідність із нормами законодавства ЄС буде створювати умови для виготовлення більш безпечної та конкурентоспроможної продукції та сприяти усуненню бар'єрів у торгівлі з країнами ЄС.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням зарубіжного досвіду щодо оцінки безпечності косметичної продукції, опануванням відповідних альтернативних методів та протоколів дослідження *in vitro* та *in silico*, їх адаптацією до потреб вітчизняного ринку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Vinardell MP, Montserrat M. Alternative Methods to Animal Testing for the Safety Evaluation of Cosmetic Ingredients: An Overview. *Cosmetics*. 2017; 4 (30): 2–14. doi:10.3390/cosmetics 4030030.

2. Державні санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості (ДСаНПін 2.2.9.027-99), затверджені 01.07.1999 № 27. <https://mozdocs.kiev.ua/view>.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 січня 2021 р. № 65 «Про затвердження Технічного регламенту на косметичну продукцію». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/65-2021-п>

4. REGULATION (EC) № 1223/2009 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE

COUNCIL ON COSMETIC PRODUCTS (Брюссель, 30 ноября 2009 года). <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vibn2mp7slr0>

5. OECD № 14 The Application of the Principles of GLP to *in vitro* Studies. Advisory Document of the Working Group on GLP. – Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 2004. 18 p.

6. ICCVAM (2001) Report of the International Workshop on In Vitro Methods for Assessing Acute systemic Toxicity. ICCVAM-NICEATM workshop, Arlington, VA, USA. 2000. NIH Publication N. 01-4499. 2000. P. 370.

7. What in the mandate of EURL ECVAM. <https://ec.europa.eu/jrc/en/eurl/ecvam/faq/general>.

8. OECD Test Guideline № 439 In Vitro Skin Irritation: Reconstructed Human Epidermis Test Methods. 2021. 28 p.

9. OECD Test Guideline № 430 In Vitro Skin Corrosion: Transcutaneous Electrical Resistance Test Method (TER). <https://www.oecd.org/env/test-no-430-in-vitro-skin-corrosion>

10. OECD Test Guideline № 431 In Vitro Skin Corrosion: Reconstructed Human Epidermis (RhE) Test Method. <https://www.oecd.org/env/ehs/testing/test-no-431-in-vitro-skin-corrosion>

11. OECD Test Guideline № 435 In Vitro Membrane Barrier Test Method for Skin Corrosion.

12. OECD Test Guideline № 442C: In Chemico Skin Sensitisation. Assays addressing the Adverse Outcome Pathway key event on covalent binding to proteins. <https://www.oecd.org/env/the-adverse-outcome-pathway-for-skin-sensitisation>

13. OECD Test Guideline № 442D: In Vitro Skin Sensitisation ARE-Nrf2 Luciferase Test Method. <https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-442d-in-vitro-skin-sensitisation>

14. OECD Test Guideline № 442E: In Vitro Skin Sensitisation. In Vitro Skin Sensitisation assays addressing the Key Event on activation of dendritic cells on the Adverse Outcome Pathway for Skin Sensitisation. <https://www.oecd.org/env/test-no-442e-in-vitro-skin-sensitisation>

15. OECD Test Guideline № 432: In Vitro 3T3 NRU Phototoxicity Test. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver>

16. OECD Test Guideline № 428: Skin Absorption: In Vitro Method. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/48532204.pdf>

17. The ECVAM international validation study on *in vitro* tests for acute skin irritation: report on the validity of the EPISKIN and EpiDerm Assays and on the Skin Integrity Function Test. H. Spielmann, S. Hoffmann, M. Liebsch, P. Botham, J. H. Fentem, C. Eskes, R. Roguet, J. Cotovio, T. Cole, A. Worth, J. Heylings, P. Jones, C. Robles, H. Kandárová, A. Gamer, M. Remmele, R. Curren, H. Raabe, A. Cockshott, I. Gerner, V. Zuang. Alternatives To Laboratory Animals, 2007; 35: 559–601.

18. Barroso J, Pfannenbecker U, Adriaens E, Alépée N, Cluzel M, Smedt A, et al. Cosmetics Europe compilation of historical serious eye damage/eye irritation *in vivo* data analysed by drivers of classification to support the selection of chemicals for development and evaluation of alternative methods/strategies: the Draize eye test Ref. Arch Toxicol. 2017; 91 (2): 521–47. doi:10.1007/s00204-016-1679-x.

19. Альтернативні методи і тест-системи. Лікарська токсикологія / Трахтенберг І. М., Коваленко В. М., Кокшарьова Н. В., Жмінько П. Г. та ін. ; за редакцією акад. АМН України І. М. Трахтенберга. Київ :Авіцена, 2008. 272 с.

20. OECD Test Guideline № 437: Bovine Corneal Opacity and Permeability Test Method for Identifying i) Chemicals Inducing Serious Eye Damage and ii) Chemicals Not Requiring Classification for Eye Irritation or Serious Eye Damage. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264203846-en.pdf>

21. OECD Test Guideline № 438: Isolated Chicken Eye Test Method for Identifying i) Chemicals Inducing Serious Eye Damage and ii) Chemicals Not Requiring Classification for Eye Irritation or Serious Eye Damage. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264203860-en.pdf>

22. OECD Test Guideline № 491: Short Time Exposure In Vitro Test Method for Identifying i) Chemicals Inducing Serious Eye Damage and ii) Chemicals Not Requiring Classification for Eye Irritation or Serious Eye Damage. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264242432-en.pdf>

23. OECD Test Guideline № 492: Reconstructed human Cornea-like Epithelium (RhCE) test method for identifying chemicals not requiring classification and labelling for eye irritation or serious eye damage. <https://www.oecd.org/publications/>

test-no-492b-reconstructed-human-cornea-like-epithelium-rhce-test-method-for-eye-hazard-identification-0d603916-en.htm

24. OECD Test Guideline № 460: Fluorescein Leakage Test Method for Identifying Ocular Corrosives and Severe Irritants. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264185401-en.pdf>

25. In vitro alternatives to Draize eye irritation test. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15461295/>

26. Series on Testing and Assessment № 129 Guidance document on using cytotoxicity tests to estimate starting doses for acute oral systemic toxicity tests. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/seriesontestingandassessmenttestingforhumanhealth.htm>

27. OECD Test Guideline № 471: Bacterial Reverse Mutation Test. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-assessment/1948418.pdf>

28. OECD Test Guideline № 476: In Vitro Mammalian Cell Gene Mutation Tests using the Hprt and xprt genes. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-476-in-vitro-mammalian-cell-gene-mutation-tests-using-the-hprt-and-xprt-genes_9789264243088-en

29. OECD Test Guideline № 487: In Vitro Mammalian Cell Micronucleus Test. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-487-in-vitro-mammalian-cell-micronucleus-test_9789264264861-en

30. OECD Test Guideline № 490: In Vitro Mammalian Cell Gene Mutation Tests Using the Thymidine Kinase Gene. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264264908-en.pdf>

31. OECD Test Guideline № 457: BG1Luc Estrogen Receptor Transactivation Test Method for Identifying Estrogen Receptor Agonists and Antagonists.

32. OECD Test Guideline 458: Stably Transfected Human Androgen Receptor Transcriptional Activation Assay for Detection of Androgenic Agonist and Antagonist Activity of Chemicals. <https://www.oecd.org/env/test-no-458-stably-transfected-human-androgen-receptor-transcriptional-activation-assay-for-detection-of-androgenic-agonist>

33. OECD Test Guideline № 456: H295R Steroidogenesis Assay. <https://www.oecd.org/env/test-no-456-h295r-steroidogenesis-assay>

34. Report: These Countries Have Banned Cosmetics Animal Testing. <https://www.skincarewatchdog.com/report-these-countries-have-banned-cosmetics-animal-testing/>.

35. Резніков О. Г. Проблеми етики при проведенні експериментальних медичних та біологічних досліджень на тваринах в Україні : матеріали Першого Національного конгресу з біоетики, 17–20 вересня 2001, Київ; 2001. С. 10.

36. Жмілько П. Г., Кокшарьова Н. В., Дмитренко М. П., Жмілько О. П. Скринінг токсичності лікарських засобів на тест-системах in vitro : матеріали III Національного конгресу з біоетики, 8–11 жовтня 2007, Київ; 2007. С. 136.

37. Трахтенберг І. М., Дмитруха Н. М. Етичні аспекти використання альтернативних тест-моделей і методів у токсикологічних дослідженнях : матеріали п'ятого Національного конгресу з біоетики, 23–25 вересня 2013, Київ; 2013. 122–123.

38. Яструб Т. О., Худенко Н. В., Коваленко В. Ф., Григор'єва К. В., Донцова Д. О., Пригунова В. В. Впровадження в Україні альтернативних методів тестування косметичної продукції: можливості та виклики сьогодення. Україна. *Здоров'я нації*. 2021; 4 (66):35–42.

39. Головащенко Г. В. Актуальні питання оцінки безпеки косметичної продукції в Україні: Проблеми та перспективи впровадження альтернативних методів : збірка матеріалів науково-практичної конференції з міжнародною участю 13 березня, 2024 р. ; за загальною редакцією член-кор. НАМН України, професора С. Т. Омельчука. Київ :МБЦ «Медінформ», 2024; 91–92.

REFERENCES

1. Vinardell MP, Montserrat M. Alternative Methods to Animal Testing for the Safety Evaluation of Cosmetic Ingredients: An Overview. *Cosmetics*. 2017; 4(30):2–14. doi:10.3390/cosmetics4030030.
2. Derzhavnisanitarnipravylainormybezpekyproduktisiiparfumerno-kosmetychnoi promyslovosti (DSaNP in 2.2.9.027-99), zatverdzeni 01.07.1999 № 27. <https://mozdocs.kiev.ua/view>.
3. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 20 sichnia 2021 r. № 65 “Pro zatverdzhennia Tekhnichnoho rehlamentu na kosmetychnu produktsiiu”. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/65-2021-p>
4. Regulation (EC) № 1223/2009 of the European parliament and of the council on cosmetic products (Брюссель, 30 ноября 2009 года). <https://www.eumonitor.eu/9353000/1/j9vvik7m1c3gyxp/vibn2mp7slr0>
5. OECD № 14 The Application of the Principles of GLP to in vitro Studies. Advisory Document of the Working Group on GLP. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development; 2004. 18 s.
6. ICCVAM (2001) Report of the International Workshop on In Vitro Methods for Assessing Acute systemic Toxicity. ICCVAM-NICEATM workshop, Arlington, VA, USA. 2000. NIH Publication N.01-4499; 2000. 370 s.
7. What in the mandate of EURL ECVAM. <https://ec.europa.eu/jrc/en/eurl/ecvam/faq/general>.
8. OECD Test Guideline № 439 In Vitro Skin Irritation: Reconstructed Human Epidermis Test Methods; 2021. 28 s.
9. OECD Test Guideline № 430 In Vitro Skin Corrosion: Transcutaneous Electrical Resistance Test Method (TER). <https://www.oecd.org/env/test-no-430-in-vitro-skin-corrosion>
10. OECD Test Guideline № 431 In Vitro Skin Corrosion: Reconstructed Human Epidermis (RhE) Test Method. <https://www.oecd.org/env/ehs/testing/test-no-431-in-vitro-skin-corrosion>
11. OECD Test Guideline № 435 In Vitro Membrane Barrier Test Method for Skin Corrosion.
12. OECD Test Guideline № 442C: In Chemico Skin Sensitisation. Assays addressing the Adverse Outcome Pathway key event on covalent binding to proteins. <https://www.oecd.org/env/the-adverse-outcome-pathway-for-skin-sensitisation>
13. OECD Test Guideline № 442D: In Vitro Skin Sensitisation ARE-Nrf2 Luciferase Test Method. <https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-442d-in-vitro-skin-sensitisation>
14. OECD Test Guideline № 442E: In Vitro Skin Sensitisation. In Vitro Skin Sensitisation assays addressing the Key Event on activation of dendritic cells

on the Adverse Outcome Pathway for Skin Sensitisation. <https://www.oecd.org/env/test-no-442e-in-vitro-skin-sensitisation>

15. OECD Test Guideline № 432: In Vitro 3T3 NRU Phototoxicity Test. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver>

16. OECD Test Guideline No.428: Skin Absorption: In Vitro Method. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/48532204.pdf>

17. The ECVAM international validation study on *in vitro* tests for acute skin irritation: report on the validity of the EPISKIN and EpiDerm Assays and on the Skin Integrity Function Test. H. Spielmann, S. Hoffmann, M. Liebsch, P. Botham, J. H. Fentem, C. Eskes, R. Roguet, J. Cotovio, T. Cole, A. Worth, J. Heylings, P. Jones, C. Robles, H. Kandárová, A. Gamer, M. Remmele, R. Curren, H. Raabe, A. Cockshott, I. Gerner, V. Zuang. *Alternatives To Laboratory Animals*, 2007; 35: 559–601.

18. Barroso J, Pfannenbecker U, Adriaens E, Alépée N, Cluzel M, Smedt A, et al. Cosmetics Europe compilation of historical serious eye damage/eye irritation *in vivo* data analysed by drivers of classification to support the selection of chemicals for development and evaluation of alternative methods/strategies: the Draize eye test Ref. *Arch Toxicol*. 2017; 91(2): 521–47. doi:10.1007/s00204-016-1679-x.

19. Trakhtenberh I. M., Kovalenko V. M., Koksharova N. V., Zhminko P. H. *Alternatyvni metody i test-systemy. Likarska toksykologhiia: za redaktsiieiu akad. AMN Ukrainy I. M. Trakhtenberha. K. : Avitsena, 2008. 272 s .*

20. OECD Test Guideline № 437: Bovine Corneal Opacity and Permeability Test Method for Identifying i) Chemicals Inducing Serious Eye Damage and ii) Chemicals Not Requiring Classification for Eye Irritation or Serious Eye Damage. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264203846-en.pdf>

21. OECD Test Guideline № 438: Isolated Chicken Eye Test Method for Identifying i) Chemicals Inducing Serious Eye Damage and ii) Chemicals Not Requiring Classification for Eye Irritation or Serious Eye Damage. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264203860-en.pdf>

22. OECD Test Guideline № 491: Short Time Exposure In Vitro Test Method for Identifying i) Chemicals Inducing Serious Eye Damage and ii) Chemicals Not Requiring Classification for Eye Irritation or Serious Eye Damage. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264242432-en.pdf>

23. OECD Test Guideline № 492: Reconstructed human Cornea-like Epithelium (RhCE) test method for identifying chemicals not requiring classification and labelling for eye irritation or serious eye damage. <https://www.oecd.org/publications/test-no-492b-reconstructed-human-cornea-like-epithelium-rhce-test-method-for-eye-hazard-identification-0d603916-en.htm>

24. OECD Test Guideline № 460: Fluorescein Leakage Test Method for Identifying Ocular Corrosives and Severe Irritants. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264185401-en.pdf>

25. *In vitro* alternatives to Draize eye irritation test. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15461295/>

26. Series on Testing and Assessment № 129 Guidance document on using cytotoxicity tests to estimate starting doses for acute oral systemic toxicity tests.

<https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/seriesontestingandassessmenttestingforhumanhealth.htm>

27. OECD Test Guideline № 471: Bacterial Reverse Mutation Test. <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-assessment/1948418.pdf>

28. OECD Test Guideline № 476: In Vitro Mammalian Cell Gene Mutation Tests using the Hprt and xprt genes. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-476-in-vitro-mammalian-cell-gene-mutation-tests-using-the-hprt-and-xprt-genes_9789264243088-en

29. OECD Test Guideline № 487: In Vitro Mammalian Cell Micronucleus Test. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-487-in-vitro-mammalian-cell-micro-nucleus-test_9789264264861-en

30. OECD Test Guideline № 490: In Vitro Mammalian Cell Gene Mutation Tests Using the Thymidine Kinase Gene. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264264908-en.pdf>

31. OECD Test Guideline № 457: BG1Luc Estrogen Receptor Transactivation Test Method for Identifying Estrogen Receptor Agonists and Antagonists.

32. OECD Test Guideline 458: Stably Transfected Human Androgen Receptor Transcriptional Activation Assay for Detection of Androgenic Agonist and Antagonist Activity of Chemicals <https://www.oecd.org/env/test-no-458-stably-transfected-human-androgen-receptor-transcriptional-activation-assay-for-detection-of-androgenic-agonist>

33. OECD Test Guideline № 456: H295R Steroidogenesis Assay. <https://www.oecd.org/env/test-no-456-h295r-steroidogenesis-assay>

34. Report: These Countries Have Banned Cosmetics Animal Testing. <https://www.skincarewatchdog.com/report-these-countries-have-banned-cosmetics-animal-testing/>.

35. Reznikov O. H. Problemy etyky pry provedenni eksperymentalnykh medychnykh ta biolohichnykh doslidzhen na tvarynakh v Ukraini / Materialy Pershoho Natsionalnoho konhresu z bioetyky, 17–20 veresnia 2001, Kyiv; 2001. S.10.

36. Zhminko P. H., Koksharova N. V., Dmytrenko M. P., Zhminko O. P. Skryyninh toksychnosti likarskykh zasobiv na test-systemakh in vitro / Materialy III Natsionalnoho konhresu z bioetyky, 8–11 zhovtnia 2007, Kyiv; 2007. S.136.

37. Trakhtenberh I. M., Dmytrukha N. M. Etychni aspekty vykorystannia alternatyvnykh test-modelei i metodiv u toksykolohichnykh doslidzhenniakh / Materialy piatoho Natsionalnoho konhresu z bioetyky, 23–25 veresnia 2013, Kyiv; 2013. 122–123.

38. Yastrub T. O., Khudenko N. V., Kovalenko V. F., Hryhorieva K. V., Dontsova D. O., Pryhunova V. V. Vprovadzhenia v Ukraini alternatyvnykh metodiv testuvannia kosmetychnoi produktsii: mozhlyvosti ta vyklyky sohodennia Ukraina. Zdorovia natsii. 2021; 4(66): 35–42.

39. Holovashchenko H. V. Aktualni pytannia otsinky bezpeky kosmetychnoi produktsii v Ukraini: Problemy ta perspektyvy vprovadzhenia alternatyvnykh metodiv/ zbirka materialiv naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu 13 bereznia, 2024 r.: za zahalnoiu redaktsiieiu chlen-kor. NAMN Ukrainy, profesora S. T. Omelchuka. K.:MVTs “Medinform”; 2024. 228 s.

SAFETY ASSESSMENT OF COSMETIC PRODUCTS FOR HUMAN HEALTH IN UKRAINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS

Dmytrukha N. M., Lehkostup L. A., Kozlov K. P.

Abstract. *The safety assessment of cosmetic products is a critical focus of regulatory bodies in Ukraine and globally. In line with European standards, Ukraine has developed and approved its Technical Regulation (TR) for cosmetic products, effective from August 3, 2024. This regulation requires a adaptation and approval of research protocols utilizing alternative in vitro and in silico models, along side specialized training of relevant specialists.*

The aim of this research is to analyze domestic and international publications and guidance documents from leading organizations concerning cosmetic product safety assessment, the integration of alternative test methods, and associated challenges and opportunities in Ukraine.

An analytical review of scientific literature over the past 15 years was conducted using reference data bases including PubMed, Episkin and MatTek Corporation.

A comparative assessment of safety research requirements in Ukraine under DSaNP in (Sanitary Regulation) 2.2.9.027-99 and the new TR has been performed. Additionally, current regulatory framework in the European Union, OECD guidelines on alternative testing methods, and indicators of acute in vitro toxicity without animal use were examined.

Conclusions. *The implementation of the TR on cosmetic products is expected to standardize safety, efficacy, and introduction requirements for cosmetic products in Ukraine and abroad. This effort aims to facilitate the production of safer, more competitive products and reduce trade barriers with EU nations. Challenges to TR compliance include the lack of validated alternative test models, inadequate procedures and research protocols domestically. During the martial law, it is complicated by the high cost of foreign test systems and the disruption of the logistics of their delivery to Ukraine.*

Key words: *cosmetic products, technical regulation, safety assessment, alternative in vitro methods.*

Дмитруха Наталія Миколаївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9161-3889>,
+38 044 289 51 85, dmytrukha@ukr.net

Легкоступ Л. А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8352-5616>)

Козлов К. П. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4048-9061>)

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИГЕРІВ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ РОБІТНИКІВ ЕКСТРЕНОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ У ГЕНДЕРНОМУ АСПЕКТІ

Завгородній І. В.¹, Літовченко О. Л.¹, Стукалкіна Д. С.¹,
Перова І. Г.², Чигрин Д. Р.², Забашта В. Ф.³, Беккельманн І.⁴

¹Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

²Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна

³Центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф
у Харківській області, м. Харків, Україна

⁴Otto-von-Guericke-Universität, Medizinische Fakultät, Magdeburg, Deutschland

Анотація. Робота присвячена дослідженню впливу дисбалансу між зусиллями та винагородою на ризик розвитку синдрому професійного вигорання (СПВ) серед робітників екстреної медичної допомоги (ЕМД) під час пандемії COVID-19 з урахуванням гендерного аспекту.

Отримані результати засвідчили, що до групи високого ERI-асоційованого ризику належало більше 39% респондентів, з яких 43% склали чоловіки та 37% жінок. Водночас діагностика дисбалансу зусиль та винагороди показала подібність оцінок у чоловіків і жінок, що може вказувати на загальну проблему дисбалансу в цій професійній групі, незалежно від статі. Для подальшої діагностики та розробки профілактичних заходів було визначено інформативні критерії, що мають вагомий вплив на ризик розвитку СПВ. Застосування регресійної моделі дозволило виокремити 6 найбільш інформативних питань, які описують поведінку досліджуваних медичних робітників.

Ключові слова: синдром професійного вигорання, винагорода, зусилля, робітники екстреної медичної допомоги, COVID-19

Вступ. Робоча діяльність в галузі екстреної медичної допомоги (ЕМД) пов'язана не лише з фізичним, але й психологічним та емоційним стресом. Цей стрес призводить до навантаження, і як наслідок синдрому професійного вигорання (СПВ). Доведено, що показники поширеності вигорання вищі саме в такій соціальній сфері, як медицина невідкладних станів [1]. СПВ має багато проявів, до яких зокрема належать цинізм, емоційне виснаження, зниження результативності праці, що є результатом інтенсивної комунікації із людьми та високих когнітивних вимог професійної діяльності та ін. По всьому світу професійна зайнятість ЕМД супроводжується

високими рівнями СПВ, особливо під час пандемії COVID-19 [2]. Власне попереднє дослідження рівня професійного вигорання серед працівників у галузі ЕМД міста Харкова за анкетною Maslach Burnout Inventory General Survey засвідчило наявність емоційного виснаження, яке було виявлено серед 37,5% респондентів як у жінок, так і у чоловіків. Високі прояви цинізму також фіксувалися у 38,6% медичних робітників. Крім цього, можливими факторами, які наражають на ризик розвитку СПВ є суб'єктивна важливість роботи, недостатнє визнання з боку суспільства, ненормований робочий графік при недосконалій організації робочого процесу, невідповідність між власними очікуваннями та реаліями роботи, що також може проявлятися дисбалансом отриманих винагород та докладених зусиль [3, 4]. Дослідження впливу цих параметрів набуло за останні роки особливої популярності в європейських дослідженнях у сфері охорони здоров'я, що говорить про актуальність дослідження цієї площини і серед українських медиків. Доведено, що для стану фізичного здоров'я комбінація високих зусиль при низькій винагороді наражає працівників на розвиток серцево-судинних захворювань та погіршення стану фізичного благополуччя через підвищення зловживання тютюнових та алкогольних виробів [5]. З огляду на вищезазначене, профілактична діяльність збереження здоров'я співробітників, зокрема під час кризових ситуацій, таких як пандемія COVID-19, має велике практичне значення і визначається як важливе державне завдання в плані профілактики хронічних захворювань [6]. Особливу увагу слід зосередити на розробці та впровадженні прицільних програм та стратегій, спрямованих на підтримку соціального благополуччя медичного персоналу.

Метою роботи є дослідження впливу дисбалансу між зусиллями та винагородою на рівень ризику синдрому професійного вигорання серед робітників екстреної медичної допомоги під час пандемії COVID-19 у гендерному аспекті.

Матеріали та методи досліджень. За допомогою анонімного анкетування було оцінено психологічний стан 88 робітників екстреної медичної допомоги міста Харкова, а саме 42 чоловіків та 46 жінок. Зусилля до трудової діяльності було оцінено за опитувальником Effort-Reward-Imbalance (ERI) [7]. Для підтвердження гіпотези статистичну обробку проводили за критерієм Хі-квадрат та Манна-Уїтні, статистично значуща різниця між вибірками вважалася при $p \leq 0,05$. Верифікацію критеріально-значущих тверджень з опитувальника визначали за допомогою регресійної моделі навченої на даних опитувальника ERI. Статистична обробка фактичного матеріалу проведена за допомогою комп'ютерної програми SPSS Statistica 23.0 та Python 3.8 в середовищі Jupiter Notebook.

Результати та їх обговорення. При оцінці рівня дисбалансу зусиль та винагорода у діяльності робітників ЕМД виявлено, що за шкалою «Зусилля» відмічалась схожість в обох групах респондентів (табл. 1). Працівники та працівниці ЕМД однаково надали високу суб'єктивну оцінку за шкалою «Винагорода». Також була спільна тенденція стосовно оцінок «Визнання» та «Безпека на робочому місці», які були на низькому рівні. Співвідношення оцінок «Зусилля/Винагорода» виявилось однаковим для представників вибірки і становило $0,94 \pm 0,26$ (чоловіки) та $0,94 \pm 0,28$ (жінки) (табл. 1).

Таблиця 1

Розподілення критеріїв ERI за статтю

Показники ERI	Чоловіки n = 42	Жінки n = 46	Загальне n = 88	P ^{Mann-Whitney}
	<i>Sx</i> ± <i>SD</i> [Punkte] <i>Me</i> (Min – Max) 95 % довірчий інтервал			
Зусилля	15,95 ± 4,35 17,00 (6,0 – 25,0) [14,60 – 17,31]	15,80 ± 4,62 16,00 (7,0 – 24,0) [14,43 – 17,18]	15,9 ± 4,47 (6,0 – 25,0)	0,90
Винагорода	31,19 ± 3,51 31,00 (23,0–38,0) [30,10–32,28]	31,22 ± 5,56 31,00 (23,0–54,0) [29,56–32,87]	31,2 ± 4,67 (23,0–54,0)	0,39
Статус (заробітна плата)	9,88 ± 1,95 10,0 (6,0–13,0) [9,27–10,49]	10,46 ± 2,74 10,00 (6,0–19,0) [9,64–11,27]	10,2 ± 2,40 (6,0 – 19,0)	0,43
Визнання	12,95 ± 3,32 13,00 (8,0–18,0) [11,94–13,96]	12,24 ± 3,54 11,00 (9,0–25,0) [11,19–13,29]	12,6 ± 3,40 (8,0–25,0)	0,19
Безпека на робочому місці	8,36 ± 1,56 8,50 (5,0–10,0) [7,87–8,84]	8,52 ± 1,52 8,00 (5,0–10,0) [8,07–8,97]	8,4 ± 1,53 (5,0–10,0)	0,61
Співвідношення Зусилля/ Винагорода	0,94 ± 0,26 0,99 (0,37–1,43) [0,86–1,02]	0,94 ± 0,28 0,93 (0,41–1,91) [0,85–1,02]	0,94 ± 0,27 (0,37–1,91)	0,67

З урахуванням співвідношення «Зусилля/Винагорода» було встановлено, що до групи високого ERI-асоційованого ризику належало 35 (39, 8 %) респондентів, з них 42, 9 % склали чоловіки та 37 % жінки. Водночас більшість респондентів (60, 2 %) мали низький ERI-асоційований ризик, з них чоловіки склали 57,1 %, жінки 63 % (табл. 2).

Частота ERI-асоційованого ризику за статтю

Показник	Частота (Відсотки)	Чоловіки	Жінки	Загальне	$P_{\text{pearson-chi}^2}$
Низький ERI-асоційований ризик (≤ 1)	Кількість (n)	24	29	53	0,572
	% від низького ERI-асоційованого ризику	45,3 %	54,7 %	100,0 %	
	% від статі	57,1 %	63,0 %	60,2 %	
	% від загального числа	27,3 %	33,0 %	60,2 %	
Високий ERI-асоційований ризик (≥ 1)	Кількість (n)	18	17	35	
	% від високого ERI-асоційованого ризику	51,4 %	48,6 %	100,0 %	
	% від статі	42,9 %	37,0 %	39,8 %	
	% від загального числа	20,5 %	19,3 %	39,8 %	
Загальне	Кількість (n)	42	46	88	
	% від загального числа	47,7 %	52,3 %	100,0 %	

Задля подальшої діагностики та майбутньої розробки й ефективної імплементації профілактичних заходів щодо ризику розвитку СПВ вважалося за потрібне не лише описати результати анкетування, а й визначити інформативні критерії, які потенційно мають вагомий внесок на отримані результати. Використання регресійної моделі дозволило виокремити найбільш інформативні питання з опитувальника, а саме 6 питань. Оскільки точність роботи моделі складає 97 %, то визначені інформативні питання цілком описують поведінку суб'єктів дослідження. Слід зазначити, що 4 інформативних питання були значущими для оцінки змінної «Зусилля», а 2 – для оцінки змінної «Винагорода». Отже, ці питання є ключовими для аналізу співвідношення оцінок «Зусилля/Винагорода» і встановлення ERI-асоційованого ризику. Примітним є те, що питання змінної «Винагорода» стосувалися саме кар'єрних шансів та справедливості щодо оцінки виконаної праці як чоловіками, так і жінками.

Спираючись на Закон України «Про забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків» від 08.09.2005 р., у ст. 17 зазначається, що жінки і чоловіки забезпечуються рівними правами та можливостями у праці та отриманням винагороди за неї. Дотримання цієї норми цілком відображається в отриманих результатах.

Висновки та перспективи. Отже, результати дослідження вказують на високі рівні емоційного виснаження та цинізму серед робітників ЕМД міста Харкова, які були виявлені під час пандемії COVID-19. Значна частина медичного персоналу підпадає під вплив дисбалансу між зусиллями та винагородою, що підвищує ризик розвитку СПВ.

Використання регресійної моделі дозволило виокремити ключові питання, які впливають на співвідношення між зусиллями та винагородою у робітників ЕМД. Зокрема, питання про кар'єрні шанси та справедливість оцінки виконаної праці виявилися важливими аспектами для аналізу ризику професійного вигорання.

Таким чином, розробка превентивних заходів, що будуть спрямовані на підтримку психологічного здоров'я медичного персоналу ЕМД має враховувати отримані результати дослідження.

Для більш обґрунтованої розробки заходів профілактики планується продовжити аналіз інших потенційних факторів, таких як соціально-демографічне становище та особистісні особливості медичних робітників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Medical-psychological aspects of professional deformation of personality development among emergency medical staff / O. S. Lalymenko та ін. *Zaporozhye Medical Journal*. 2022. Т. 24, № 1. С. 61–69. URL: <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2022.1.239108>
2. Increase of burnout among emergency department professionals due to emotional exhaustion during the SARS-Cov2 pandemic: Evolution from 2016 to 2021 / O. Yuguero та ін. *Medicine*. 2022. Т. 101, № 47. С. e31887. URL: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000031887>
3. Reviewing the effort–reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies / N. van Vegchel та ін. *Social Science & Medicine*. 2005. Т. 60, № 5. С. 1117–1131. URL: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.06.043>
4. The measurement of effort–reward imbalance at work: European comparisons / J. Siegrist та ін. *Social Science & Medicine*. 2004. Т. 58, № 8. С. 1483–1499. URL: [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(03\)00351-4](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(03)00351-4)
5. Siegrist J., Siegrist K., Weber I. Sociological concepts in the etiology of chronic disease: The case of ischemic heart disease. *Social Science & Medicine*. 1986. Т. 22, № 2. С. 247–253. URL: [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(86\)90073-0](https://doi.org/10.1016/0277-9536(86)90073-0)
6. Особливості психологічних та професійних характеристик у працівників екстреної медичної допомоги в контексті формування професійного вигорання / О. С. Лалименко, І. В. Завгородній, І. Беккельманн, М. О. Тимбота, К. О. Трет'якова. *Актуальні проблеми профілактичної медицини : збірник наукових праць*. Львів, 2019. – Вип. 2, № 18. С. 109–118.

7. Siegrist J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*. 1996. T. 1, № 1. С. 27–41. URL: <https://doi.org/10.1037/1076-8998.1.1.27>

REFERENCES

1. Medical-psychological aspects of professional deformation of personality development among emergency medical staff / O. S. Lalymenko та ін. *Zaporozhye Medical Journal*. 2022. Vol. 24, no. 1. P. 61–69. URL: <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2022.1.239108>

2. Increase of burnout among emergency department professionals due to emotional exhaustion during the SARS-Cov2 pandemic: Evolution from 2016 to 2021 / O. Yuguero et al. *Medicine*. 2022. Vol. 101, no. 47. P. e31887. URL: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000031887>

3. Burnout on the frontline: the impact of COVID-19 on emergency department staff wellbeing / O. Sheehan et al. *Irish Journal of Medical Science (1971–)*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02795-w>

4. Reviewing the effort–reward imbalance model: drawing up the balance of 45 empirical studies / N. van Vegchel та ін. *Social Science & Medicine*. 2005. T. 60, № 5. С. 1117–1131. URL: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.06.043>

5. The measurement of effort–reward imbalance at work: European comparisons / J. Siegrist et al. *Social Science & Medicine*. 2004. Vol. 58, no. 8. P. 1483–1499. URL: [https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(03\)00351-4](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(03)00351-4)

6. Siegrist J., Siegrist K., Weber I. Sociological concepts in the etiology of chronic disease: The case of ischemic heart disease. *Social Science & Medicine*. 1986. Vol. 22, no. 2. P. 247–253. URL: [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(86\)90073-0](https://doi.org/10.1016/0277-9536(86)90073-0)

7. Особливості психологічних та професійних характеристик у працівників екстреної медичної допомоги в контексті формування професійного вигорання / О. С. Лалименко та ін. *Актуальні проблеми профілактичної медицини : збірник наукових праць*. 2019. Vol. 2 no. 18. P. 109–118.

8. Siegrist J. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*. 1996. Vol. 1, no. 1. P. 27–41. URL: <https://doi.org/10.1037/1076-8998.1.1.27>

STUDY OF TRIGGERS FOR OCCUPATIONAL BURNOUT OF EMERGENCY MEDICAL WORKERS IN THE GENDER ASPECT

Zavgorodniy I. V., Litovchenko O. L., Stuklakina D. S., Perova I. G., Chyhryn D. R., Zabashta V. F., Boeckelmann I.

Abstract. *The paper is devoted to the study of the impact of the imbalance between effort and reward on the risk of developing occupational burnout syndrome (OBS) among emergency medical workers (EMTs) during the COVID-19 pandemic, taking into account the gender aspect.*

The results showed that 39.8% of respondents belonged to the group of high ERI-associated risk, of which 42.9% were men and 37% were women. At the same time,

the diagnostics of effort and reward imbalance showed similarities in the scores of men and women, which may indicate a general problem of imbalance in this professional group, regardless of gender. For further diagnostics and development of preventive measures, informative criteria were identified that have a significant impact on the risk of developing CVD. The regression model allowed us to identify 6 most informative questions that describe the behaviour of the healthcare professionals under study.

Key words: *professional burnout syndrome, reward, effort, emergency medical workers, COVID-19.*

Завгородній І. В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7803-3505>

Літовченко Олена Леонідівна ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5286-1705>,
+38 063 456 78 13, latyshkaelena@gmail.com

Стукалкіна Д. С. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8049-5925>

Перова І. Г. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2089-5609>

Чигрин Д. Р. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3228-4503>

Забашта В. Ф. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3106-2362>

Беккельманн І. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3905-3527>

ПЕРВИННА ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ГІДАЗЕПАМУ НА ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИНАХ

Зазуляк Т. С., Лотоцька-Дудик У. Б., Лукасевич Н. Ф., Лабойко В. В.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

Анотація. В статті наведено результати досліджень з метою встановлення параметрів токсичності гідазепаму в умовах гострого токсикологічного експерименту на білих щурах-самцях та білих мишах-самцях. При внутрішньошлунковому надходженні речовину вводили однократно перорально піддослідним тваринам в дозах від 400 мг/кг до 3500 мг/кг. При однократному інгаляційному впливі білим щурам-самцям речовину вводили інтраназально у кількості 30 мг. Тривалість гострих дослідів становила 14 діб.

Ключові слова: гідазепам, параметри токсичності, середньосмертельна доза, абсолютно смертельна доза, коефіцієнт видової чутливості.

Вступ. Гідазепам – лікарський засіб з групи похідних бензодіазепіну з анксиолітичною та антидепресивною дією. Механізм дії зумовлений взаємодією з бензодіазепіновими рецепторами в алостеричному центрі постсинаптичних рецепторів гамма-аміномасляної кислоти (ГАМК). Порівняно з іншими бензодіазепінами гідазепам характеризується наявністю відносно незначних побічних ефектів, таких як сонливість, слабкість, міастенія, звикання, дисменорея та алергічні реакції [1, 2].

Гідазепам використовується у психіатрії, неврології та хірургічній практиці (у передопераційному періоді, але лише для дорослих пацієнтів) [3].

Хоча гідазепам вже давно виробляється хіміко-фармацевтичними підприємствами, проте в Україні до сьогодні не розроблено гігієнічного нормативу цього лікарського засобу в повітрі робочої зони виробничих приміщень.

Мета роботи. Експериментальне встановлення параметрів токсичності гідазепаму на лабораторних тварин в рамках подальшого обґрунтування гранично допустимої концентрації (ГДК) у повітрі робочої зони.

Матеріали і методи. Гідазепам – 2-(7-бromo-2-оксо-5-феніл-3Н-1,4-бензодіазепін-1-іл) ацетогідразид. Синоніми: Гідазепам; Гідасепам; 1Н-1,4-бензодіазепін-1-оцтова кислота, 7-бром-2,3-дигідро-2-оксо-5-феніл-, гідразид. Група за хімічною будовою: похідні бензодіазипіну,

CAS № 129186-29-4. Емпірична формула: $C_{17}H_{15}BrN_4O_2$, відносна молекулярна маса M_r : 387,2 г/моль. Температура плавлення 131–135 °С.

За зовнішнім виглядом – це порошок білого кольору, помірно розчинний у воді, дуже мало розчинний в гексані, практично нерозчинний в спирті і хлороформі, добре розчинний у диметилсульфоксиді [4–6].

Токсикологічні дослідження проводилися на двох видах лабораторних тварин (білі щурі-самці та білі миші-самці) у відповідності з методичними вказівками [7]. Лабораторні тварини утримувались в умовах віварію Львівського національного медичного університету на стандартному харчовому раціоні із вільним доступом до води та їжі. Умови утримання лабораторних тварин контролювали за показниками мікроклімату та загально-прийнятими методами з використанням приладів, що систематично проходять метрологічну атестацію. Експериментальні роботи з тваринами виконано відповідно до національних «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» та узгоджуються з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» [8, 9].

Результати й обговорення. Для встановлення параметрів токсичності гідазепаму при внутрішньошлунковому надходженні речовину вводили однократно перорально білим щурам-самцям та білим мишам-самцям в дозах від 400 мг/кг до 3500 мг/кг. За тваринами спостерігали 14 днів від початку експерименту. Через годину після введення гідазепаму у тварин розвивалась клінічна картина гострого перорального отруєння, в якій спостерігались: виражена сонливість, адинамія, атаксія, порушення ритму і частоти дихання, дуже слабка реакція або повна її відсутність на зовнішні подразники. Більшість тварин через 2 год. після ведення препарату відмовлялися від їжі.

Абсолютно смертельна доза (DL_{100}) гідазепаму для білих щурів становила 3500 мг/кг, а для білих мишей – 2400 мг/кг. Загибель тварин була розтягнута в часі і реєструвалася впродовж першої та другої діб експерименту. Середноефективний час загибелі білих щурів ($ET_{50(1)}$) дорівнював 36 год, білих мишей – 31,5 год. Загальний стан тварин, що вижили нормалізувався після 4 доби.

Середня смертельна доза (DL_{50}) гідазепаму, розрахована за методом Litchfield & Wilcoxon становила для білих щурів-самців 2338 мг/кг, для білих мишей-самців 1860 мг/кг, що відповідає 3 класу небезпечності – речовини помірно небезпечні [10].

Коефіцієнт видової чутливості дорівнює 1,25, що є вказує на відсутність міжвидових розбіжностей до дії гідазепаму.

Токсичність гідазепаму при однократному інгаляційному впливі встановлювали на білих щурах-самцях, яким однократно інтраназально вводили препарат у кількості 30 мг, що в перерахунку на концентрацію в повітрі становить 961,5 мг/м³. За тваринами спостерігали 14 днів від початку експерименту. Реєстрували загальний стан тварин, їх активність, вимірювали масу тіла, частоту дихання та частоту серцевих скорочень. Клінічна картина гострої інгаляційної токсичності характеризувалась гіподинамією, атаксією, збільшенням частоти дихання та брадикардією. Нормалізація стану тварин відмічалась упродовж 1-ої доби. Жодна з тварин не загинула під час спостереження. Середня смертельна концентрація (CL₅₀) гідазепаму для білих щурів-самців перевищує 961,5 мг/м³. Розрахункова CL₅₀ гідазепаму для білих щурів-щурів дорівнює 8880 мг/м³ – 2 клас небезпечності – речовини високо небезпечні [10].

Висновки

1. За критерієм гострої пероральної токсичності гідазепам відноситься до 3 класу безпеки (речовини помірно небезпечні). Видової чутливості тварин до дії препарату не встановлено.

2. За критерієм інгаляційного впливу гідазепам відноситься до 2 класу небезпечності (високо небезпечні речовини).

Перспективи подальших досліджень. Експериментальні дані дозволять в подальшому обґрунтувати гігієнічний норматив допустимого вмісту гідазепаму в повітрі робочої зони виробничих приміщень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Golovenko, N. Y., Larionov, V. B. Pharmacodynamical and Neuroreceptor Analysis of the Permeability of the Blood-Brain Barrier for Derivatives of 1,4-Benzodiazepine. *Neurophysiology* 46, 199–205 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11062-014-9429-2>.
2. Edinoff, A. N., Nix, C. A., Hollier, J., Sagrera, C. E., Delacroix, B. M., Abubakar, T., et al. (2021) Benzodiazepines: Uses, dangers, and clinical considerations. *Neurology International*, 13, 594–607.
3. Interchem (2022) Gidazepam IC® Information Leaflet. https://interchem.ua/uploads/drugs/gidazepam_Is_instr_utv_gec_adres_sait.pdf (accessed 12 October 2022).
4. Gidazepam. <https://cdn.caymanchem.com/cdn/msds/36421m.pdf>
5. Chemical Book. Gidazepam https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB41364172.htm
6. Gidazepam <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/129186-29-4>
7. Обґрунтування гранично допустимих концентрацій лікарських засобів у повітрі робочої зони і в атмосферному повітрі населених місць : метод. вказівки № 544, затверджені наказом МОЗ України від 21.10.2005 р. С. 19.
8. Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах: Наказ Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 № 249. Офіційний вісник України. 2012 р. № 24. с. 82.

9. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes: European Communities (EC) – Strasbourg, 18.III.1986. European Treaty Series № 123. URL: <http://www.conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/123.htm>

10. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони : Наказ МОЗ України від 14.07.2020 № 1596. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text>

REFERENCES

1. Golovenko, N. Y., Larionov, V. B. Pharmacodynamical and Neuroreceptor Analysis of the Permeability of the Blood-Brain Barrier for Derivatives of 1,4-Benzodiazepine. *Neurophysiology* 46, 199–205 (2014). <https://doi.org/10.1007/s11062-014-9429-2>.

2. Edinoff, A. N., Nix, C. A., Hollier, J., Sagraera, C. E., Delacroix, B. M., Abubakar, T., et al. (2021) Benzodiazepines: Uses, dangers, and clinical considerations. *Neurology International*, 13, 594–607

3. Interchem (2022) Gidazepam IC® Information Leaflet. https://interchem.ua/uploads/drugs/gidazepam_Is_instr_utv_gec_adres_sait.pdf (accessed 12 October 2022).

4. Gidazepam. <https://cdn.caymanchem.com/cdn/msds/36421m.pdf>

5. Chemical Book. Gidazepam https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB41364172.htm

6. Gidazepam <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/129186-29-4>

7. (2005). Obhruntuvannia hranychno dopustymykh kontsentratsii likarskykh zasobiv u povitri robochoi zony i v atmosferному povitri naselenykh mist. Metod. Vkazivky [Justification of the maximum permissible concentrations of drugs in the air of the working zone and in the atmospheric air of the inhabited places. Method. recommendations]. Kyiv: MOZ Ukraine [in Ukrainian].

8. Order of the Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine (2012), № 249: Poryadok provedennya naukovykh ustanovamy doslidiv, eksperymentiv na tvarynakh [No 249: The procedure for conducting scientific experiments, experiments on animals], Official Bulletin of Ukraine, № 24. P. 82. Ukrainien

9. European Communities (EC) – Strasbourg. (1986). European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes: European Treaty Series № 123. <http://www.conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/123.htm>

10. Pro zatverdzhennya hihiyenichnykh rehlementiv dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rechovyn u povitri robochoyi zony: Nakaz MOZ Ukrainy vid 14.07.2020 № 1596. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text>

INITIAL TOXICOLOGICAL EVALUATION OF HYDAZEPAM IN LABORATORY ANIMALS

Zazulyak T. S., Lototska-Dudyk U. B., Lukasevych N. F., Laboyko V. V.

Abstract. The article presents the results of research aimed at establishing the toxicity parameters of gidazepam under the conditions of an acute toxicological experiment on

male white rats and male white mice. When administered intragastrically, the substance was administered once orally to test animals in doses from 400 mg/kg to 3500 mg/kg. With a single inhalation exposure to white male rats, the substance was administered intranasally in the amount of 30 mg. The duration of acute experiments was 14 days.

Key words: *hidazepam, toxicity parameters, average lethal dose, absolutely lethal dose, coefficient of species sensitivity.*

Зазуляк Тетяна Степанівна ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5896-0475>,
+38 050 209 48 71, tetyanazazulyak@gmail.com

Лотоцька-Дудик У. Б. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7587-8457>

Лукасевич Н. Ф. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0610-125>

Лабойко В. В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8209-7333>

ГІГІЄНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПИТНОЇ ВОДИ УКРАЇНИ В АСПЕКТІ ІМПЛЕМЕНТАЦІЇ У ВІТЧИЗНЯНЕ ЗАКОНОДАВСТВО ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВОДНИХ ДИРЕКТИВ

Зазуляк Т. С., Шевчук Л. П., Климович О. І.,
Шамлян О. В., Мисак Л. М.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

***Анотація.** Проведено гігієнічну оцінку стану питного водопостачання України та порівняльний аналіз основних вимог до безпечності питної води у вітчизняних та європейських законодавчих актах і визначення шляхів їх імплементації у вітчизняне законодавство. Показано, що відповідно до вимог водних Директив ЄС, якість питної води забезпечується шляхом моніторингу всіх етапів її отримання. Основні труднощі на шляху імплементації можуть стосуватися покращення екологічного стану джерел питного водопостачання в Україні, технічного стану мереж питного водопостачання та обладнання для підготовки питної води, налагодження відомчого моніторингу якості води, приведення у відповідність європейському законодавству окремих вітчизняних нормативів.*

***Ключові слова:** питне водопостачання, гігієнічні вимоги, імплементація водних директив ЄС.*

Вступ. Загальновідомо, що якість питної води є однією з ключових детермінант громадського здоров'я. В значній мірі вона визначається станом водних ресурсів країни, що є джерелами питного водопостачання, станом господарсько-питних водозаборів, технологічними процесами підготовки, а також способом транспортування та реалізації питної води [1–4]. Потенційними джерелами питного водопостачання є поверхневі води – природні водойми (озера), водотоки (річки, струмки); штучні водойми (водосховища, ставки) і канали; підземні води (поверхневі, ґрунтові, міжпластові); джерела – місця, де підземні води виходять на поверхню. При виборі джерела водопостачання для виробництва питної води перевагу надають саме міжпластовим водам, які є надійно захищені від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення, однак можуть містити надмірну кількість мінеральних солей [5, 6]. На практиці основним джерелом водопостачання в Україні є річковий стік. Головними вододжерелами

для України є ріка Дніпро, Дунай, Дністер, Десна, Південний Буг, Прут та ін. Найбільш потужна водоносна артерія – це Дніпро – ріка, яка піддається чи не найбільшому серед інших водотоків, антропогенному і техногенному навантаженню, та разом з тим, забезпечує водою майже 32 млн чоловік і 2/3 господарського потенціалу країни. З огляду на сказане сьогодні активно розвиваються та впроваджуються у практику як централізованого так і нецентралізованого питного водопостачання нові технології очищення води, зокрема, з використанням іонообмінних смол, осмотичних мембран і таке ін., що часто призводить до значних змін мінерального складу води [7, 8].

Згідно з Угодою про асоціацію Україна-ЄС у вітчизняне законодавство має бути імплементовано ряд Директив Європейського Союзу, які стосуються гігієнічної регламентації показників безпечності питного водопостачання та питної води. Критерії безпеки питної води в європейському і українському водних законодавствах принципово не відрізняються, однак в Європейському Союзі більш системно і раціонально підходять до забезпечення виконання встановлених вимог протягом усіх етапів водопідготовки, і тому питання відповідності питної води гігієнічним критеріям в нашій країні набуває сьогодні особливої актуальності [9–11].

Мета дослідження: гігієнічна оцінка стану питного водопостачання України, порівняльний аналіз основних вимог до безпечності питної води у вітчизняних та європейських законодавчих актах і визначення шляхів їх імплементатії у вітчизняне законодавство.

Матеріали та методи дослідження: огляд та узагальнення даних літератури і законодавчих актів України та Європейського Союзу, які стосуються гігієнічних аспектів питного водопостачання.

Результати та їх обговорення. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом (далі – ЄС чи Співтовариство) та його державами-членами, з іншої сторони (далі – Угода), не лише відкриває нові можливості для всестороннього розвитку суспільства, а й створює нові стандарти у багатьох сферах життєдіяльності людини. Це стосується і водного законодавства зокрема, згідно з яким є нерозривно пов'язані між собою такі поняття, як забруднення довкілля та якість питної води [12, 13]. Так, головні положення Директив ЄС в сфері якості води та управління водними ресурсами містяться у Розділі V Угоди, а саме – у Главі 6 під назвою «Навколишнє середовище», де сказано, що «посилення природоохоронної діяльності матиме позитивні наслідки для громадян і підприємств в Україні та ЄС, зокрема, через покращення системи охорони здоров'я, збереження природних ресурсів, підвищення економічної та природоохоронної ефективності, інтеграції екологічної

політики в інші сфери політики держави, а також підвищення рівня виробництва завдяки сучасним технологіям [9]. Перелік Директив та терміни їх впровадження містяться в Додатку ХХХ Угоди у секторі «Якість води та управління водними ресурсами, включаючи морське середовище». Всього є 6 директив:

1. Директива № 2000/60/ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики зі змінами і доповненнями, внесеними Рішенням № 2455/2001/ЄС і Директивою 2009/31/ЄС (Рамкова директива).

2. Директива № 2007/60/ЄС про оцінку та управління ризиками затоплення.

3. Директива № 2008/56/ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища.

4. Директива № 91/271/ЄЕС про очистку міських стічних вод зі змінами та доповненнями, внесеними Директивою № 98/15/ЄС та Регламентом (ЄС) № 1882/2003 і Регламентом (ЄС) № 1137/2008.

5. Директива № 98/83/ЄС про якість води, призначеної для споживання людиною, зі змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) № 1882/2003 і Регламентом (ЄС) 596/2009.

6. Директива № 91/676/ЄС про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, зі змінами і доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) № 1882/2003. Відповідно до вимог Директиви № 2000/60/ЄС Україна повинна забезпечити досягнення.

Питне водопостачання України майже на 80 відсотків забезпечується з поверхневих джерел і на 20 відсотків з підземних. Директива № 2000/60/ЄС, як рамкова Директива, зобов'язує забезпечити досягнення всіма водними об'єктами доброго екологічного статусу, забезпечує законодавчу базу для досягнення такого статусу (екологічного та хімічного) водних об'єктів, як підземних, так і поверхневих, а також запроваджує програми моніторингу якості води. Разом з тим екологічний статус визначається здебільшого за станом біологічних елементів (риба, водна фауна тощо) за 5-ма класами, водночас хімічний, який встановлений за пріоритетними забруднювачами (45 речовин), до яких відносять важкі метали та токсичні органічні речовини, оцінюється лише за двома класами (добрий та неспроможний досягнути доброго). На виконання вимог Директиви № 2000/60/ЄС в Україні розроблено «Порядок здійснення державного моніторингу вод» (затверджено постановою КМУ за № 758 від 19.09.2018) та затверджено наказом МОЗ за № 721 від 02.05.2022 р. «Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення» [14, 15].

Однак деякі нормативи, які затверджені наказом МОЗ за № 721 від 02.05.2022 р., найперше ті, що встановлені за органолептичною та загальносанітарною ознакою шкідливості, не відповідають так званим «екологічним нормативам якості», що наведені у згаданому вище «Порядку здійснення державного моніторингу вод», який, разом з тим, повністю враховує європейські підходи щодо здійснення моніторингу вод. Також у згаданому наказі величини окремих нормативів, що встановлені за санітарно-токсикологічною ознакою, є вищі за екологічні нормативи якості – це стосується, до прикладу, бензолу (ГДК 0,5 мг/дм³ проти ЕНЯмакх 50,0 мкг/дм³), кадмію (ГДК 0,001 мг/дм³ проти ЕНЯмакх 0,45 мкг/дм³) та ін.

Згідно з результатами моніторингу стану водних об'єктів, що є найважливішими джерелами питного водопостачання в нашій країні і які не знаходились на території, де велись активні бойові дії, наведених у «Національній доповіді про якість питної води та стан питного водопостачання та водовідведення в Україні у 2022 р.» (далі – «Національна доповідь»), для водозабору з річок Дніпро та Десна (м. Київ) спостерігалось надмірне зростання вмісту амоній-іонів, фосфат-іонів, біологічного та хімічного споживання кисню (відповідно БСК5 та ХСК), марганцю. Для Кременчуцького водосховища характерно підвищений вміст БСК5, ХСК, а також ртуті. Ріка Дністер (питні водозабори міст Кам'янець-Подільський, Чернівці, Одеса) – спостерігалось перевищення ХСК, виявлено нафтопродукти та нікель, однак без перевищень екологічних нормативів якості. Ріка Дунай (питні водозабори міст Вилкове та Кілії) – надмірні значення ХСК, та нафтопродуктів. Ріка Прут (питний водозабір міста Чернівці) – у літній період спостерігалися перевищення вмісту ртуті та нікелю. Практично у всіх згаданих водоймах присутні залишкові кількості полімерних сполук, пестицидів, хлорованих похідних вуглеводнів. Значне занепокоєння викликає стан річки Полтва, яка є лівою притокою Західного Бугу. Ця річка, як підкреслено у згаданій «Національній доповіді», є найбільш забрудненою річкою басейну Вісли – окрім надмірної кількості органічних речовин, вода цієї водойми містить значну кількість кадмію, нікелю, а також пестицидів (дихлофосу, дикофолу, циперметрину), поліароматичних вуглеводнів (бензо(б)флуорантену).

Для звітнього 2022 року узагальнений аналіз стану систем централізованого водопостачання та централізованого водовідведення здійснено для 21 області та м. Київ (без урахування даних для Запорізької, Луганської, Херсонської областей та АР Крим). Показано, що у 2022 році показник охоплення міст централізованим водопостачанням, порівняно з 2021 роком, не змінився: 310 (98,7 %) із 314 міст було забезпечено послугами з централізованого водопостачання. Така ж тенденція спостерігається

і у випадку селищ міського типу та сіл – охоплення централізованим водопостачанням практично не змінилось та залишилось на рівні 2021 року: 427 (90,3 %) із 473 смт; 5201 (23,4 %) із 22196 сіл було охоплено централізованим водопостачанням.

Сумарна протяжність водопровідних мереж у 2022 році (без урахування Донецької, Запорізької, Луганської, Херсонської областей та АР Крим), складала 92,136 тис. км, зокрема застарілих та аварійних – 32,065 тис. км або 34,8 %. Протягом року було замінено 0,623 тис. км або 1,9 % від потреби.

Важливим елементом системи централізованого водопостачання є насосні станції. Разом з тим, як зазначено у «Національній доповіді», технічний стан водопровідного насосного обладнання у 2022 році був наступним: – відсоток насосів, які потребували заміни (по відношенню до їх загальної кількості), був найвищим у м. Київ (62,5 %) та Тернопільській області (43,2 %); у 4 областях (Волинська, Херсонська, Житомирська, Кіровоградська) відсоток знаходився у межах 30–40%; у 9 областях (Донецька, Київська, Полтавська, Черкаська, Рівненська, Вінницька, Львівська, Закарпатська, Чернівецька) – в межах 20–30 %; в межах 10–20 % цей показник був у 7 областях (Хмельницька, Миколаївська, Запорізька, Івано-Франківська, Сумська, Харківська, Одеська); найнижче значення було у Дніпропетровській області – 6,5 %.

За результатами моніторингу якості питної води в Україні за 2022 рік, що наведені у Національній доповіді, 30 % об'єктів централізованого водопостачання населення (за результатами лабораторних досліджень проб води) не відповідали вимогам Санітарних норм), у тому числі з комунальних водопроводів – 23,6 %, сільських – 37 %, відомчих – 33 %, міжрайонних – 16 %, локальних – 32,9 %. З досліджених проб за мікробіологічними не відповідають вимогам 16,7 %, за санітарно-хімічними показниками – 26,3 %. Критичні показники: жорсткість, вміст нітратів, амонію, нафтопродуктів, заліза, свинцю, кадмію, нікелю, ртуті.

Згідно з інформацією, наданою обласними державними (військовими) адміністраціями, упродовж 2022 року зазнали пошкоджень та руйнувань внаслідок невинних атак на критичну інфраструктуру об'єкти водопостачання у 9 областях України.

Попередня оцінка ризиків затоплення, проведена Українським гідрометеорологічним інститутом ДСНС, НАН України та іншими установами, показала, що всього в межах території України протікає 3222 річки, кожна з яких є потенційним джерелом надзвичайної ситуації, пов'язаної із затопленням. Як відомо затоплення призводить до різкого погіршення епідситуації затопленої території, включно з джерелами питного

водопостачання. На виконання Директиви № 2007/60/ЄС про оцінку та управління ризиками затоплення, наказом МВС від 17 січня 2018 року за № 30 затверджено «Методику попередньої оцінки ризиків затоплення», що дозволить визначити території, які мають потенційно значні ризики затоплення, та мінімізувати негативні наслідки.

Директива № 2008/56/ЄС про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища покликана запроваджувати, зокрема, базову оцінку морських вод, визначення хорошого екологічного стану та встановлення природоохоронних цілей та індикаторів.

Реалізацією Директиви № 91/271/ЄЕС про очистку міських стічних вод є прийняття Закону України «Про водовідведення та очищення стічних вод», який спрямований на забезпечення громадян послугами якісного централізованого та нецентралізованого водовідведення при одночасному зменшенні негативного впливу стічних вод на навколишнє природне середовище [16]. Серед іншого цей закон передбачає глибоку модернізацію систем очистки стічних вод та впровадження сучасних методик визначення забруднювачів у стічній воді.

Збільшення обсягів скиду стічних вод очисних споруд, діяльність підприємств, тваринних комплексів, особливості ведення сільського і комунального господарства та вплив інших чинників призводять до сезонних чи постійних перевищень гранично допустимих концентрацій сполук нітрогену у водних екосистемах [17]. Особливо вразливим до такого виду забруднень, є сільське населення. Так, згідно з даними «Національного звіту», в Україні лише 5201 (23,4%) із 22 196 сіл охоплено централізованим водопостачанням. Водою з підземних джерел користуються 75% сільського населення. Тому особливо небезпечним є забруднення нітратами підземних вод і води в криницях. На виконання Директиви № 91/676/ЄС про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, наказом від 15 квітня 2021 р. за № 244 Міндовкілля затвердило «Методику визначення зон, вразливих до (накопичення) нітратів». Визначивши зони, які постійно зазнають нітратного забруднення, Україна зможе втілювати на них заходи для запобігання і зменшення такого забруднення для досягнення «доброго» стану вод.

Директива № 98/83/ЄС (далі – Директива) про якість води, призначеної для споживання людиною, стосується встановлення стандартів для питної води, створення системи моніторингу, створення механізму надання інформації споживачам. Першим кроком до реалізації європейських вимог до якості питної води в Україні є впровадження вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 (далі – Санітарні норми) [6]. Як і у випадку вимог Директиви, питна вода

в Україні подається споживачу з водопровідної мережі, реалізується фасованою, з буетів, пунктів розливу, шахтних колодязів та каптажів джерел. Однак слід зазначити, що Директива містить ряд положень, відмінних чи відсутніх у вітчизняних Санітарних нормах [18]. Так, від дії положень Директиви звільняється вода, призначена для споживання людиною з особистого джерела постачання, що надає менше, ніж 10 м³ в день в середньому, або обслуговує менше 50 осіб, окрім випадків, коли вода постачається як частина комерційної або громадської діяльності і тим самим постає проблема контролю якості води, яка подається з нецентралізованих систем питного водопостачання (свердловин чи криниць).

Директива не застосовується до природних мінеральних вод, що визнані такими відповідно до Директиви Ради 80/777/ЄЕС. Однак поняття «мінеральна вода» у європейському законодавстві та визначеному Санітарними нормами як вода природна чи необроблена, є тотожними, що надає такому типу води подвійного статусу – як вода питна та як вода мінеральна.

В Директиві відсутні такі поняття, як вода питна з оптимальним вмістом мінеральних речовин та не встановлені показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води. Це питання останнім часом набуває в нашій країні актуальності у зв'язку з широким використанням для доочищення питної води обладнання з використанням іонообмінних смол чи осмотичних мембран. Такі способи обробки води призводять до значної зміни хімічного складу води – у воді, обробленій іонообмінною смолою вміст натрію, в залежності від вмісту кальцію та магнію, може досягати значень, які значно вищі не лише за фізіологічну норму (20 мг/дм³), а й за гігієнічну (200 мг/дм³). Обробка води із застосуванням зворотноосмотичних мембран призводить до порушення показників фізіологічної повноцінності мінерального складу води та підвищеної концентрації іонів водню (зниження рН). Разом з тим узагальнення даних літератури вказує на те, що тривале споживання населенням неповноцінної за мінеральним складом питної води призводить до змін водно-солевого балансу організму, а у подальшому і до порушення рівноваги фізіологічних процесів та виникнення або розвитку хвороб неінфекційної етіології, а саме – карієсу, флюорозу, хвороб сечовидільної системи та системи кровообігу [7, 8].

В Директиві також відсутні прямі рекомендації до споживання води питної дітьми віком від 0 років, що потребує певного роз'яснення, так як вітчизняним санітарним законодавством (ДСанПіН 2.2.4-171-10) воду питну дозволено споживати дітям з перших днів їх життя і до 3 років, однак з певними обмеженнями, а саме – вода має бути фасованою, не оброблятися реагентами, не містити консервантів та не піддаватися штучній

мінералізації. Вміст нітратів у такій воді – до 10 мг/дм³, нітритів та амонію – до 0,1 мг/дм³, що значно нижче показників, наведених у Директиві (відповідно нітратів до – 50 мг/дм³, нітритів та амонію – до 0,5 мг/дм³).

Окрема увага як у Директиві так і в Санітарних нормах приділяється вимогам до речовин або матеріалів для установок при підготовці або розподіленні води, призначеної для споживання людиною, до контролю залишків забруднень, пов'язаних з такими речовинами. Відміна в нашій країні з 01 жовтня 2023 року державної санітарно-епідеміологічної експертизи, зокрема експертизи технологічної схеми виготовлення води питної та якості готової продукції, нівелювала механізми контролювання відповідності всіх етапів виготовлення води питної вимогам санітарного законодавства, а саме – наявність дозвільної документації на джерела питного водопостачання, на матеріали та речовини, що використовуються для обробки води, контроль достовірності інформації для споживачів, яка наводиться на маркуванні фасованої продукції.

Необхідно відзначити, що Директива – це тип законодавчого акту Європейського Союзу, який на відміну від постанови чи рішення, не є інструментом прямої дії. Вона зобов'язує державу-члена у певний термін вжити заходів, спрямованих на досягнення визначених у ній цілей та має верховенство над національним правом. Однак на етапі імплементації європейських вимог, і найперше тих, які стосуються безпечності продукції, слід проводити юридичні консультації з європейськими партнерами з метою досягнення консенсусних рішень.

Висновки та перспективи.

1. Відповідно до вимог водних Директивах ЄС, які Україна повинна імплементувати у своє законодавство, якість питної води забезпечується шляхом моніторингу всіх етапів її отримання – екологічного стану водойм, які є потенційними джерелами питного водопостачання, технології обробки та технічного стану транспортної системи подачі води, а також контролю безпечності питної води, яка споживається населенням безпосередньо.

2. Аналіз стану вітчизняного водозабезпечення показав, що основні труднощі на шляху впровадження водних Директив ЄС можуть стосуватися покращення екологічного стану джерел питного водопостачання, технічного стану мереж питного водопостачання та обладнання для підготовки питної води.

3. Для здійснення всестороннього моніторингу якості питної води, який передбачено проводити згідно з європейськими вимогами, необхідно налагодити відомчий контроль всіх етапів виробництва питної води – від екологічного стану джерела, технічного стану обладнання водопідготовки до якості та фізіологічної повноцінності питної води.

4. У разі виникнення суперечливих питань, що можуть стосуватись завищених значень нормативів вмісту нітратів, нітритів, амонію і таке ін. у Директивах ЄС, слід проводити консультації з метою недопущення шкідливого впливу питної води на здоров'я населення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Водний кодекс України: Кодекс України від 06.06.2095 № 213/95-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/213/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 01.03.2024).
2. Лотоцька О. В., Кондратюк В. А., Кучер С. В. Якість питної води як одна з детермінант громадського здоров'я в західному регіоні України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2019. № 1 (79). С. 12–18. DOI: 10.11603/1681-2786.2019.1.10278.
3. Li P, Wu J. Drinking Water Quality and Public Health. *Expo Health*. 2019;11:73–9. DOI: 10.1007/s12403-019-00299-8
4. Seth H, Frisbie Erika J, Mitchell Hannah Dustin, Donald M Maynard, Bibudhendra Sarkar. World Health Organization Discontinues Its Drinking-Water Guideline for Manganese. *Environmental Health Perspectives*. 2012. № 120. P. 775–8. DOI: 10.1289/ehp.1104693.
5. Бабієнко В. В., Мокієнко А. В. Гігієна води та водопостачання населених місць : навч. посіб. Одеса, 2021, 372 с.
6. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0544282-05> (дата звернення: 01.03.2024).
7. Андрусішина І. М. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення (огляд літератури). *Вода і водоочисні технології. Науково-технічні вісті*. 2015. № 1 (16). С. 22–31. DOI: 10.20535/2218-93001612015136953.
8. Зазуляк Т. С., Шевчук Л. П., Климович О. І., Альохіна Т. А., Шамлян О. В., Мисак Л. М. Повноцінність мінерального складу питної води як гігієнічна проблема. *Актуальні проблеми профілактичної медицини*. 2023 (26). С. 37–47.
9. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони : Угода. *Офіційний вісник України*. 2014. № 75. Том 1. С. 83. Ст. 2125.
10. Шестоपालов В. М., Набока М. В., Омельчук С. А., Почекайлова Л. П. Безпечність питної води в європейському і українському водному законодавстві. *Довкілля та здоров'я*. 2008. № 4 (47). С. 18–25.
11. Кулинич Я. І. Апроксимація водного законодавства України до законодавства Європейського союзу. *Екологічна безпека держави* : матеріали XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів, м. Київ, 19 квітня 2018 р., Київ : НАУ. С. 171.

12. Зоріна О. В., Говсєєв, Д. О., Верголяс, М. Р., Маврикін, С. О. Основні проблеми при імплементації в Україні водного законодавства ЄС з якості поверхневих вод, що використовуються у питному водопостачанні. *Екологія та медицина* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 07–08 квітня 2021 р., Київ : Центр учбової літератури. С. 79–85.

13. News European Parliament [Internet]. Reducing pollution in EU ground water and surface waters: Press Releases [cited 2024 April 10]. URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230911PR04917/reducing-pollution-in-eu-groundwater-and-surface-waters>.

14. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод : Постанова КМУ від 19 вересня 2018 р. № 758. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#n90>.

15. Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення : Наказ МОЗ від 02.05.2022 № 721. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22?find=1&text=%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%BB#Text>.

16. Про водовідведення та очищення стічних вод : Закон України № 2887-IX від 12.01.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2887-20#Text>.

17. Суходольська І. Л., Басараба І. В. Основні джерела надходження сполук нітрогену до водних екосистем. *Екологічні науки*. 2022. № 4 (43). С. 65–69. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.10>.

18. Вітів В. А. Правове регулювання якості і безпеки питної води в ЄС та Україні. *Молодий вчений*. 2018. 1 (64). С. 175–178. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2018-12-64-45>.

REFERENCES

1. [Water Code of Ukraine]: Code of Ukraine on 06.06.2095 № 213/95-BP. [cited 2024 March 1]. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/213/95-%D0%B2%D1%80> [in Ukrainian].

2. Lototska O. V., Kondratiuk V. A., Kucher S. V. (2019). The quality of drinking water as one of the determinants of public health in the western region of Ukraine. *Visnyk sotsialnoi hihiieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy*. 1 (79). 12–18. DOI: 10.11603/1681-2786.2019.1.10278 [in Ukrainian].

3. Li P, Wu J. Drinking Water Quality and Public Health. *Expo Health*. 2019; 11: 73–9. DOI: 10.1007/s12403-019-00299-8

4. Seth H, Frisbie Erika J, Mitchell Hannah Dustin, Donald M Maynard, Bibudhendra Sankar. World Health Organization Discontinues Its Drinking-Water Guideline for Manganese. *Environmental Health Perspectives*. 2012; 120: 775–8. DOI: 10.1289/ehp.1104693.

5. Babiienko V. V., Mokiienko A. V. (2021). Water hygiene and water supply of populated areas: navch. posib. 372 [in Ukrainian].

6. On the approval of State sanitary norms and rules “Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption”: 2.2.4-171-10: Nakaz Ministerstva

okhorony zdorovia Ukrainy vid 12 travnia 2010 roku № 400. [cited 2024 March 1]. Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0544282-05> [in Ukrainian].

7. Andrusyshyna, I. M. (2015)/ The influence of the mineral composition of drinking water on the health of the population (literature review). Voda i vodoochysni tekhnologii. Naukovo-tekhnicni visti. 1 (16); 22–31. DOI: 10.20535/2218-93001612015136953 [in Ukrainian].

8. Zazuliak T. S., Shevchuk L. P., Klymowych O. I., Alokhina T. A., Shamlan O. V., Mysak L. M. (2023). The completeness of the mineral composition of drinking water as a hygienic problem. Aktualni problemy profilaktychnoi medycyny. 26: 37–47 [in Ukrainian].

9. Association Agreement between Ukraine, of the one part, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their Member States, of the other part (2014), Ofitsiyni visnyk Ukrainy. Ofitsiine vydannia. 2014: 75 (1) [in Ukrainian].

10. Shestopalov V. M., Naboka M. V., Omelchuk S. A., Pochekailova L. P. (2008). Drinking water safety in European and Ukrainian water legislation. Dovkillia ta zdorovia. 4 (47): 18–25 [in Ukrainian].

11. Kulynych Ya. I (2018). Approximation of water legislation of Ukraine to the legislation of the European Union. Ekolohichna bezpeka derzhavy : materialy XII Vseukr. nauk.-prakt. konf. molodykh uchenykh ta studentiv, m. Kyiv, 19 kvitnia 2018 r. 171 [in Ukrainian].

12. Zorina O. V., Hovsieiev, D. O., Verholias, M. R., Mavrykin, Ye. O. (2021). The main problems in the implementation of EU water legislation in Ukraine on the quality of surface water used in drinking water supply. Ekolohiia ta medycyna: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf., m. Kyiv, 07–08 kvitnia 2021 r. C. 79–85 [in Ukrainian].

13. News European Parliament [Internet]. Reducing pollution in EU ground water and surface waters: Press Releases [cited 2024 April 10]. URL: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230911IPR04917/reducing-pollution-in-eu-groundwater-and-surface-waters>.

14. [On the approval of the Procedure for State Water Monitoring]: Resolution of the CMU on 19.09.2018 № 758. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#n90> [in Ukrainian].

15. [On the approval of Hygienic water quality standards of water bodies to meet the drinking, household and other needs of the population]: Order of the Ministry of Health on 02.05.2022 № 721. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22?find=1&text=%D0%B1%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%BB#Text> [in Ukrainian].

16. [On drainage and wastewater treatment]: Law of Ukraine № 2887-IX on 12.01.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2887-20#Text> [in Ukrainian].

17. Sukhodolska I. L., Basaraba I. V. (2022). The main sources of nitrogen compounds entering aquatic ecosystems. Ekolohichni nauky. 4 (43): 65–69. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.10> [in Ukrainian].

18. Vitiv V. A. (2018). Legal regulation of the quality and safety of drinking water in the EU and Ukraine. Molodyi vchenyi. 1 (64): 175–178. DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2018-12-64-45> [in Ukrainian].

**HYGIENIC PROBLEMS OF DRINKING WATER IN UKRAINE
IN THE ASPECT OF THE IMPLEMENTATION
IN THE DOMESTIC LEGISLATION OF THE EUROPEAN
WATER DIRECTIVES**

**Zazulyak T. S., Shevchuk L.P, Klymovych O. I.,
Shamlyan O. V., Mysak O. V.**

***Abstract.** A hygienic assessment of the state of drinking water supply in Ukraine and a comparative analysis of the main requirements for the safety of drinking water in domestic and European legislative acts and ways of their implementation into domestic legislation were carried out. It is shown that in accordance with the requirements of the EU Water Directives, the quality of drinking water is ensured by monitoring all stages of its production. The main difficulties on the way to implementation may relate to improving the ecological condition of sources of drinking water supply in Ukraine, the technical condition of drinking water supply networks and equipment for the preparation of drinking water; the establishment of departmental monitoring of water quality, bringing certain domestic standards into line with European legislation.*

***Key words:** drinking water supply, hygienic requirements, implementation of EU water directives.*

Зазуляк Тетяна Степанівна ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5896-0475>,

+38 050 209 48 71, tetyanazazulyak@gmail.com

Шевчук Л. П. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6812-4649>

Климович О. І. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4108-0249>

Шамлян О. В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2696-5022>

Мисак Л. М. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4628-0418>

ФІЗИЧНИЙ РОЗВИТОК 11-РІЧНИХ ШКОЛЯРІВ ТА ШКОЛЯРОК М. ЛЬВОВА

Кіцула Л. М., Козак Л. П.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

Анотація. Визначено антропометричні параметри 11-річних школярів та школярок загальноосвітніх шкіл м. Львова. Більшість обстежених школярів та школярок (74,5%) мали середній зріст (75,7% хлопців та 73,2% дівчат). При оцінці фізичного розвитку за опрацьованими шкалами регресії встановлено, що гармонійний фізичний розвиток мали 56,3% обстежених школярів та школярок (53,7% хлопців та 58,8% дівчат). Дисгармонійний фізичний розвиток школярів та школярок зумовлений надлишком чи дефіцитом маси тіла I і II ступенів, збільшенням чи зменшенням обводу грудної клітки I і II ступенів та їхніми комбінаціями: з-поміж усіх обстежених школярів та школярок 16,8% мали дефіцит маси тіла, 14,4% – надлишок маси тіла, 14,6% – зменшення обводу грудної клітки, 16,2% – збільшення обводу грудної клітки. За індексом маси тіла кількість школярів та школярок 11-річного віку з гармонійним розвитком становило 47,3%. Кількість школярів і школярок з виснаженням, перевищенням маси тіла та ожирінням становила в середньому 34,4% і була більшою поміж хлопців ніж поміж дівчат, а з дефіцитом маси тіла – навпаки. Гармонійну статуру мали лише 21,3% обстежених школярів та школярок.

Ключові слова: школярі та школярки, фізичний розвиток, шкали регресії.

Вступ. Відомо, що на здоров'я населення впливає ціла низка чинників, зокрема, особливості демографічних процесів у країні, показники фізичного розвитку підростаючого покоління, тенденції змін у характері патології населення тощо. На фізичний розвиток дітей та підлітків впливають нераціональне харчування, забруднення навколишнього середовища, гіпокінезія, недотримання режиму дня, навчальне навантаження та низка інших чинників. С. Савлюк та інші зазначають, що з плином часу змінюються умови життя, характер життєдіяльності дітей, вимоги до їх навчальної діяльності і це вимагає періодичних уточнень їх психофізичного стану задля застосування превентивних заходів (оптимізації навчального навантаження, рухової активності, раціону харчування тощо) щодо мінімізації ціни адаптації до впливу факторів довкілля [1]. Однією з основних проблем здоров'я дітей і підлітків є поширення надлишкової маси тіла та

ожиріння, причинами поширення яких передусім є нераціональне харчування та малорухливий спосіб життя. І. Е. Заболотна та Л. В. Ященко за результатами проведеного дослідження сучасного стану системи профілактики ожиріння в дітей України виявили недосконалість існуючої системи профілактики ожиріння в дітей, зокрема, невідповідність між галузевими стандартами, що регламентують підходи до оцінки гармонійності фізичного розвитку дитини, та документами, що регламентують облік результатів профілактичних оглядів дітей, що є причиною відсутності статистики поширеності надмірної маси тіла серед дітей в Україні; низький рівень діагностики ожиріння в дітей і виявлення надмірної маси тіла, що зумовлено низьким рівнем знань лікарів первинної ланки надання медичної допомоги дитячому населенню індикаторів надмірної маси тіла у дітей [2].

У Національній стратегії розбудови безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі зазначається, що учні повинні усвідомити важливість здорового способу життя та гармонійного розвитку, оволодіти знаннями і навичками здорового, раціонального та безпечного харчування, здійснення усвідомленого вибору на користь здорового харчування [3]. Засвоєні в дитячому віці навички харчування, як правило, зберігаються все життя та визначають харчові вподобання, формують систему уявлень людини щодо ролі харчування в збереженні здоров'я, впливають на формування раціону харчування [4]. Важливою передумовою для дослідження стану здоров'я дітей і підлітків та розроблення новітніх здоров'я зберезувальних технологій є виявлення вірогідних критеріїв для оцінки їхнього фізичного розвитку, виокремлення гендерних та вікових особливостей розвитку, формування норм для оцінки фізичного розвитку [5]. Своєчасне визначення морфо-функціональної зрілості, яке базується на оцінюванні відповідності віку та гармонійності фізичного розвитку дітей та підлітків є важливим принципом збереження і зміцнення їхнього здоров'я [6].

Мета дослідження полягала у порівняльній оцінці середніх значень антропометричних параметрів школярів та школярок 11-річного віку м. Львова із середніми значеннями, наведеними у шкалах регресії 1996 року та у Критеріях оцінки фізичного розвитку (ФР) дітей шкільного віку 2013 року; оцінці структури ФР сучасних 11-річних львівських школярів та школярок за зростом та відхилень у ФР за шкалами регресії 1996 р., національними Критеріями 2013 р. та шкалами регресії, опрацьованими нами у 2020 р. [7, 8]; визначенні гармонійності ФР 11-річних школярів та школярок за опрацьованими нами шкалами регресії; проведенні скринінг-оцінки ФР обстежених школярів та школярок за антропометричними індексами: маси тіла ($I = MT / 3P^2(\text{кг}/\text{м}^2)$);

Воронцова ($I = 3P / (2MT(\text{кг}) + \text{ОГК}(\text{см}))$) [9, 10]; Пушкарьова ($I = (\text{ДТ} - \text{МТ}) \times \text{ДТ} / (\text{К} \times 2\text{ОГК})$, де К – коефіцієнт гетерохронності (несвоечасності розвитку); гармонійності статури школярів та школярок оцінено гармонійність статури школярів ($\text{ГС} = (\text{ОГК}(\text{см}) / 3P(\text{см})) \times 100$).

Матеріали та методи досліджень. Упродовж 2018–2020 рр. нами проведено антропометричні обстеження 11-річних школярів та школярок ЗОШ м. Львова ($n = 382$), опрацьовано місцеві стандарти (шкали регресії) для оцінки їхнього фізичного розвитку (ФР); оцінено їхній ФР за шкалами регресії 1996 р., гігієнічним нормативом «Критерії оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку», 2013 р. та шкалами регресії опрацьованими нами у 2020 р.

Зріст, масу тіла (МТ) і обвід грудної клітки (ОГК) та ФР дітей за зростом (середній, вище і нижче середнього, низький і високий) і ступенем гармонійності (гармонійний, дисгармонійний, різко дисгармонійний) визначали загальноприйнятими методами. Відхилення від гармонійного розвитку оцінювали за показниками дефіциту чи надлишку маси тіла I і II ступеня, зменшення чи збільшення ОГК I і II ступеня.

Результати та їх обговорення. За результатами проведеної нами оцінки встановлено, що середні значення показників зросту, маси тіла та обводу грудної клітки обстежених нами 11-річних хлопців м. Львова практично збігалися із середніми значеннями зазначених антропометричних параметрів, наведеними у Критеріях оцінки ФР 2013 р., у дівчат лише показники зросту і маси тіла вірогідно відрізнялися від середніх значень наведених у Критеріях оцінки ФР 2013 р., вірогідної відмінності між обводом грудної клітки у них не виявлено (табл. 1–2). При зіставленні антропометричних параметрів 11-річних школярів та школярок м. Львова, обстежених у різному часовому аспекті (за 23 роки) встановлено вірогідну відмінність між показниками зросту і маси тіла сучасних школярів та школярів, обстежених 23 роки тому – сучасні дівчата та хлопці вищі та мають більшу масу тіла, обвід грудної клітки без вірогідних змін.

Порівняльною оцінкою структури фізичного розвитку 11-річних школярів та школярок м. Львова за зростом за стандартами різних років встановлено (табл. 3), що поміж обстежених 11-річних школярів та школярок більшість мали середній зріст (74,5% за опрацьованими нами шкалами регресії, 62,7% – за Критеріями оцінки ФР 2013 р. та 57,8% за шкалами регресії 1996 р., дещо більше їх виявлено поміж хлопців (75,7%, 65,5% та 65,9% відповідно), ніж поміж дівчат (73,2%, та 60,3% та 50,5% відповідно). За Критеріями оцінки ФР 2013 р. та опрацьованими нами шкалами регресії 2020 р. хлопців зі зростом вище середнього менше, ніж дівчат, а за шкалами регресії 1996 р. – навпаки. Кількість школярів та школярок

зі зростом нижче середнього, як поміж хлопців, так і поміж дівчат за Критеріями оцінки ФР 2013 р. та шкалами регресії 2020 р. була більшою, ніж за шкалами регресії 1996 р. З-поміж відхилень від нормального фізичного розвитку (високий та низький зріст), більшою була кількість дітей із високим зростом (4,9% за Критеріями оцінки ФР 2013 р. та 13,9% за шкалами регресії 1996 р.), ніж кількість дітей із низьким зростом (3,9% та 2,9% відповідно). Натомість, за опрацьованими нами стандартами 2020 р., дещо переважала кількість школярів та школярок з низьким зростом (3,0% та 1,9% відповідно).

Таблиця 1

**Середні значення антропометричних параметрів
11-річних школярів та школярок м. Львова (±)**

Показник	Дані обстеження	±	Min – Max
Дівчата			
Зріст, см	Львів (2020 рр.)	147,8 ± 0,45	133,0–162,0
	Критерії ФР(2013 р.)	146,3 ± 0,53	132,0–164,0
Маса тіла, кг	Львів (2020 рр.)	38,7 ± 0,47	24,5–57,0
	Критерії ФР(2013 р.)	37,3 ± 0,48	26,1–49,6
ОГК, см	Львів (2020 рр.)	69,7 ± 0,84	56,5–83,8
	Критерії ФР (2013 р.)	69,0 ± 0,44	61,0–82,0
Хлопці			
Зріст, см	Львів (2020 рр.)	146,7 ± 0,49	130,0–161,5
	Критерії ФР(2013 р.)	147,7 ± 0,53	135,0–161,0
Маса тіла, кг	Львів (2020 рр.)	39,1 ± 0,56	25,5–61,3
	Критерії ФР(2013 р.)	39,6 ± 0,52	27,2–54,0
ОГК, см	Львів (2020 рр.)	70,3 ± 0,45	57,0–83,0
	Критерії ФР(2013 р.)	70,7 ± 0,40	61,0–83,0

Таблиця 2

**Зіставлення середніх значень антропометричних показників
школярів та школярок м. Львова з Критеріями оцінки ФР, 2013 р.**

Показники	±		Різниця	t
	Роки			
	Львів (2018–2020)	Критерії ФР, 2–13 р.		
1	2	3	4	5
Дівчата				
Зріст, см	147,8 ± 0,45	146,3 ± 0,53	1,5	2,2
Маса тіла, кг	38,7 ± 0,47	37,3 ± 0,48	1,4	2,1
ОГК, см	69,7 ± 0,84	69,0 ± 0,44	0,7	0,8

1	2	3	4	5
Хлопці				
Зріст, см	146,7±0,49	147,7±0,53	-1,0	-1,4
Маса тіла, кг	39,1±0,56	39,6±0,52	-0,5	-0,7
ОГК, см	70,3±0,45	70,7±0,40	-0,4	-0,7

Таблиця 3

**Порівняльна оцінка структури фізичного розвитку
11-річних школярів та школярок м. Львова за зростом**

	Хлопці (177)		Дівчата (205)		Хлопці і дівчата (382)	
	абс. знач.	%	абс. знач.	%	абс. знач.	%
Високий						
Критерії ФР 2013 р.	9	4,6	11	5,1	20	4,9
Шкали регресії 1996 р.	14	7,2	43	20,1	57	13,9
Шкали регресії 2020 р.	4	2,3	3	1,5	7	1,9
Вище середнього						
Критерії ФР 2013 р.	21	10,8	49	22,9	70	17,2
Шкали регресії 1996 р.	42	21,6	33	15,4	75	18,1
Шкали регресії 2020 р.	18	10,2	28	13,7	46	11,9
Середній						
Критерії ФР 2013 р.	127	65,5	129	60,3	256	62,7
Шкали регресії 1996 р.	128	65,9	108	50,5	236	57,8
Шкали регресії 2020 р.	134	75,7	150	73,2	284	74,5
Нижче середнього						
Критерії ФР 2013 р.	26	13,4	20	9,3	46	11,3
Шкали регресії 1996 р.	10	5,2	19	8,9	29	7,1
Шкали регресії 2020 р.	13	7,3	21	10,3	34	8,8
Низький						
Критерії ФР 2013 р.	11	5,7	5	2,3	16	3,9
Шкали регресії 1996 р.	–	–	12	5,6	12	2,9
Шкали регресії 2020 р.	8	4,5	3	1,5	11	3,0

При оцінці гармонійності фізичного розвитку 11-річних хлопців та дівчат за шкалами регресії 1996 р., 2013 р. та 2020 р. виявлено, що гармонійний фізичний розвиток мали 20,9% хлопців та 24,9% дівчат (шкали регресії 1996 р.), 33,3% хлопців та 45,8% дівчат (Критерії оцінки ФР 2013 р.), 53,7% хлопців та 58,8% дівчат (шкали регресії 2020 р.). Дисгармонійний фізичний розвиток школярів та школярок, обстежених

нами у 2018–2020 рр. за розробленими нами шкалами регресії передусім був зумовлений дефіцитом та надлишком маси тіла, збільшенням та зменшенням обводу грудної клітки I та II ступеня. Зокрема, з поміж усіх обстежених школярів та школярок 16,8 % мали дефіцит маси тіла (18,1 % хлопців та 15,5 % дівчат), 14,4 % – надлишок маси тіла (14,2 % хлопців та 14,6 % дівчат), 14,6 % – зменшення обводу грудної клітки (13,5 % хлопців та 16,6 % дівчат), 16,2 % – збільшення обводу грудної клітки (16,3 % хлопців та 16,1 % дівчат). При оцінці відхилень у фізичному розвитку 11-річних школярів та школярок за шкалами регресії 1996 р. встановлено, що 22,5 % школярів та школярок мали дефіцит маси тіла, 43,4 % – надлишок маси тіла, 21,1 % – зменшений обвід грудної клітки, 17,8 % – збільшений, за Критеріями оцінки ФР 2013 р. 20213 р. – 25,8 %, 22,8 %, 28,2 %, 22,7 % відповідно (табл. 4).

Таблиця 4

**Порівняльна оцінка відхилень у фізичному розвитку
11-річних школярів та школярок м. Львова за шкалами регресії
1996 р., 2013 р., 2020 р.**

	Хлопці (177)		Дівчата (205)		Хлопці і дівчата (382)	
	абс. знач.	%	абс. знач.	%	абс. знач.	%
1	2	3	4	5	6	7
Дефіцит маси тіла I ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	35	19,8	39	19,0	74	19,4
Шкали регресії 1996 р.	19	10,7	22	10,7	57	13,9
Шкали регресії 2020 р.	32	18,1	29	14,1	41	10,7
Дефіцит маси тіла II ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	12	6,8	10	4,9	22	5,8
Шкали регресії 1996 р.	14	7,9	19	9,3	33	8,6
Шкали регресії 2020 р.	-	-	3	1,5	3	0,8
Надлишок маси тіла I ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	19	10,7	20	9,8	39	10,2
Шкали регресії 1996 р.	37	20,9	28	13,6	65	17,0
Шкали регресії 2020 р.	18	10,2	22	10,7	40	10,5
Надлишок маси тіла II ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	22	12,4	26	12,7	48	12,6
Шкали регресії 1996 р.	51	28,8	50	24,4	101	26,4
Шкали регресії 2020 р.	8	4,5	8	3,9	16	4,2
Зменшення ОГК I ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	29	16,4	25	12,2	54	14,1

Закінчення таблиці 4

1	2	3	4	5	6	7
Шкали регресії 1996 р.	28	15,8	34	16,6	62	16,2
Шкали регресії 2020 р.	22	12,4	26	12,7	48	12,6
Зменшення ОГК II ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	14	7,9	16	7,8	30	14,1
Шкали регресії 1996 р.	7	3,9	12	5,9	19	4,9
Шкали регресії 2020 р.	2	1,1	6	2,9	8	2,1
Збільшення ОГК I ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	22	12,4	19	9,3	41	10,7
Шкали регресії 1996 р.	19	10,7	17	8,3	36	9,4
Шкали регресії 2020 р.	22	12,4	27	13,2	49	12,8
Збільшення ОГК II ступеня						
Критерії ФР 2013 р.	18	10,2	28	13,6	46	12,0
Шкали регресії 1996 р.	14	7,9	18	8,8	32	8,4
Шкали регресії 2020 р.	7	3,9	6	2,9	13	3,4

Скринінг-оцінка фізичного розвитку 11-річних школярів та школярок м. Львова за антропометричними індексами показала, що за індексом маси тіла кількість школярів та школярок 11-річного віку з гармонійним розвитком становила 42,8 % поміж хлопців та 49,5 % поміж дівчат, що разом складало 47,3 %. Кількість школярів та школярок з виснаженням, перевищенням маси тіла та ожирінням становила в середньому 34,4 % і була більшою поміж хлопців (39,1 %), ніж поміж дівчат (29,9 %), а з дефіцитом маси тіла – навпаки (поміж дівчат – 21,0 %, поміж хлопців – 18,0 %, що у середньому становило 19,5 %). Насторожує те, що у значно кількості школярів та школярок виявлено ожиріння – 15,9 % (16,5 % хлопців та 15,4 % дівчат).

За індексом Воронцова гармонійний фізичний розвиток мали 46,9 % школярів та школярок 11-річного віку (51,4 % дівчат та 42,3 % хлопців), відставання процесів росту та затримка росту спостерігалось у 28,3 % дітей (29,4 % поміж хлопців та 27,1 % поміж дівчат), процеси витягування переважали у 12,8 % школярів, граціальність мали 12,1 % школярів та школярок (9,3 % дівчат та 14,9 % хлопців).

Оцінка фізичного розвитку школярів та школярок 11-річного віку за індексом Пушкарьова показала, що лише 50,3 % (45,2 % поміж хлопчиків та 55,4 % поміж дівчаток) дітей мали нормостеноїдний соматотип морфологічного розвитку, інша половина дітей – 49,7 % мала дисгармонійний фізичний розвиток, який більшою мірою зумовлений пікноїдним соматотипом за рахунок підвищеної маси тіла – 31,5 % (6,0 % II ступеня – 5,1 % хлопців, 6,9 % дівчат та 25,5 % I ступеня – 29,9 % хлопців, 21,1 % дівчат),

астеноїдний соматотип мали 18,2 % школярів та школярок (16,7 % дівчат та 19,7 % хлопців).

Гармонійну статуру мали лише 21,3 % обстежених школярів та школярок (22,3 % хлопців та 20,2 % дівчат). Більшість школярів та школярок (73,0 %) мали слабкий розвиток (69,9 % хлопців та 76,1 % дівчат).

Висновки та перспективи. Установлено, що більшість (74,5 %) обстежених 11-річних школярів та школярок м. Львова мали середній зріст (75,7 % хлопців та 73,2 % дівчат). За опрацьованими нами шкалами регресії 2020 р. гармонійний розвиток мали 56,3 % обстежених школярів та школярок (53,7 % хлопців та 58,8 % дівчат). Дисгармонійний фізичний розвиток школярів та школярок зумовлений надлишком чи дефіцитом маси тіла I і II ступенів, збільшенням чи зменшенням обводу грудної клітки I і II ступенів та їхніми комбінаціями. Зокрема, з-поміж усіх обстежених школярів та школярок 16,8 % мали дефіцит маси тіла, 14,4 % – надлишок маси тіла, 14,6 % – зменшення обводу грудної клітки, 16,2 % – збільшення обводу грудної клітки. Хлопців з дефіцитом маси тіла було дещо більше, ніж дівчат, а з надлишком – практично порівно. Незначно більшою була кількість школярів та школярок із збільшеним обводом грудної клітки відносно кількості школярів та школярок із його зменшенням.

За індексом маси тіла гармонійний розвиток мали 47,3 % обстежених 11- школярів та школярок ЗОШ м. Львова; виснаження, перевищення маси тіла та ожиріння виявлено у 34,4 % обстежених (більше поміж хлопців, ніж поміж дівчат, а дефіцит маси тіла – навпаки). Кількість школярів та школярок із ожирінням становить 15,9 %.

Отримані нами результати практично збігаються з даними міжнародного дослідження ВООЗ (2002–2014 рр.) «Health behaviour in school-aged children (HBSC) study», які навели у своїй роботі І. Е. Заболотна та Л. В. Яценко, де зазначено, що 11 % до 33 % 11-річних дітей із 36 європейських країн і субнаціональних регіонів, а також Сполучені Штати Америки і Канада, мали надмірну масу тіла або ожиріння. Середній показник поширеності надмірної маси тіла та ожиріння серед 11-річних дітей становив 23 % [2].

За індексом Воронцова гармонійний фізичний розвиток мали 46,9 % школярів та школярок 11-річного віку, за індексом Пушкарьова нормостеноїдний соматотип морфологічного розвитку мали 50,3 % обстежених. Гармонійну статуру мали лише 21,3 % обстежених школярів та школярок.

Простежено значну відмінність у структурі фізичного розвитку 11-річних школярів та школярок м. Львова при оцінці за шкалами регресії, опрацьованими у різні роки, що свідчить про необхідність регулярного оновлення стандартів для вірогідної оцінки фізичного розвитку, який є важливим показником стану здоров'я.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Савлюк С., Власюк Г., Герасимчук А., Романова В. Стан здоров'я і фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку на сучасному етапі. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. 2018. Вип. 30. С. 87–95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpnu_fiz_kult_2018_30_13.
2. Заболотна І. Е., Ященко Л. В. Ожиріння та надмірна маса тіла в дітей, критерії діагностики та статистика поширеності. *Клінічна та профілактична медицина*. 2019. Вип. 2. С. 36–46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Clinprevmed_2019_2_6
3. Указ президента України № 195/2020 «Про Національну стратегію розвитку безпечного і здорового освітнього середовища у новій українській школі». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/1952020-33789>.
4. Гуліч М. П., Петренко О. Д., Любарська Л. С. Досвід впровадження в навчальний процес закладів середньої освіти курсу «Гігієна харчування». *Збірка тез доповідей науково-практичної конференції (п'ятнадцяті марзевські читання): Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України*. 17–18 жовтня 2019 р. м. Київ. 19. С. 204–206.
5. Щудро С. А. Інформаційна технологія оцінки фізичного розвитку підлітків. *Сучасні медичні технології*. 2013. Вип. 2. С. 129–136.
6. Цодікова О. А., Крилова О. Б., Рожнов О. О., Гарбар К. Б. Особливості фізичного розвитку та статевого дозрівання дівчаток підліткового віку залежно від індексу маси тіла. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2017. Вип. 1, 2. С. 227–230.
7. Критерії оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку. Наказ МОЗ України № 802 від 13.09.2013 р.
8. Кутневич Л. Ю., Савченко Г. І., Городинчук Г. Я. Фізичний розвиток дітей шкільного віку м. Львова. *Фізичний розвиток дітей різних регіонів України. Міські школярі. Тернопіль, «Укрмедкнига»*. 2000. Вип. 1. С. 133–157.
9. Полька Н. С., Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Пашинська С. Л. Скринінг-оцінка фізичного розвитку дітей 6–17 років за індексом Кетгле. Інформаційний лист № 6–12, Київ.
10. Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Джурінська С. М., Пашинська С. Л. Скринінг-оцінка фізичного розвитку дітей 6–17 років за індексом Вервека. Інформаційний лист № 156-12, Київ.

REFERENCES

1. Savliuk S., Vlasiuk H., Herasymchuk A., Romanova V. (2018). State of health and physical development of children of primary school age at the current stage. *Visnyk Prykarpatskoho universytetu. Fizychna kultura*, 30. 87–95. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpnu_fiz_kult_2018_30_13.
2. Zabolotna I. E., Yashchenko L. V. Obesity and overweight in children, diagnostic criteria and prevalence statistics. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*. 2019. 2. 36–46. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Clinprevmed_2019_2_6
3. Decree of the President of Ukraine № 195/2020. On the National Strategy for Building a Safe and Healthy Educational Environment in a New Ukrainian School. (<https://www.president.gov.ua/documents/1952020-33789>).
4. Hulich M. P., Petrenko O. D., Liubarska L. S. The experience of introducing the course “Nutrition Hygiene” into the educational process of secondary education

institutions. Zbirka tez dopovidei naukovo-praktychnoi konferentsii (piatnadsiaty marzieievski chytannia): *Aktualni pytannia hromadskoho zdorovia ta ekolohichnoi bezpeky Ukrainy*. 17–18 zhovtnia 2019 r. m. Kyiv. 19. 204–206.

5. Shchudro S. A. Information technology for assessing the physical development of adolescents. *Suchasni medychni tekhnologii*. 2013. 2. 129–136.

6. Tsodikova O. A., Krylova O. B., Rozhnov O. O., Harbar K. B. Peculiarities of physical development and puberty of teenage girls depending on body mass index. *Visnyk Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu*. 2017. 1, 2. 227–230.

7. Hygienic Standard “Criteria of the Assessment of Physical Development of School Age Children”. *Order of the Ministry of Public Health of Ukraine*, № 802, 13.09.2013.

8. Kutnevych L.Iu., Savchenko H. I., Horodynychuk H.Ia. Physical development of school-age children in Lviv. *Fizychnyi rozvytok ditei riznykh rehioniv Ukrainy. Miski shkoliari. Ternopil, “Ukrmedknyha”*. 2000. 1. 133–157.

9. Polka N. S., Platonova A. H., Yatskovska N.Ia., Pashynska S. L. Screening assessment of physical development of children aged 6–17 years according to the Quetelet index. *Informatsiinyi lyst № 6–12*, Kyiv.

10. Platonova A. H., Yatskovska N.Ia., Dzhurinska S. M., Pashynska S. L. Screening assessment of physical development of children aged 6–17 years according to the Verwek index. *Informatsiinyi lyst № 156-12*, Kyiv.

PHYSICAL DEVELOPMENT OF 11-YEAR-OLD SCHOOLBOYS AND SCHOOLGIRLS IN LVIV

Kitsula L. M., Kosak L. P.

Abstract. *The anthropometric parameters of 11-year-old schoolboys and schoolgirls of secondary schools in Lviv were determined. Most of the examined schoolchildren (74.5%) are of average height (75.7% of boys and 73.2% of girls). When assessing physical development according to developed regression scales, it was established that 56.3% of examined schoolboys and schoolgirls have harmonious physical development (53.7% of boys and 58.8% of girls). The disharmonious physical development of schoolboys and schoolgirls is caused by an excess or deficit of body weight of the I and II degrees, an increase or decrease in the circumference of the chest of the I and II degrees and their combinations: among all examined schoolboys and schoolgirls, 16.8% have a body weight deficit, 14, 4% – excess body weight, 14.6% – decrease in chest girth, 16.2% – increase in chest girth. According to the body mass index, the number of 11-year-old schoolboys and schoolgirls with harmonious development is 47.3%. The number of schoolchildren with deficit of body weight, excess body weight and obesity is on average 34.4% and is greater among boys than among girls, and vice versa with underweight. Only 21.3% of the examined schoolboys and schoolgirls have a harmonious physical development.*

Key words: *schoolboys and schoolgirls, physical development, regression scales.*

Кіцула Л. М. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4529-5749>,

+ 38 067 599 09 75, kitsula.l.m.lnmu@gmail.com

Козак Л. П. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3542-6848>

СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ВИРОБНИЧОГО ШУМУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Колінковський О. М.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

***Анотація.** Проведений огляд та аналіз вітчизняних та закордонних нормативів для виробничого шуму та дані наукових публікацій про вплив шуму на здоров'я працюючих в різних галузях. Результати свідчать про достатню надійність українських нормативів, не зважаючи на наявність певних методичних розбіжностей в підходах до оцінки впливу шуму на здоров'я. Втрата слуху людини за результатами багаторічних спостережень не відбувається при впливі на орган слуху людини на рівні 85 дБ та нижче, що досягається технічними, технологічними рішеннями, або застосуванням засобів індивідуального захисту.*

***Ключові слова:** виробничий шум, нормативи шуму, рівні звукового тиску.*

Вступ. Втрата слуху, спричинена шумом (Noise induced hearing loss, NIHL), – порушення, що повільно розвивається внаслідок впливу виробничого шуму, що перевищує гранично допустимі рівні; проявляється пошкодженням звукосприймаючого відділу слухового аналізатора, клінічно – у вигляді двосторонньої сенсоневральної приглухуватості [1]. Сенсоневральна приглухуватість відноситься до захворювань, проблема діагностики та лікування яких не втрачає своєї актуальності протягом багатьох десятиліть [2]. Дія виробничого шуму може бути причиною стійкого обмеження працездатності і навіть інвалідизації. Втрата слуху, спричинена шумом, є одним з самих поширених професійним захворювань, що діагностуються не тільки в Україні, а й в країнах Європейського союзу, США. В цілому в світі дією виробничого шуму обумовлені близько 16 % випадків втрати слуху. В Україні впродовж низки останніх років в структурі встановлених професійних захворювань третє місце посідають хвороби органу слуху (22–25 % від загальної кількості зареєстрованої професійної патології) [3]. Рівень виникнення сенсоневральної приглухуватості в ряді галузей промисловості сягає 35–40 % від усіх діагностованих професійних захворювань [4]. При цьому підходи до оцінки виробничого шуму, уявлення про вплив його на орган слуху працівників і методологія

оцінки величини професійного ризику, прийняті в глобальному співтоваристві профпатологів і фахівців з медицини праці, до сих пір не завжди знаходять широке застосування в Україні.

Метою дослідження були огляд та узагальнення літературних даних щодо фактичних рівнів шуму на різних робочих місцях, існуючі вітчизняні та закордонні гігієнічні нормативи впливу шуму на організм людини.

Матеріали та методи дослідження: аналіз національних законодавчих та нормативних документів, вітчизняних та зарубіжних наукових публікацій з використанням пошукових баз в тому числі Scopus, PubMed.

Результати та їх обговорення. Звуковий тиск та інтенсивність звуку змінюються у широкому діапазоні. Однак вухо людини уловлює лише відносно невеликі і повільні зміни тиску повітря. Існує верхня і нижня межа слухової чутливості вуха. Мінімальна звукова енергія, яка викликає відчуття звуку, називається порогом чутності, або порогом сприйняття (для прийнятого в акустиці стандартного звуку (тону) частотою 1000 Гц й інтенсивністю 10^{12} Вт/м²). Звуковий тиск при цьому становить 2×10^5 Па. Велика амплітуда й енергія звукової хвилі чинять на барабанну перетинку вуха травмуючу дію, викликають неприємні відчуття і відчуття болю у вухах. Верхня межа слухової чутливості – поріг больового відчуття – відповідає звуку частотою 1000 Гц, інтенсивністю 10^2 Вт/м² і звуковому тиску 2×10^2 Па [4]. Залежність порога больового відчуття від частоти коливань значно менша, ніж від порога сприйняття [4].

Вітчизняні нормативи для виробничого середовища представлені в ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», затверджені постановою Головного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року № 37. Гігієнічна оцінка умов праці при впливі на працівників постійного шуму здійснюється за результатами вимірів рівня звуку в дБА засобами вимірювальної техніки. За умов дії постійного шуму у виробничому середовищі оцінюють рівні звукових тисків у октавних смугах з середньгеометричними частотами 31,5, 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц в децибелах. При впливі на працівника непостійного шуму за результатами вимірів визначають еквівалентний рівень звуку. При відсутності приладів з автоматичною інтеграцією результатів вимірювання звукового тиску, рівні звуку можуть бути розраховані за додатками, наведеними у ДСН 3.3.6.037-99. Еквівалентні рівні звуку підлягають встановленню та наступній оцінці при дії протягом зміни на працівника шумів з різними часовими і спектральними характеристиками та при інших різноманітних комбінацій таких шумів. Встановлені допустимі рівні звукового тиску для постійного шуму залежать від частотних характеристик. Всі види шумів мають диференційовані нормативи, залежно від

характеру трудового процесу. Найвищі нормативні значення еквівалентного рівня шуму для 8-годинної зміни не перевищує 80 дБ. Вітчизняними нормативами допустимих максимальних рівнів шуму є 110 дБА для коливого, та 125 дБА для імпульсного шумів [5].

Відомі поточні норми щодо шуму, розроблені авторитетними в світі організаціями (Управління охорони праці OSHA, Національні інститути охорони праці NIOSH, директиви Європейського Союзу (ЄС)) спрямовані на зменшення ризику втрати слуху на частотах, важливих для сприйняття мови, але не стосуються інших проблем, пов'язаних з дією шуму. Сучасні правила, нормативні акти, рекомендації враховують чотири основні взаємодіючі змінні, визначаючи, чи небезпечна доза шуму. По-перше, і найбільш очевидним є рівень шумового звукового тиску (SPL), представлений в логарифмічній одиниці – децибел (дБ). По-друге, це спектральний склад. Рівні шуму найчастіше вимірюють за допомогою шкали дБ (A), яка послаблює звуки нижче 1 і вище 8 кГц. Ця фільтрація проводиться, оскільки високочастотні шуми (а саме ті, що є близько 4 кГц) становлять значний ризик для підвищення порогу слухової чутливості, хоча для звуків надзвичайно високої інтенсивності звуку частіше вимірюють за допомогою дБ (C) шкали, яка має менше ослаблення звуку, за винятком частот нижче 60 і вище 8000 Гц. Третім фактором, важливим для розрахунку дози шуму, є тривалість впливу: чим довша тривалість впливу шуму, тим більший ризик зсувів порогових значень на аудіограмі.

Таким чином для оцінки небезпечності впливу шуму, потрібно одночасно оцінювати як рівень шуму, спектр, так і тривалість. Загальним методом інтеграції як інтенсивності шуму, так і тривалості є еквівалентний безперервний рівень звуку (L_{eq}), який представляє середнє значення енергії рівня шуму, усередненого за певний період. Коли акустичні вимірювання L_{eq} проводяться протягом 8 год за допомогою А-зважувального фільтра, термін $L_{Aeq, 8h}$ використовується для позначення типу частотного зважування та тривалості впливу.

У Сполучених Штатах OSHA, регулюючий орган, відповідальний за розробку настанов щодо уникнення небезпечного професійного шуму, визначає допустимий рівень впливу (PEL) як 90 дБ (A) протягом 8 годин. PEL налаштовується на тривалість експозиції, меншу або довшу за 8 годин, за допомогою коригуючої складової в 5 дБ. Відповідно, рівень PEL становив би 95 дБ (A) при тривалості експозиції 4 год, і становив би 85 дБ (A) при 16-годинному впливі [6]. Крім того, OSHA обмежує піковий рівень звукового тиску впливу шуму до 140 дБ (C), незалежно від тривалості впливу. Хоча OSHA вказує норматив 90 дБ (A) як PEL, роботодавці повинні створити програму збереження слуху, коли рівень впливу досягає

85 дБ (А) [6]. OSHA вимагає, щоб програми збереження слуху включали: щорічні аудіометричні оцінки, навчання працівників щодо ризиків, пов'язаних із надмірним впливом шуму, та індивідуальні засоби захисту органів слуху обов'язкові для працівників [6]. Щорічні оцінки порогових значень проводять шляхом аудіометрії чистого тону на частотах 0,5, 1, 2, 3, 4, 6 та 8 кГц за допомогою перетворювачів повітряної провідності. Потім щорічні пороги порівнюються з базовими пороговими показниками працівника, отриманими під час працевлаштування, щоб визначити, чи відбувся значний зсув порогового значення. Хоча частоти вимірюються на 0,5, 1, 2, 3, 4, 6 і 8 кГц, значний зсув порогового значення вважається наявним лише тоді, коли пороги збільшуються в середньому на 10 дБ або більше при 2, 3 та 4 кГц в кожному вусі .

Хоча OSHA відповідає за встановлення нормативів, Закон про безпеку та гігієну праці ще від 1970 р. доручив NIOSH надати рекомендації щодо уникнення небезпечного впливу професійного шуму. Важливо зазначити, що ці рекомендації мали включати дозування професійного шуму, яке зменшило б ризик того, що працівники матимуть «зниження здоров'я, функціональних можливостей або тривалості життя внаслідок стажу роботи» [7]. NIOSH вперше надав рекомендовані межі впливу (REL) у 1972 році та переглянув REL у 1998 році [7]. Поточні рекомендації дещо жорсткіші, ніж ті, що регулюються OSHA. REL NOISH визначає 85 дБ (А) протягом 8 годин як рекомендовану межу впливу і включає коригуючу добавку 3 дБ. Обмін 3 дБ базується на принципі рівної енергії, оскільки збільшення або зменшення на 3 дБ подвоює або зменшує загальну енергію шуму відповідно [7]. Хоча, на перший погляд, це здається невеликою різницею, деякі дослідження вказують, що застосування змінного додатка у 3 дБ в правилах OSHA дозволить визначити в 1,5–3 рази більше працівників, ніж потенційно схильні до ризику для професійної шумо залежної втрати слуху (ПШЗВС) [7]. NIOSH також рекомендує встановити граничний піковий рівень звукового тиску в 140 дБ (А) і створити програму збереження слуху для працівників, які піддаються 8-годинному середньозваженому середньому рівню звуку (TWA) 85 дБ (А). Профілактична програма, рекомендована NIOSH, подібна до тієї, що регулюється OSHA; однак є помітна різниця в їх критеріях для визначення того, що являє собою індукований шумом зсув порогового значення. NIOSH рекомендує стандартний зсув порогового значення під час щорічного моніторингу порогового значення 15 дБ (А) при 0,5, 1, 2, 3, 4 або 6 кГц в кожному вусі, охоплюючи значно ширший діапазон частот, ніж критерії OSHA [6].

В Європейському Союзі EU-OSHA регулює професійний шум на основі директиви 2003/10 / ЄС, опублікованої Європейським

Парламентом [8]. Директива характеризує небезпеку шуму на трьох різних рівнях, які називаються нижчим рівнем дії, верхнім рівнем дії та граничним рівнем шуму. Професійне середовище класифікується на нижчий рівень дії, якщо $LA_{eqv}, 8h$ (що називається добовим рівнем впливу шуму) досягає 80 дБ (А) або пікового значення тиску 135 дБ (С). Якщо шум досягає рівня $LA_{eqv}, 8$ годин 85 дБ (А) або має пікове значення звукового тиску 137 дБ (С), він класифікується як верхній граничний рівень дії. Нарешті, граничним порогом допустимого впливу шуму є $LA_{eqv}, 8$ год – 87 дБ (А) або піковий рівень звукового тиску 140 дБ (С), і немає допустимого впливу вище цього граничного рівня шуму. Нижній та верхній рівні дії відрізняються один від одного тим, що вони вимагають збільшення практики збереження відповідно. Коли шум досягає нижчого рівня дії, роботодавці повинні надати працівникам засоби захисту слуху та забезпечити щорічне спостереження за слухом; тоді як якщо шум перевищує верхній рівень дії, ці практики залишаються на місці, і роботодавець також повинен вживати заходів для активного зниження рівня шуму, або за допомогою інженерних засобів контролю (наприклад, зменшення шуму), або організаційних практик (наприклад, зменшення часу впливу).

У систематичному огляді [9] порівнювалася ефективність різних гранично допустимих рівнів шуму з точки зору збереження слуху у працівників. Показано, що, по-перше, поширеність втрати слуху, викликаної виробничим шумом, знижується в усьому світі, і, по-друге, величини тимчасового підвищення порогів звуковосприйняття істотно нижче при контакті з шумом, рівень якого становить 85 дБА і менше. При роботі з шумом, рівні якого нормуються величиною 90 дБА, питома вага випадків формування тимчасового підвищення порогів звуковосприйняття у працівників вище, а зміни з бігом часу можуть прогресувати аж до постійних. Автори роблять висновок про те, що дотримання нормативу рівня шуму на виробництві, рівного 85 дБА, цілком дозволяє знизити поширеність втрати слуху, викликаної шумом [9].

Аналіз наукових досліджень поширеності професійної втрати слуху в різних країнах виявляє, що прийняті в країні нормативи допустимого рівня шуму не впливають на цей показник [10]. В аналітичному огляді діючих гігієнічних нормативів рівнів шуму на робочому місці в країнах Північної і Південної Америки [10] показано, що в більшості держав (81 %) використовується допустимий рівень шуму (permissible exposure limit, PEL), рівний 85 дБА. У 27 % країн рівень шуму не нормується взагалі, а в інших встановлено гранично допустимий рівень, рівний 90 дБА. Найбільше значення має рівень впровадження етіотропної профілактики втрати слуху, викликаної шумом: обов'язковість застосування технічних

засобів контролю рівнів шуму, використання ефективних засобів захисту та інші елементи програм збереження слуху [1; 10].

Практично кожна галузь людської діяльності має певні види робіт, яким властиве підвищене шумоутворення. При роботі тракторів та механізованих систем у сільському господарстві в Україні супроводжується шумом на рівні 85–108 дБА. Рівні шуму в птахівництві можуть істотно перевищувати гранично допустимі величини: наприклад, під час первинної обробки м'яса 87 дБА, різання і обробки – 90 дБА, пакування – 95 дБА [11].

У гірничорудній і вугільній промисловості інтенсивність шуму, що утворюється відбійними молотками, досягає 92–109 дБА, під час роботи пневматичних перфораторів – 114–127 дБА, зростаючи при багатоперфораторному бурінні у замкнених просторах забою [12].

У текстильній промисловості шум має найбільшу інтенсивність у ткацьких цехах (94–104 дБА). На швейних фабриках на робочих місцях швачок вона становить 90–95 дБА. Підприємства, що займаються деревообробкою, мають ділянки та цехи, де еквівалентні рівні звукового тиску перевищують 90–100 дБА [13].

У машинобудуванні шум високої інтенсивності виникає під час обробки металів різанням, тиском (кування, штамповка), шліфування і полірування. Найвища інтенсивність шуму спостерігається у цехах холодної висадки (101–105 дБА), цвяхівних (104–110 дБА), відділеннях полірування швів (115–117 дБА), під час роботи токарно-револьверних (84–88 дБА), фрезерних, токарних і ковальсько-штампувальних верстатів (93–95 дБА). На робочих місцях ковалів-штампувальників інтенсивність шуму становить 110–115 дБА. Інтенсивний шум виникає під час обробки та дрібноструминної очистки литва, роботи пневматичних трамбівок, вибивних решіток тощо [13].

При будівництві та виготовленні залізобетонних конструкцій при виконанні окремих операцій шум досягає 110–120 дБА. Згідно аналізу статистики професійних захворювань в США кожен двадцятий працівник будівельної галузі має професійну втрату слуху [1]. Аналіз впливу шуму на будівельних майданчиках показує труднощі для профілактичних заходів в цьому промисловому секторі. Внаслідок обстановки та характеру роботи вплив шуму змінюється з часом, і часто виникає комбінована та поєднана дія шкідливих факторів, наприклад хімічні речовини та вібрація. Найбільш інтенсивний шум притаманний тим виробництвам, в яких переважає фізична праця. Шум навіть відносно невисокої інтенсивності (60–80 дБА) є шкідливим при виконанні робіт, пов'язаних з нервовим навантаженням, наприклад, на пультах управління, при машинній обробці інформації тощо [1; 13].

У пілотів військово-повітряних сил при рівні шуму 90–100 дБА відсутнє підвищення порогів слуху, що автори пояснюють строгими критеріями професійного відбору у пілотів [13]. У проспективному дослідженні, в якому було залучено 267 568 пілотів, показано відсутність статистично значущих відмінностей між величинами ризику формування втрати слуху в порівнянні з наземним персоналом ($RR = 1,062$ у порівнянні з $RR = 1,035$), при цьому величина денної кумулятивної дози шуму у пілотів перевищувала 84 дБ [13]. У всіх інших дослідженнях, присвячених стану органу слуху у пілотів цивільної авіації, також показано відсутність клінічно значущих порушень слуху. При цьому рівні шуму у всіх роботах були близькі за кількісними значеннями і коливалися в межах 70–75–81 дБ при максимальному рівні, рівному 91 дБ [13].

Аналіз публікацій за умовами праці та рівнем професійного ризику втрати слуху, викликаного шумом, у професійних музикантів показав, що рівні шуму у оркестрових музикантів складають 80–90 дБА, у джазових музикантів – 90–96 дБА, у рок-музикантів 90–105 дБА і, за іншими даними – 111–129 дБА, при тривалості контакту з шумом від 20 до 25 годин на тиждень. Суб'єктивні порушення у вигляді зниження слуху і вушного шуму виявлялися тільки у рок-музикантів, проте питома вага приглухуватості в ході проспективного дослідження у них, виявлялася нижче очікуваного рівня. У інших музикантів, так само, як і у дорослих глядачів, порушення слуху виявлялися не частіше, ніж у контрольній групі [14].

Хоча зменшення шумоутворення та безпосереднього впливу шуму на працюючих за допомогою інженерного та адміністративного контролю можуть забезпечити найкращий ефект, ці заходи є часто дороговартісними та через це недоступними для багатьох підприємств в Україні. В економічно благополучних країнах таких, як США, в наукових публікаціях повідомляється, що втручання для зменшення шуму у джерелах (такі як ефективне проектування, модернізація та обслуговування обладнання або спеціальні позначення для надмірно тихого обладнання) недостатньо впроваджені [1; 15]. Коли ми не можемо знизити рівень шуму навколишнього середовища на виробництві до прийнятних стандартів, важливими альтернативними стратегіями захисту стають забезпечення належних індивідуальних засобів захисту (ЗІЗ) слуху та інструктаж працівників щодо постійного та правильного використання захисних пристроїв. Як навушники, так і беруші зазвичай використовуються як ЗІЗ серед робітників. Попередні дослідження показують, що використання ЗІЗ ефективно для профілактики професійної втрати слуху [15]. Зрозуміло, що беруші можуть не забезпечувати рекламований рівень захисту, якщо працівники не отримують інструкцій щодо їх правильного використання [15; 16].

Зв'язок та локалізація звуку є життєво важливими для робітників, але засоби індивідуального захисту слуху можуть погіршити ці здібності. Застосування засобів індивідуального захисту слуху також спричиняє інші проблеми, такі як проблеми гігієни або наслідки оклюзії слухового ходу зовнішнього вуха сірчаними нашаруваннями [15]. Недостатнє забезпечення та використання ЗІЗ, низьке сприйняття звуку під час їх використання є найважливішими факторами, що впливають на ефект від особистого захисту від професійної втрати слуху [1; 16]. Постійна освіта працівників щодо системи захисту від дії шкідливих факторів, нагляд за застосуванням та впровадження різних стратегій втручання необхідні для сприяння використанню ЗІЗ у майбутньому.

Висновки та перспективи. Закордонні публікації повідомляють, що в більшості галузей промисловості постійно знижуються рівні первинної захворюваності та професійного ризику, при цьому найвищі показники спостерігаються в гірничодобувній промисловості та будівництві, нижчі – в транспорті та сфері надання складських і комунальних послуг.

Факторами, які сприяють зниженню, можуть бути як зменшення рівня шуму, так і підвищення якості профілактики, раннього виявлення та лікування захворювань середнього вуха і зниження поширеності куріння – доведеного фактору ризику втрати слуху.

Недостатнє забезпечення та використання ЗІЗ, низьке сприйняття звуку під час їх використання є найважливішими факторами, що впливають на ефективність їх застосування для захисту від професійної втрати слуху.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Cochrane method for systematic review and meta-analysis of interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss – abridged / С. Tikka et al. *CoDAS*. 2020. Vol. 32 № 2. URL: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019127> (date of access: 15.12.2023).
2. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region.; 2018. URL: <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>. (дата звернення: 15.12.2023).
3. Фонд соціального страхування України. Профілактика виробничого травматизму та професійних захворювань. URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/971992> (дата звернення: 19.02.2023).
4. Auditory central gain compensates for changes in cochlear output after prolonged low-level noise exposure / A. Sheppard et al. *Neuroscience Letters*. 2018. Vol. 687. P. 183–188. URL: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.09.054> (date of access: 15.12.2023).
5. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку N 37 від 01.12.99 станом на 1 груд. 1999 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> (дата звернення: 15.12.2023).

6. OSHA Occupational noise exposure In Labor, United States Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration. 1981. URL: <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.95>. (дата звернення: 15.12.2023).
7. NIOSH . Criteria for a Recommended Standard in Services. Education and Information Division National Institute for Occupational Safety and Health; Cincinnati, OH, USA: 1998. URL: <https://www.nonoise.org/hearing/criteria/criteria.htm> (дата звернення: 15.12.2023).
8. Directive C. 86/188/EEC of 12 May 1986 on the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work. *OJ L137*. 1986. № 24. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:31986L0188>. (дата звернення: 15.12.2023).
9. Sayarathi B. S., Su A. T., Koh D. The Effectiveness of Applying Different Permissible Exposure Limits in Preserving the Hearing Threshold Level: A Systematic Review. *Journal of Occupational Health*. 2014. Vol. 56. № 1. P. 1–11. URL: <https://doi.org/10.1539/joh.13-0135-ra> (date of access: 15.12.2023).
10. Arenas J., Suter A. Comparison of occupational noise legislation in the Americas: An overview and analysis. *Noise and Health*. 2014. Vol. 16. № 72. P. 306. URL: <https://doi.org/10.4103/1463-1741.140511> (date of access: 15.12.2023).
11. Harmse J., Engelbrecht J., Bekker J. The Impact of Physical and Ergonomic Hazards on Poultry Abattoir Processing Workers: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016. Vol. 13. № 2. P. 197. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph13020197> (date of access: 15.12.2023).
12. Madahana M. C., Nyandoro O. T., Moroe N. F. Engineering noise control for mines: Lessons from the world. *South African Journal of Communication Disorders*. 2020. Vol. 67. № 2. URL: <https://doi.org/10.4102/sajcd.v67i2.684> (date of access: 15.12.2023).
13. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review / A. Lie et al. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2015. Vol. 89. № 3. P. 351–372. URL: <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1083-5> (date of access: 15.12.2023).
14. Pure-Tone Hearing Thresholds and Otoacoustic Emissions in Students of Music Academies / M. Pawlaczyk-Łuszczynska et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18. № 3. P. 1313. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031313> (date of access: 15.12.2023).
15. Hearing Impairment Among Noise-Exposed Workers – United States, 2003–2012 / E. A. Masterson et al. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2016. Vol. 65. № 15. P. 389–394. URL: <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6515a2> (date of access: 15.12.2023).
16. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss / C. Tikka et al. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017. URL: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006396.pub4> (date of access: 15.12.2023).

REFERENCES

1. Tikka C, Verbeek J, Kateman E, Morata TC, Dreschler W, Ferrite S. Cochrane method for systematic review and meta-analysis of interventions to prevent

occupational noise-induced hearing loss – abridged. CoDAS [Internet]. 2020 [cited Dec 15 2023];32(2). Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019127>

2. WHO/Europe | Home [Internet]. Environmental noise guidelines for the European Region; [cited Dec 15 2023]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>

3. Social Insurance Fund of Ukraine. Prevention of industrial injuries and occupational diseases. [cited Dec 15 2023]. Available from: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/publish/article/971992> [in Ukrainian].

4. Sheppard A, Liu X, Ding D, Salvi R. Auditory central gain compensates for changes in cochlear output after prolonged low-level noise exposure. *Neurosci Lett* [Internet]. Nov. 2018 [cited Dec 15 2023];687:183–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2018.09.054>

5. DSN 3.3.6.037-99 Sanitary norms of industrial noise, ultrasound and infrasound N 37 of 01.12.99 [Internet], Dec 1 1999. [cited Dec 15 2023] (Україна). Available from: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>. [in Ukrainian].

6. OSHA Occupational noise exposure In Labor, United States Department of Labor. Occupational Safety and Health Administration.; 1981 [Internet], Dec 1991. [cited Dec 15 2023] Available from: <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.95>.

7. NIOSH . Criteria for a Recommended Standard in Services. Education and Information Division National Institute for Occupational Safety and Health; Cincinnati, OH, USA: 1998. [Internet], Dec 1998. [cited Dec 15 2023]. Available from: <https://www.nonoise.org/hearing/criteria/criteria.htm>

8. Directive C. 86/188/EEC of 12 May 1986 on the protection of workers from the risks related to exposure to noise at work.; OJ L137. 1986 24 [Internet], Dec 1991. [cited Dec 15 2023] Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:31986L0188>.

9. Sayapathi BS, Su AT, Koh D. The Effectiveness of Applying Different Permissible Exposure Limits in Preserving the Hearing Threshold Level: A Systematic Review. *J Occup Health* [Internet]. Jan. 2014 [cited Dec 15 2023];56(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1539/joh.13-0135-ra>

10. Arenas J, Suter A. Comparison of occupational noise legislation in the Americas: An overview and analysis. *Noise Health* [Internet]. 2014 [cited Dec 15 2023];16 (72):306. Available from: <https://doi.org/10.4103/1463-1741.140511>

11. Harmse J, Engelbrecht J, Bekker J. The Impact of Physical and Ergonomic Hazards on Poultry Abattoir Processing Workers: A Review. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. Feb 6 2016 [cited Dec 15 2023];13 (2):197. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph13020197>

12. Madahana MC, Nyandoro OT, Moroe NF. Engineering noise control for mines: Lessons from the world. *South Afr J Commun Disord* [Internet]. Mar 31 2020 [cited Dec 15 2023];67 (2). Available from: <https://doi.org/10.4102/sajcd.v67i2.684>

13. Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, Tynes T, Mehlum IS, Nordby KC, Engdahl B, Tambs K. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. *Int*

Arch Occup Environ Health [Internet]. Aug 7 2015 [cited Dec 15 2023];89 (3):351–72. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1083-5>

14. Pawlaczyk-Łuszczynska M, Zamojska-Daniszevska M, Dudarewicz A, Zaborowski K. Pure-Tone Hearing Thresholds and Otoacoustic Emissions in Students of Music Academies. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. Feb 1 2021 [cited Dec 15 2023];18(3):1313. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031313>

15. Masterson EA, Bushnell PT, Themann CL, Morata TC. Hearing Impairment Among Noise-Exposed Workers – United States, 2003–2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. Apr 22 2016 [cited Dec 15 2023];65 (15):389–94. Available from: <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6515a2>

16. Tikka C, Verbeek JH, Kateman E, Morata TC, Dreschler WA, Ferrite S. Interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. Jul 7 2017 [cited Dec 15 2023]. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006396.pub4>

**CURRENT HYGIENIC EVALUATION
OF IMPACT OF OCCUPATIONAL NOISE ON PEOPLE’S HEALTH
(LITERATURE REVIEW)
Kolinkovskyi O. M.**

Abstract. *A study, compare and analysis of national and foreign standards for noise pollution and data from scientific publications about the impact of noise on the health of workers in various fields was conducted. The results indicate the sufficient reliability of Ukrainian standards, regardless of the presence of recent methodological differences in approaches to assessing the impact of noise on health. The loss of a person’s hearing due to the results of extensive precautions is not observed when the person’s hearing is under the influence of approximately 85 dB and lower values of noise intensity. Such levels can be achieved by technical, technological solutions, or by applying the methods of individual protection.*

Key words: *occupational noise, noise standards, levels of sound pressure.*

Колінковський Олександр Миколайович ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1163-1882>,
+38 050 812 48 47, kolinkovskyy.o@gmail.com

СТРУКТУРНО-МЕТАБОЛІЧНІ ЗМІНИ У ЩУРІВ ІЗ ХРОНІЧНОЮ ФТОРИДНОЮ ІНТОКСИКАЦІЄЮ

Коник У. В.¹, Козак Л. П.²

¹ Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ, Україна

² Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна

Анотація. За умов 30-ти денного введення натрію фториду було проведено дослідження ультраструктурної організації гепатоцитів та синусоїдних гемокапілярів тканин печінки, оскільки відомо, що морфологічний статус відповідних тканин може бути критерієм адекватної структурно-метаболічної основи для перебігу компенсаторно-приспосувальних реакцій при дії різних екстремальних чинників. Вибір тканин печінки мотивувався її виключною роллю у забезпеченні регуляторних, стосовно основних обмінних перетворень, функцій та детоксикаційних властивостей на рівні цілого організму. Виявлено, що унаслідок фтористої інтоксикації ультраструктура гепатоцитів та синусоїдних гемокапілярів тканин печінки, змінена. Зафіксована значна електронна щільність гепатоцитів, що вміщують велику кількість пероксисом, аутофаголізосом, вакуолей, мікроміхуриців, ліпопротеїнові краплі великих розмірів. У деяких з цих клітин міститься по два ядра, які заповнені дезорганізованим еухроматином та ядерцями значних розмірів. Жовчні капіляри в окремих випадках є дещо збільшеними та в своїх просвітах вміщують електроннощільні маси. Одночасно зафіксовано утворення в просвіті гемокапілярів гіперагрегатів еритроцитів, преципітатів і коагулятів. Такі особливості у крові гемокапілярів можуть бути відображенням змін у коагуляційно-фібринолітичній системі з переважанням процесів коагуляції при сповільненні обмінного кровотоку, спричиненого фтористою інтоксикацією. Виявлені морфофізіологічні зміни можуть вказувати на неспецифічне порушення постачання кисню до клітин за умов екстремальних впливів. Дезорганізація цитоплазми і ядра та накопичення ліпідних крапель, гранул глікогену може бути результатом мобілізації ліпідних субстратів та пригнічення інсулінзалежних процесів. Підсумовуючи отримані результати можна зробити висновок, що наші результати біохімічних досліджень, опубліковані раніше, відповідають ультраструктурним характеристикам гепатоцитів та синусоїдних гемокапілярів тканини печінки, які вказують на морфологічні зміни задіяних у систему кисеньзалежних реакцій органел цих тканин, порушення регенераторних та мікроциркуляторних процесів у них.

Ключові слова: хронічна фторидна інтоксикація, печінка, ультраструктура.

Вступ. Відомо, що хронічна фториста інтоксикація спостерігається як у людей, які тривалий час працювали на промислових підприємствах, так і в населення, яке мешкає в екологічно забруднених регіонах [1, 2, 4]. Біологічна дія фтору, його міграція в біосфері визначається будовою атома і його хімічними властивостями. Висока реакційна здатність пояснює його виняткову біологічну активність. У цілому вважається, що вплив фторид-іону спрямований на метаболічні процеси, які виражаються функціональними та структурними порушеннями, а саме істотно знижують синтез білка. Здатність іону фтору утворювати водневі зв'язки з лужними ділянками залишків амінокислот у білках та азотистих основах нуклеїнових кислот змінює просторову структуру цих біомолекул. На основі цього зроблено висновок, що однією з причин цитотоксичної дії фтору є уповільнення синтезу білка [2].

Метою дослідження було електронно-мікроскопічне дослідження тканин печінки при хронічній фторидній інтоксикації.

Матеріали та методи досліджень. Для вирішення поставленої мети та завдань дослідження були проведенні на білих щурах-самцях масою 0,18–0,22 кг. Тварини утримувалися за стандартних умов віварію, на звичайному харчовому та світловому режимах. Хронічну фтористу інтоксикацію викликали шляхом щоденного перорального введення натрію фториду у дозі 10 мг на 1 кг маси впродовж 30 днів. У дослідях натрію фторид вводився тваринам у вигляді водного розчину перорально через медичний шприц із спеціально виготовленою насадкою, притуплений кінець якої попереджував травмування ротової порожнини. Для виключення стресового впливу контрольним тваринам замість натрію фториду аналогічним способом вводили фізіологічний розчин у тих самих об'ємах. Враховуючи дані літератури щодо термінів явного вираження симптомів хронічної фтористої інтоксикації після початку затруювання і керуючись власними спостереженнями (фіксувався виражений флюороз зубів), забій щурів шляхом декапітації проводили на 31–34 добу від початку експерименту. Матеріалом досліджень була печінка. Зрізи контрастували спочатку в 2%-ному розчині ураніацетату [3], а після цього – у розчині цитрату свинцю [5]. Вивчення і фотографування матеріалу проводили за допомогою мікроскопу УЕМВ-100К при прискорюючій напрузі 75 кВ і збільшеннях на екрані мікроскопу $\times 2000$ – $\times 124000$.

Досліди проводили відповідно до Директиви 2010/63/EU Європейського парламенту про захист тварин, що використовуються для наукових цілей (22.09.2010), Закону України № 3447-IV «Про захист тварин від жорстокого поводження» (редакція від 13.02.20). Результати досліджень опрацювали статистично з використанням критерію t Стюдента.

Результати та їх обговорення. За умов 30-ти денного введення натрію фториду було проведено дослідження ультраструктурної організації гепатоцитів та синусоїдних гемокапілярів тканин печінки, оскільки відомо, що морфологічний статус відповідних тканин може бути критерієм адекватної структурно-метаболічної основи для перебігу компенсаторно-приспосувальних реакцій при дії різних екстремальних чинників. Вибір тканин печінки мотивувався її виключною роллю у забезпеченні регуляторних, стосовно основних обмінних перетворень, функцій та детоксикаційних властивостей на рівні цілого організму. Ультраструктура гепатоцитів та синусоїдних гемокапілярів в умовах фтористої інтоксикації, як видно з рис. 1, змінена. Зафіксована значна електронна щільність гепатоцитів, що вміщують велику кількість пероксисом, аутофаголізосом, вакуолей, мікроміхурців, ліпопротеїнові краплі великих розмірів (рис. 1, а).

У деяких з цих клітин міститься по два ядра, які заповнені дезорганізованим еухроматином та ядерцями значних розмірів. Жовчні капіляри в окремих випадках є дещо збільшеними та в своїх просвітах вміщують електроннощільні маси. Спостерігається також ущільнення міжклітинних контактів у ділянках прямої бокової плазматичної мембрани сусідніх гепатоцитів. Відмічено розширення міжклітинних просторів у окремих ділянках парацелюлярної плазматичної мембрани гепатоцитів. На фоні розширення простору Діссе відстежено звуження просвіту синусоїдних

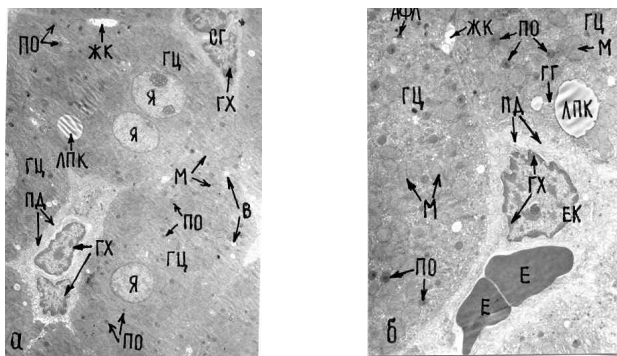


Рис. 1. Ультраструктура тканин печінки щурів, яким перорально вводили натрію фторид упродовж 30 днів:

- а) просвіти синусоїдних гемокапілярів звужені, а гепатоцити мають підвищену електронну щільність. Зб. $\times 1000$; б) гіпертрофовані канали ендоплазматичного ретикулу, мікроміхурці та ліпопротеїнові краплі в цитоплазмі гепатоцитів. Просвіт гемокапіляра, заповнений гіперагрегатом еритроцитів. Зб. $\times 1500$

гемокапілярів за рахунок заповнення їх форменими елементами та лапатими масами плазми крові. Електронна щільність цитоплазми ендотеліальних клітин незначна, водночас їх ядра є електроннощільними і насичені гетерохроматином. Цитоплазма гепатоцитів, що прилягає до синусоїдального полюса, має незначну електронну щільність та пронизана значною кількістю дещо розширених каналів агранулярного ендоплазматичного ретикулу. Ці ділянки цитоплазми також вміщують в значних кількостях мітохондрії з розпушеними кристами, дезорганізовані пероксисоми та ліпопротеїнові краплі, які оточені розетками гранул глікогену. Що стосується гепатоцитів, які мають середню електронну щільність, то слід відмітити наявність в цитоплазмі, яка прилягає до біліарного полюсу, гіпертрофованого комплексу Гольджі, значної кількості аутофаголізосом, що в своєму складі вміщують ліпопротеїнові краплі та кластери видовжених каналів дезорганізованого гранулярного і агранулярного ретикулу (рис. 1, б). У таких ділянках цитоплазми, але ближче до ядра, знаходяться значні скупчення гранул глікогену, мітохондрії та окремі пероксисоми. Каріотека ядер гепатоцитів із середньою електронною щільністю цитоплазми в ряді місць розпушена. Ядерця таких ядер гіпертрофовані. Цитоплазма електроннощільних гепатоцитів, що прилягає до розширених жовчних капілярів, вміщує аутофаголізосоми, дрібні пероксисоми та велику кількість гіпертрофованих каналів агранулярного ендоплазматичного ретикулу. Канікулярна плазматична мембрана електроннощільних гепатоцитів утворює значну кількість мікрворсинок, які розміщені нерівномірно на всьому її просторі.

При фтористій інтоксикації нами виявлено у значних кількостях мітохондрії з розпушеними кристами, що може зумовлювати зменшення окисного фосфорилування. Згідно літературних даних фтор суттєво (на 60–70%) знижує тканинне дихання у печінці [2]. Одночасно зафіксовано утворення в просвіті гемокапілярів гіперагрегатів еритроцитів, преципітатів і коагулятів. Такі особливості у крові гемокапілярів, на нашу думку, можуть бути відображенням змін у коагуляційно-фібринолітичній системі з переважанням процесів коагуляції при сповільненні обмінного кровотоку, спричиненого фтористою інтоксикацією. Виявлені морфологічні зміни можуть вказувати на неспецифічне порушення постачання кисню до клітин за умов екстремальних впливів [7]. Дезорганізація цитоплазми і ядра та накопичення ліпідних крапель, гранул глікогену може бути результатом мобілізації ліпідних субстратів та пригнічення інсулінзалежних процесів [6].

Висновки. Підсумовуючи отримані результати можна зробити висновок, що результати біохімічних досліджень, опубліковані раніше, відповідають ультраструктурним характеристикам гепатоцитів та синусоїдних

гемокапілярів тканини печінки, які вказують на морфологічні зміни задіяних у систему кисеньзалежних реакцій органел цих тканин, порушення регенераторних та мікроциркуляторних процесів у них.

Список літератури

1. Коник У. В., Гжегоцький М. Р., Ковальчук С. М. Метаболічні ефекти олії амаранту та імпульсного гіпоксичного тренування за умов дії фтористої інтоксикації та малих доз радіації. *Фізіологічний журнал*. 2002. № 48 (6). С. 74–79. DOI: <https://doi.org/10.15407/fz>
2. Костенко В. О., Акімов О. Є., Ковальова І. О., Міщенко А. В., Френкель Ю. Д. Молекулярні механізми впливу фторидів на організм ссавців. *Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісн. Української мед. стоматол. Академії*. 2018. № 18 (1). С. 303–308.
3. Glauert A. M. Fixation, dehydration and embedding of biological specimens. *Practical methods in electron microscopy*. Ed. by Glauert A. M. – North-Holland (American Elsevier). 1975. 207 p.
4. Inkielewicz-Stepniak I, Czarnowski W. Oxidative stress parameters in rats exposed to fluoride and caffeine. *Food and Chemical Toxicology*. 2010. № 48 (6). P. 607–1611. doi: 10.1016/j.fct.2010.03.033.
5. Reynolds E. S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biology*. 1963. № 17. P. 208–212.
6. Sharma Priyanka, Pawan Kumar Verma, Shilpa Sood, Maninder Singh, Deepika Verma. Impact of Chronic Sodium Fluoride Toxicity on Antioxidant Capacity, Biochemical Parameters, and Histomorphology in Cardiac, Hepatic, and Renal Tissues of Wistar Rats. *Biol Trace Elem Res*. 2023. № 201 (1). P. 229–241. doi: 10.1007/s12011-022-03113-w
7. Тымочко М. Ф., Alekseyevych Ya.I., Bobkov Yu.H. “Features of oxygen balance in extreme conditions”, *Hypoxia Med. J.*, 1996. № 3. P. 8–12.

REFERENCE

1. Konyk U. V., Hzhchotskiy M. R., Kovalchuk S. M. (2002). Metabolic effects of amaranth oil and pulsed hypoxic training under conditions of fluoride intoxication and low doses of radiation, *Fiziolohichniy zhurnal*, 48 (6), 74–79. Doi: <https://doi.org/10.15407/fz>
2. Kostenko V. O., Akimov O. Ie., Kovalova I. O., Mishchenko A. V., Frenkel Yu. D. (2018). Molecular mechanisms of the influence of fluorides on the body of mammals, *Aktualni problemy suchasnoi medytyny: Visn. Ukrainskoi med. stomatol. Akademii*, 18 (1), 303–308.
3. Glauert A. M. Fixation, dehydration and embedding of biological specimens. (1975). *Practical methods in electron microscopy*. Ed. by Glauert A. M. North-Holland (American Elsevier). 207 p.
4. Inkielewicz-Stepniak I, Czarnowski W. (2010), “Oxidative stress parameters in rats exposed to fluoride and caffeine”. *Food and Chemical Toxicology*. 48 (6), 607–1611. Doi: 10.1016/j.fct.2010.03.033.
5. Reynolds E. S. The use of lead citrate at high pH as an electronopaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biology*. 1963. 17, 208–212.

6. Sharma Priyanka, Pawan Kumar Verma, Shilpa Sood, Maninder Singh, Deepika Verma. (2023), Impact of Chronic Sodium Fluoride Toxicity on Antioxidant Capacity, Biochemical Parameters, and Histomorphology in Cardiac, Hepatic, and Renal Tissues of Wistar Rats, *Biol Trace Elem Res.* 201 (1), 229–241. doi: 10.1007/s12011-022-03113-w.

7. Tymochko M. F., Alekseyevych Ya.I., Bobkov Yu.H. (1996), Features of oxygen balance in extreme conditions, *Hypoxia Med. J.*, 3, 8–12.

STRUCTURAL AND METABOLIC CHANGES IN RATS WITH CHRONIC FLUORIDE INTOXICATION

Konyk U. V., Kozak L. P.

Abstract. *Under the conditions of a 30-day administration of sodium fluoride, a study of the ultrastructural organization of hepatocytes and sinusoidal hemocapillaries of liver tissues was conducted, since it is known that the morphological status of the relevant tissues can be a criterion for an adequate structural and metabolic basis for the course of compensatory and adaptive reactions under the influence of various extreme factors. The choice of liver tissue was motivated by its exceptional role in providing regulatory, in relation to basic metabolic transformations, functions and detoxification properties at the level of the whole organism. It was found that due to fluoride intoxication, the ultrastructure of hepatocytes and sinusoidal hemocapillaries of the liver tissues is changed. A significant electron density of hepatocytes containing a large number of peroxisomes, autophagolysosomes, vacuoles, microbubbles, and large lipoprotein droplets was recorded. Some of these cells contain two nuclei each, which are filled with disorganized euchromatin and large nucleoli. Bile capillaries in some cases are somewhat enlarged and contain electron-dense masses in their lumens. At the same time, the formation of hyperaggregates of erythrocytes, precipitates and coagulates in the lumen of hemocapillaries was recorded. Such features in the blood of hemocapillaries may be a reflection of changes in the coagulation-fibrinolytic system with the predominance of coagulation processes when the exchange blood flow is slowed down caused by fluoride intoxication. Identified morphophysiological changes may indicate a non-specific violation of oxygen supply to cells under conditions of extreme exposure. Disorganization of cytoplasm and nucleus and accumulation of lipid droplets, glycogen granules can be the result of mobilization of lipid substrates and inhibition of insulin-dependent processes. Summarizing the obtained results, it can be concluded that our results of biochemical studies, published earlier, correspond to the ultrastructural characteristics of hepatocytes and sinusoidal hemocapillaries of the liver tissue, which indicate morphological changes in the organelles involved in the system of oxygen-dependent reactions of these tissues, disorders of regenerative and microcirculatory processes in them.*

Key words: *chronic fluoride intoxication, liver, ultrastructure.*

У. В. Коник uvkonyk@gmail.com

Л. П. Козак <https://orcid.org/0000-0003-3542-6848>,

+38 067 155 17 21, kozak.l.p.lnmu@gmail.com

ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ФЕРОМОНУ LEPIDOPTERA

Кузьмін Б. П., Зазуляк Т. С., Туркіна В. А., Грушка О. І.,
Кузьмін О. Б., Альохіна Т. А., Призиглей Г. В.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

Анотація. Проведено токсикологічну оцінку інсектициду феромону *Lepidoptera*. Встановлено, що феромон *Lepidoptera* при однократному пероральному введенні, інгаляційному впливі, нанесенні на шкіру відноситься до 4 класу небезпечності. Не володіє подразнювальним ефектом при попаданні на шкіру та слизові оболонки, не викликає сенсibiliзацію організму. Гранично допустима концентрація феромону *Lepidoptera* у повітрі робочої зони 10 мг/м³, 4 клас небезпечності, пари.

Ключові слова: феромон *Lepidoptera*, інсектицид, гранично допустима концентрація, повітря робочої зони.

Вступ. Щоб забезпечити їжею зростаюче населення планети, продуктивність сільського господарства повинна підвищитися на 70% до 2050 року. Шкідники є серйозною проблемою у сільському господарстві, для вирішення якої найчастіше використовують пестициди. Проблема загострилася через появу стійкості до хімічних препаратів у шкідників. Тому багато агрохолдингів активно переходять на інтегровані системи захисту (ІСЗ). Концепція ІСЗ полягає в тому, що жоден підхід до боротьби зі шкідниками не дає універсального рішення, найкращий захист може бути забезпечений шляхом поєднання різних підходів. Найчастіше використовуваний компонент багатьох програм ІСЗ від шкідників – феромони [1].

Феромони та їх аналоги є дуже важливим і перспективним засобом, що дозволяє якщо не повністю виключити, то різко знизити витрати пестицидів і зробити помітні кроки на шляху екологізації сільськогосподарського виробництва. Використання феромонів у сільському господарстві обумовлює оцінку їх токсичності для нецільових видів та проведення процедури реєстрації.

Нами проводилась токсикологічна оцінка синтетичного прямого ланцюгового феромону *Lepidoptera*, який використовують для боротьби з лускокрилими комахами, зокрема у засобі інсектицидному «RAID Стікери від харчової молі». За хімічним складом це 9Z,12E-тетрадекадієн-1-іл-ацетат, який отримують з кротилового спирту та 1,9-декадіну [2]. Вітчизняний

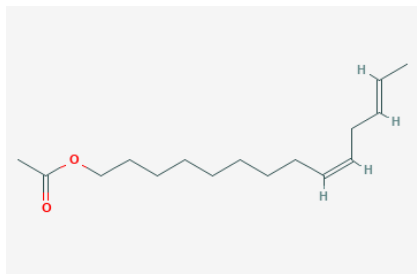
виробник ТОВ «СК Джонсон» (м. Київ) імпортує 1 тону препарату за рік, у виробництві засобу задіяно до 10 працівників.

Мета дослідження. Експериментальне встановлення параметрів токсичності феромону *Lepidoptera* та визначення характеру біологічної дії на організм теплокровних тварин з подальшим обґрунтуванням гранично допустимої концентрації (ГДК) у повітрі робочої зони.

Матеріали і методи досліджень. Хімічна назва за IUPAC: 9Z, 12E-тетрадекадієн-1-іл-ацетат. Група за хімічним складом – вищі алкани. Реєстраційний номер за CAS: 30507-70-1

Емпірична формула: $C_{16}H_{28}O_2$

Структурна формула:



Синоніми: синтетичний прямих ланцюговий феромон *Lepidoptera*, ZE-TDA. За агрегатним станом феромон *Lepidoptera* – безколірна рідина зі слабким запахом. Температура плавлення становить – 46,7 °С, температура кипіння 318 °С. Густина – 0,8893 кг/л при 20 °С. Тиск пари активної речовини – 0,18 Па при 20 °С, 0,29 Па при 25 °С та 2,2 Па при 50 °С. Розчинність у воді 0,119 мг/л (рН: 7,58) при 20 °С.

Робота була проведена на лабораторних тваринах (білих щурах-самцях, білих мишах-самцях, мурчаках та кролях), які утримувались в умовах віварію Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. Тварини в експериментальних групах отримували стандартний гранульований корм з необмеженим доступом до питної води. Під час проведення досліджень на тваринах дотримувались принципів біоетики, законодавчих норм та вимог згідно з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та наукових цілей» [3] та «Порядком проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» [4].

Результати та їх обговорення. У токсикологічних дослідженнях феромону *Lepidoptera* при внутрішньокровному та інгаляційному надходженні, випробуваннях на морських свинках та *in vitro*, включаючи мутацію

бактеріальних генів, цитогенність ссавців та тести мутації генів ссавців не було виявлено жодних проявів токсичних ефектів. При дослідженні подразнення шкіри та очей спостерігали лише дуже мінімальні, зворотні реакції.

Параметри токсичності препарату: середня смертельна доза (DL_{50}) при пероральному введенні щурам перевищує 5000 мг/кг; DL_{50} при нанесенні на шкіру щурам перевищує 2000 мг/кг; середня смертельна концентрація (CL_{50}) для щурів перевищує 5200 мг/м³. Феромон Lepidoptera не викликає подразнення шкіри, слизових оболонок очей, не володіє сенсibilізуючими властивостями.

Відмова від проведення субхронічних, хронічних, канцерогенних та репродуктивних досліджень була прийнята на підставі відсутності несприятливих ефектів у гострих дослідженнях, дослідженнях генотоксичності, а також з врахуванням шляхів метаболізму. За аналогією з літературними даними щодо дуже структурно пов'язаних сполук (C_{24} - C_{34}) очікується, феромон Lepidoptera швидко метаболізується шляхом гідролізу до оцтової кислоти та лінійного C_{14} алкоголю.

При оцінці професійного ризику феромону Lepidoptera розглядалися потенційний інгаляційний вплив, можливість опадання на шкіру та слизові оболонки очей при обробці і використанням аплікаторів. Враховуючи низьку токсичність феромону Lepidoptera при тестуванні на тваринах, відсутність постійного впливу інгаляції активного інгредієнту на токсичних ривнях, дані про вплив на працівників не потрібні.

Модель експозиції у професійних умовах вказує, що інгаляційний вплив може становити 0,005 мг/кг активної речовини при завантаженні 2000 мл (машинний резервуар, 75%). Загалом, інгаляційний вплив при виробництві сформованого продукту вважається незначним. Навіть найгірша оцінка (хронічний інгаляційний вплив на дорослу людину, яка зазнала впливу леткого продукту) за законом ідеального газу, враховуючи концентрацію насичення феромону Lepidoptera у повітрі (18,3 мг/м³), інгаляційний об'єм 1,25 м³/год, вплив 1% концентрації насичення (вентиляція) та робочий день 8 годин призведе до максимального інгаляційного системного поглинання 0,031 мг/кг на добу, що нижче відповідного прийнятного рівня експозиції. В якості ГДК у повітрі робочої зони запропоновано концентрацію 10 мг/м³, 4 клас небезпечності, пари.

Запропонований державний медико-санітарний норматив феромону Lepidoptera затверджено МОЗ України [5].

Висновки. Феромон Lepidoptera при однократному пероральному введенні, інгаляційному впливі, нанесенні на шкіру відноситься до 4 класу небезпечності. Не володіє подразнювальним ефектом при попаданні на шкіру та слизові оболонки, не викликає сенсibilізацію організму.

У токсикологічних дослідженнях феромон Lepidoptera при внутришлунковому та інгаляційному надходженні, випробуваннях на морських свинках та *in vitro*, включаючи мутацію бактеріальних генів, цитогенність ссавців та тести мутації генів ссавців не проявляє жодних токсичних ефектів.

При запропонованому використанні цього інсектициду не очікується ефектів впливу на імунну систему. Враховуючи незначний інгаляційний вплив феромону Lepidoptera при виробництві сформованого продукту в якості ГДК у повітрі робочої зони затверджено концентрацію 10 мг/м³, 4 клас небезпечності, пари.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Pheromones, pheromone traps in pest contro technology. <https://bio-group.net/feromony-lovushki-monitoring/>.
2. (Z,E)-Tetradeca-9,12- dienyyl acetate Biocide for Use as Attractant Dossier According to Directive 98/8/EC Document III-A.
3. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. <https://web.archive.org/web/20150426020304/http://conventions.coe.int/Treaty/rus/Treaties/Html/123.htm>
4. Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах : Наказ Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 № 249. *Офіційний вісник України*. 2012 р. № 24. с. 82.
5. Гігієнічні регламенти допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони (затвердженими наказом МОЗ від 14.07.2020 р. № 1596, зареєстрованим у Мін'юсті 03.08.2020 р. за № 741/35024). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text>

REFERENCES

1. Pheromones, pheromone traps in pest control technology. <https://bio-group.net/feromony-lovushki-monitoring/>.
2. (Z,E)-Tetradeca-9,12- dienyyl acetate Biocide for Use as Attractant Dossier According to Directive 98/8/EC Document III-A.
3. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes. <https://web.archive.org/web/20150426020304/http://conventions.coe.int/Treaty/rus/Treaties/Html/123.htm>
4. Order of the Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine (2012). № 249. *Poryadok provedennya naukovymy ustanovamy doslidiv, eksperymentiv na tvarynakh* [No 249: The procedure for conducting scientific experiments, experiments on animals], Official Bulletin of Ukraine, № 24, p. 82. [in Ukrainian].
5. Hihienichni rehlyamenty dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn u povitri robochoi zony (zatverdzhenyymy nakazom MOZ vid 14.07.2020 r. № 1596, zareiestrovanyym u Miniusti 03.08.2020 r. za № 741/35024). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text>. [in Ukrainian].

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF LEPIDOPTERA PHEROMONE

Kuzminov B. P., Zazulyak T. S., Turkina V. A., Hrushka O. I.,
Kuzminov O. B., Alyokhina T. A., Pryzhlei H. V.

Abstract. *A toxicological evaluation of the Lepidoptera pheromone insecticide was carried out. It has been established that the pheromone of Lepidoptera belongs to the 4th class of danger upon single oral administration, inhalation exposure, application to the skin. Does not have an irritating effect upon contact with the skin and mucous membranes, does not cause sensitization of the body. The maximum permissible concentration of Lepidoptera pheromone in the air of the working area is 10 mg/m³, hazard class 4, vapors.*

Key words: *Lepidoptera pheromone, insecticide, maximum permissible concentration, air of the working area*

Кузьмінов Борис Павлович ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8693-1046>,

+38 098 019 68 89, kuzminovborys@gmail.com

Зазуляк Т. С. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5896-0475>

Туркіна В. А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0660-8485>;

Грушка О. І. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1874-5281>

Кузьмінов О. Б. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0786-8676>;

Альохіна Т. А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0660-8485>

Призиглей Г. В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2939-4595>

ФАКТОРИ, ЯКІ СПРИЯЮТЬ РЕЦИДИВУ ТУБЕРКУЛЬОЗНОГО ПРОЦЕСУ

Кузьмінов Б. П., Мажак К. Д., Ткач О. А.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

Анотація. *З метою виявлення основних факторів, що сприяють виникненню повторного захворювання у осіб, які раніше перенесли активний туберкульоз (ТБ) легень проведено анкетування 361 особи, із них 176 осіб з рецидивом ТБ легень (1 група) і 185 осіб, у яких після лікування вперше діагностованого туберкульозу (ВДТБ) легень не відбулася реактивація ТБ процесу (2 група). Вивчено наступні фактори, які вірогідно впливають на реактивацію ТБ процесу: епідеміологічні (контакт з джерелом інфекції), соціальні (стать, вік, сімейний, матеріальний стан, зайнятість, умови проживання, шкідливі звички), медико-біологічні (своєчасність виявлення ТБ, поширеність процесу, ефективність лікування, наявність супутніх та інτερкурентних захворювань, особливості психологічного стану хворого). Встановлено наявність прямого сильного та прямого середнього кореляційного зв'язку між виникненням повторного захворювання та факторами ризику: епідеміологічними (контакт з хворим-бактеріовиділювачем) – $r = 0,81$, $p < 0,01$, медико-біологічними (поширеність процесу, наявність великих залишкових змін, масивність бактеріовиділення, хіміорезистентність збудника, поведінкові відхилення хворого, зміни в психоемоційному стані, неконтрольоване лікування, наявність у хворих супутньої патології) – $r = 0,46-0,51$, $p < 0,01$ і соціальними факторами (матеріальний стан, зайнятість, умови проживання, шкідливі звички) – $r = 0,48-0,57$, $p < 0,01$.*

Ключові слова: *туберкульоз, рецидиви, фактори, анкетування*

Вступ. Однією з вагомих причин напруженості епідемічної ситуації з туберкульозу (ТБ) є зростання частоти рецидивів туберкульозу (РТБ), які поповнюють і без того великий резервуар туберкульозної інфекції в Україні. Пацієнти з РТБ є основним джерелом формування хронічних деструктивних форм і поширення множинної лікарської стійкості мікобактерій туберкульозу (МЛС-ТБ), що підтримує високі показники захворюваності на туберкульоз легень (ТБЛ) і смертності від нього [1]. Закордонні автори спостерігали виникнення рецидивів більш, ніж у двох третин пацієнтів, які завершили лікування ТБ. На сучасному етапі особлива увага відводиться багатьом факторам, які впливають на розвиток негативної ситуації з РТБ. Серед них першочергове значення мають медико-біологічні

фактори: зниження загальної реактивності організму внаслідок соціальних, економічних та екологічних причин, зміна біологічних властивостей збудника ТБ, контакт з хворими-бактеріовидільовачами, несприятливі соціально-побутові умови, наявність супутніх, інтеркурентних захворювань, шкідливих звичок, низька санітарна культура, міграція населення, соціальна незахищеність та ін. [2]. Беручи до уваги збільшення ролі РТБ в епідемічному процесі, необхідно визначити основні фактори, що сприяють виникненню повторного захворювання у осіб, які раніше перенесли активний туберкульоз легень. Виявлення факторів ризику може сприяти розробці методів профілактики.

Мета роботи: вивчити фактори, які впливають на реактивацію туберкульозного процесу в сучасних умовах в Україні.

Матеріали та методи досліджень. Вивчалися наступні фактори, які вірогідно впливають на реактивацію ТБ процесу: епідеміологічні (контакт з джерелом інфекції), соціальні (стать, вік, сімейний, матеріальний стан, зайнятість, умови проживання, шкідливі звички), медико-біологічні (своєчасність виявлення ТБ, поширеність процесу, ефективність лікування, наявність супутніх та інтеркурентних захворювань, особливості психологічного стану хворого).

Для аналізу значущості факторів ризику та їх впливу на розвиток РТБ використані стандартні програми MS Excel та Epi Info. Статистичну обробку даних здійснювали за загальноприйнятими методами варіаційної статистики з обчисленням середніх величин, похибки вибіркового дослідження (m) і довірчих інтервалів ($p \leq 0,05$ і $p \leq 0,01$). Оцінка направленості та сили зв'язку між факторами ризику та виникненням рецидивів проводилась за допомогою кореляційного аналізу з обчисленням коефіцієнту кореляції (r).

З метою виявлення вірогідних факторів виникнення рецидиву туберкульозу проведено ретроспективний аналіз історій хвороб та анкетування 361 особи, із них 176 осіб з РТБ легень (1 група обстежених) і 185 осіб, у яких після лікування вперше діагностованого туберкульозу (ВДТБ) легень не відбулася реактивація ТБ процесу (2 група).

Результати та їх обговорення. Після лікування первинного захворювання повторно захворювання діагностували: через 1–5 років – у $50,0 \pm 3,8\%$, 6–10 років – у $23,9 \pm 3,2\%$, 11–15 років – у $9,1 \pm 2,2\%$, 16–20 років – у $2,3 \pm 1,1\%$, більше 20 років – у $14,7 \pm 2,7\%$ хворих. У більшості чоловіків ($81,3 \pm 2,9\%$) реактивація ТБ процесу відбулася протягом 3,5–5 років після лікування, а у жінок ($64,8 \pm 3,6\%$) через 5–10 років.

Результати досліджень свідчать, що епідеміологічні фактори ризику спостерігалися, як у хворих першої, так і другої групи. У хворих першої

групи – $40,3 \pm 3,7\%$ осіб мали побутовий контакт з хворими-бактеріовиділювачами і $10,2 \pm 2,3\%$ осіб перебували в місцях позбавлення волі, де мали контакт з хворими на ТБ. У хворих другої групи побутовий контакт з хворими-бактеріовиділювачами зареєстровано у $17,3 \pm 2,8\%$ осіб, з хворими в місцях позбавлення волі у $11,5 \pm 2,3\%$. У хворих першої групи встановлено кореляційний зв'язок середньої сили між епідеміологічним фактором ризику (контакт з хворим-бактеріовиділювачем) та реактивністю ТБ процесу – $r = 0,81$ ($p < 0,01$) (табл. 1).

Таблиця 1

**Епідеміологічні фактори ризику виникнення рецидивів
туберкульозу легень**

Фактори ризику	Групи хворих									
	І					ІІ				
	абс	%	±	m	Похибка	абс	%	±	m	Похибка
Загальна кількість	176					185				
Побутовий контакт з хворими на ТБ	71	40,3	±	3,7	$t = 3,7$ $p < 0,01$	32	17,3	±	2,8	$t = 16,6$ $p < 0,01$
Перебування в місцях позбавлення волі	18	10,2	±	2,3	$t = 24,6$ $p < 0,01$	21	11,4	±	2,3	$t = 23,4$ $p < 0,01$

Аналіз результатів соціально-гігієнічного моніторингу свідчить, що серед обстежених хворих як першої, так і другої групи, із статистично-значимою різницею показників ($p < 0,01$), переважали особи чоловічої статі – $78,4 \pm 3,1\%$ та $71,9 \pm 3,4\%$ відповідно. Однією з причин більш високої захворюваності є те, що серед чоловіків швидкими темпами формується група соціально-дезадаптованого населення, ризик захворювання якої досить високий. Середній вік хворих з вперше діагностованим туберкульозом становив $42,0 \pm 5,4$ а хворих з рецидивом туберкульозу – $49,6 \pm 6,3$ років. У віковій структурі першої групи переважали особи працездатного віку, які склали $49,4 \pm 3,8\%$, у другій групі – $31,9 \pm 3,9\%$ (рис. 1).

Серед чоловіків найбільша питома вага рецидивів припадає на безробітних ($77,8 \pm 3,1\%$), серед жінок на пенсіонерів ($63,6 \pm 3,6\%$). В першій групі обстежених було $9,8 \pm 2,2\%$ службовців, робітників $39,2 \pm 3,7\%$, інші групи професій становили $51,0 \pm 3,8\%$; в другій групі обстежених $13,0 \pm 2,6\%$ – службовці, $60,9 \pm 3,7$ – робітники, інші групи професій – $26,1 \pm 3,4\%$. У хворих на РТБ збільшився відсоток малозабезпечених соціальних груп, відсоток пенсіонерів у хворих на рецидиви збільшився з $23,8 \pm 3,3\%$ до $42,6 \pm 3,7\%$, відсоток інвалідів по ТБ з $13,5 \pm 2,6\%$

до $37,5 \pm 3,6\%$ ($p < 0,01$). За час хвороби виникли суттєві зміни соціально-професійного статусу хворих. На момент захворювання постійне місце роботи мали $62,2 \pm 3,7\%$ хворих з ВДТБ легень та $29,0 \pm 3,4\%$ хворих на РТБ ($p < 0,01$). У хворих на РТБ спостерігалось збільшення відсотку непрацюючих осіб.

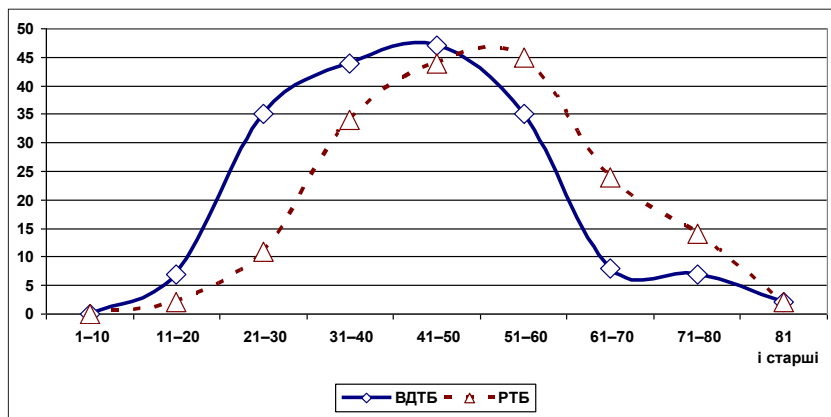


Рис. 1. Вік хворих з вперше діагнованим туберкульозом та рецидивом туберкульозу

Втративши основну роботу ($59,7 \pm 4,2\%$), або отримавши інвалідність ($37,5 \pm 3,6\%$), хворі займалися некваліфікованою працею і мали низький нестабільний дохід. Безробіття, як стресовий фактор, впливає на психоемоційний стан хворого та, вірогідно, на реактивацію ТБ процесу. Зі слів опитуваних матеріальний стан був незадовільним у $53,4 \pm 3,8\%$ хворих першої групи та у $46,5 \pm 3,8\%$ хворих другої групи ($p < 0,01$). За межею бідності, маючи середньомісячний дохід на одного члена сім'ї нижче прожиткового мінімуму, знаходилось $33,0 \pm 3,6\%$ осіб з ВДТБ легень та $38,1 \pm 3,7\%$ осіб з РТБ. Для $38,6 \pm 3,7\%$ хворих першої групи та $15,9 \pm 2,8\%$ другої групи джерелом існування була соціальна допомога. Матеріальна забезпеченість чоловіків в 1,3 рази нижча ніж у жінок.

Незважаючи на те, що 80–90% сімейного бюджету становили витрати на харчування, $86,9 \pm 2,5\%$ осіб першої групи та $67,6 \pm 3,6\%$ другої групи оцінювали якість свого харчування як неповноцінне з недостатнім вмістом білків, вітамінів, з підвищеним вмістом вуглеводів. Задовільним свій харчовий раціон вважали $11,6 \pm 2,4\%$ та $21,1 \pm 3,1\%$ осіб, повноцінним – $1,1 \pm 0,8\%$ та $11,4 \pm 2,4\%$ пацієнтів (відповідно до першої та другої груп обстежених).

За освітнім рівнем хворі розподілялися наступним чином: серед хворих першої групи середню освіту мали 77,3±3,2%, середню спеціальну – 19,3±3,0%, вищу 3,4±1,4; серед хворих другої групи – з середньою освітою було 23,6±3,1%, середньою спеціальною 58,1±3,6%, вищою 18,3±2,8% осіб.

Аналіз умов проживання виявив, що більшість хворих з ВДТБ і РТБ проживали в окремій квартирі 38,9±3,7% та 27,3±3,1%, в окремому будинку – 55,7±3,8% та 43,2±3,7% (особи, які проживали в сільській місцевості), в гуртожитку 3,8±1,5% та 8,5±2,1% відповідно. Не мали постійного місця проживання 1,6±1,0% хворих другої групи обстежених, у хворих на РТБ цей відсоток був достовірно більшим – до 21,0±3,1%. Однокімнатне помешкання мали 54,6±3,7%, двокімнатне 45,4±3,9%. Окрему кімнату в двокімнатній квартирі мали 32,5±4,3% хворих при первинному захворюванні та 15,5±4,1% при рецидивах. 31,5±3,8% хворих мали помешкання з частковими вигодами. Санітарно-гігієнічний стан житла був відповідним у 10,5±2,9%, задовільний у 49,9±4,3%, незадовільний у 39,6±3,9% осіб. Санітарно-гігієнічного режиму дотримувалися 27,5±3,8% хворих на РТБ та 39,9±3,9% хворих з ВДТБ легень. Аналіз сімейного стану хворих виявив, що 65,4±3,6% хворих з ВДТБ та 36,4±3,6% осіб з рецидивом процесу перебувало у шлюбі, одиноких було 34,5±3,5% та 63,6±3,6% відповідно. У 29,0±3,4% осіб у зв'язку з хворобою, на думку хворого, шлюб розпався.

Значне місце в розвитку РТБ займають шкідливі звички. Відмічається високий рівень зловживання алкоголем у хворих, як першої, так і другої групи. У 23,9±3,2% хворих першої групи та 13,5±2,6% хворих другої групи діагностовано хронічний алкоголізм. Серед обстежених хворих 53,4±3,8% та 42,2±3,8% осіб, відповідно до груп обстежених, зловживали алкоголем щоденно, з тенденцією до тривалих запоїв. Серед тих, хто регулярно вживав алкоголь, 79,5±5,1% були бактеріовиділювачами. 25,1±3,5% осіб першої групи були завчасно виписані зі стаціонару не закінчивши курс лікування, що і визначає їх високу епідемічну небезпеку.

Впродовж 10–20 років регулярно курили 55,7±3,7% осіб першої групи та 37,3±3,7% осіб другої групи, 29,5±3,4% та 15,1±2,7% осіб відповідно курили до 10 років. Вживали наркотичні препарати 9,7±2,2% пацієнтів з РТБ та 4,9±1,6% з ВДТБ.

Аналіз структури захворювання ТБ показав, що у хворих ВДТБ дисемінований туберкульоз займав 74,5±3,8%, інфільтративний 16,6±3,7%, фіброзно-кавернозний 3,8±1,3%, інші – 5,1±1,5%. Серед хворих з РТБ дисеміновані форми становили 58,5±3,1%, інфільтративні 17,0±2,1%, фіброзно-кавернозні – 19,3±3,0%, інші – 5,2±1,7%. Клінічна структура форм ТБ у хворих з РТБ значно тяжча, ніж у хворих з ВДТБ легень.

Відсоток хворих з деструктивними формами у хворих з рецидивом становив $65,9 \pm 3,6\%$ (перша група), у хворих з ВДТБ – $38,4 \pm 3,6\%$ (друга група). Співвідношення чоловіків і жінок, у яких реєструвалися дисеміновані форми ТБ становила 8,1:1, фіброзно-кавернозні 5,7:1, інфільтративні 4,5:1. Серед хворих з дисемінованими формами ТБ $30,7 \pm 3,5\%$ становили безробітні працездатного віку, з фіброзно-кавернозними формами – $39,2 \pm 3,7\%$. Відсоток пенсіонерів коливався від $25,6 \pm 3,3\%$ до $34,7 \pm 3,6\%$ в залежності від форм ТБ. Інфільтративні форми частіше спостерігалися у хворих, які займалися тяжкою фізичною працею ($37,5 \pm 3,6\%$). Після появи початкових ознак ТБ звернулись за медичною допомогою: хворі I групи – протягом року $55,7 \pm 3,7\%$, двох років $33,0 \pm 3,5\%$, трьох років $11,4 \pm 2,4\%$ осіб. У $48,1 \pm 3,7\%$ хворих другої групи ТБ діагностовано протягом першого року, другого року – у $43,8 \pm 3,6\%$, третього року – $8,1 \pm 2,0\%$. У хворих, як першої так і другої групи, відмічається несвоєчасне і пізні виявлення захворювання, але значно пізніше діагностували ТБ у хворих, у яких виникло повторне захворювання. Пізні виявлення ТБ свідчить про недостатній рівень роботи по активному виявленню захворювання, особливо серед неорганізованої частини населення – непрацюючих працездатного віку, пенсіонерів та осіб без постійного місця проживання. Чим раніше з моменту захворювання виявлено хворого на ТБ, тим більше шансів у нього на сприятливий перебіг захворювання, повне одужання і тим швидше він перестає бути джерелом поширення інфекції. Рецидиви туберкульозу несвоєчасно і пізно діагностувалися переважно у чоловіків, характеризувалися тяжчим та більш розповсюдженим процесом. У жінок, в основному, ТБ виявлявся своєчасно і перебігав більш сприятливо. У 35% хворих на РТБ захворювання виявлено при звертанні їх в заклади загальної лікувальної мережі зі скаргами різного характеру. Обмежений процес (розповсюдження специфічних змін в межах не більше двох сегментів легені) спостерігався майже у два рази частіше у хворих другої групи ($70,8 \pm 3,3\%$), ніж у хворих першої групи ($39,8 \pm 3,7\%$) ($p < 0,01$). Поширений процес (в межах трьох чи більше сегментів в одній чи в двох легенях) спостерігався у хворих першої групи у $60,2 \pm 3,7\%$, у хворих другої групи – в $29,2 \pm 3,3\%$, ($p < 0,01$).

Рецидиви туберкульозу відзначаються більшим відсотком розпаду легеневої тканини ($43,8 \pm 3,7\%$) і масивним бактеріовиділенням ($80,7 \pm 3,0\%$) у порівнянні з хворими другої групи ($25,4 \pm 3,2\%$ та $35,7 \pm 3,5\%$ відповідно). Відмічається високий рівень хіміорезистентних штамів МБТ у хворих, у яких розвинувся РТБ по відношенню до хворих з ВДТБ ($63,6 \pm 3,6\%$ та $11,9 \pm 2,4\%$) ($p < 0,01$); переважали мульти- та полірезистентні штами. У хворих, у яких відновився ТБ процес, в легенях

переважали множинні порожнини, у хворих з ВДТБ – поодинокі порожнини середніх та малих розмірів. У більшості хворих з РТБ ($58,0 \pm 3,7\%$) відзначається хвилеподібний перебіг захворювання з неодноразовим загостренням. У $40,5 \pm 4,2\%$ хворих реактивація ТБ процесу виникла в інтактній легені, у $59,5 \pm 4,2\%$ – на місці попередньої локалізації процесу, що свідчить про недостатнє лікування первинного захворювання і виникнення потенційно-активних змін.

У групі соціально-дезадаптованих осіб ($62,5 \pm 3,6\%$) РТБ діагностувався в тяжкій запущеній формі з розпадом легеневої тканини ($70,5 \pm 3,4\%$) та бактеріовиділенням ($69,3 \pm 3,5\%$). В групі соціально-незахищених осіб (безробітні, пенсіонери) рецидив туберкульозу виявлявся також несвоєчасно. Процес носив двохсторонній розповсюджений характер ($56,8 \pm 3,7\%$), з розпадом легеневої тканини та бактеріовиділенням. В групі соціально адаптованих осіб реактивація ТБ процесу виявлялася більш своєчасно (до 70%), процес носив односторонній обмежений характер.

В останні роки збільшується кількість хворих на ТБ з неспецифічними супутніми захворюваннями. У всіх випадках при розвитку ТБ на фоні інших захворювань і, навпаки, при розвитку супутньої патології на фоні ТБ, відмічається взаємне їх ускладнення: з одного боку – хронічні розповсюджені форми ТБ, з другого – тяжчий перебіг супутнього захворювання. Наявність ВІЛ-інфекції є могутнім фактором, який сприяє розвитку активної форми ТБ у носіїв латентної ТБ інфекції. Супутні захворювання спостерігалися у $90,9 \pm 2,2\%$ ($p < 0,01$) хворих першої групи та у $44,9 \pm 3,7\%$ ($p > 0,05$) хворих другої групи.

У чоловіків супутня патологія зустрічається частіше, ніж у жінок: $62,0 \pm 4,8\%$ проти $38 \pm 4,8\%$ ($p < 0,01$). Найбільший відсоток супутніх захворювань у чоловіків припадає на 30–40-річну вікову групу, а у жінок – на більш пізній віковий період (45–55 років).

Провідне місце в структурі супутньої патології у хворих, як першої так і другої груп належить хронічним неспецифічним захворюванням органів дихання ($68,2 \pm 3,5\%$, $37,8 \pm 3,6\%$ відповідно) (рис. 2).

Наявність хронічних рецидивуючих запалень призводить до зниження місцевого імунітету в органах бронхолегеневої системи і створює умови для розвитку специфічного процесу. При інфільтративному ТБ хронічний бронхіт спостерігався у $34,1 \pm 3,6\%$, при дисемінованому – у $37,5 \pm 3,6\%$, при фіброзно-кавернозному – $52,3 \pm 3,8\%$ хворих. У $9,1 \pm 2,2\%$ випадках переважав катаральний бронхіт, у $11,4 \pm 2,4\%$ – гнійний. У групі хворих на ТБ в поєднанні з хронічним бронхітом, пацієнтів, які зверталися за медичною допомогою, було виявлено більше, ніж у групі хворих лише з одним ТБ: $56,8 \pm 3,7\%$ та $25,6 \pm 3,3\%$, відповідно.

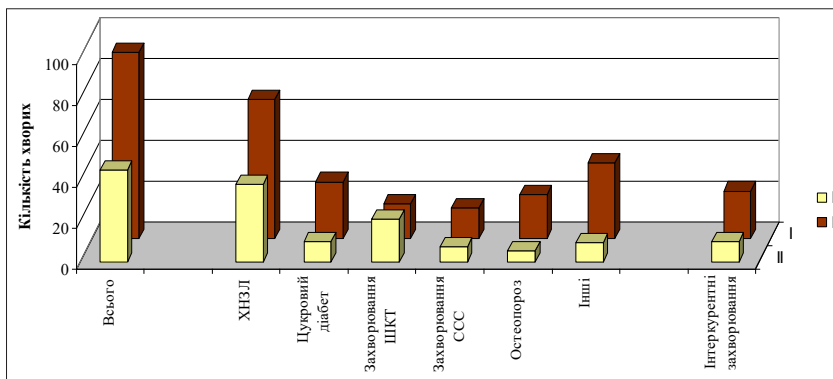


Рис. 2. Наявність супутніх захворювань у хворих обстежених груп

Гострий початок ТБ у групі хворих з хронічним бронхітом траплявся частіше ($21,0 \pm 3,1\%$), ніж без нього ($9,7 \pm 2,2\%$). Деструктивний туберкульоз легень, який виник на фоні неспецифічного хронічного бронхіту, набув більш гострого перебігу. Клінічні форми ТБ легень у хворих на туберкульоз та у хворих із супутньою патологією практично не відрізнялися, але у хворих з хронічним бронхітом ТБ процес був більш поширеним і частіше супроводжувався бактеріовиділенням ($66,5 \pm 3,6\%$ та $57,4 \pm 3,7\%$ відповідно). Цукровий діабет (ЦД), як супутня патологія, спостерігався у $27,8 \pm 3,4\%$ осіб із першої групи і у $9,7 \pm 2,2\%$ у хворих із другої групи обстежених. У $45,5 \pm 3,8\%$ хворих ЦД розвивався на фоні існуючого ТБ, у $10,8 \pm 2,3\%$ хворих діабет був попереднім захворюванням і у $5,7 \pm 1,7\%$ обидва захворювання діагностовано одночасно. У хворих на ЦД відмічалася переважання інфільтративного ТБ з швидким розпадом легеневої тканини і утворенням великих каверн. У $15,3 \pm 2,7\%$ осіб похилого віку спостерігалися рецидиви ТБ. Хворі на ЦД являють собою групу ризику по відношенню до ТБ та групу ризику з високою частотою виникнення ТБ.

У хворих першої групи захворювання шлунково-кишкового тракту спостерігалася у $17,0 \pm 2,8\%$, серцево-судинної системи у $14,8 \pm 2,7\%$, остеопороз у $21,6 \pm 3,1\%$ осіб, інші $36,9 \pm 3,6\%$. У хворих другої групи захворювання шлунково-кишкового тракту спостерігалася у $21,1 \pm 3,0\%$, серцево-судинної системи у $7,6 \pm 1,9\%$, остеопороз у $5,4 \pm 1,7\%$, інші $9,2 \pm 2,1\%$, що певною мірою впливало на ефективність лікування ТБ. Інтеркурентні захворювання, такі як гострі респіраторні інфекції, пневмонії, грип спостерігалися у $23,3 \pm 3,2\%$ осіб першої групи та у $9,7 \pm 2,2\%$ осіб другої групи обстежених.

Наріжним каменем будь-якої державної програми боротьби з ТБ є його лікування. Дочасне припинення антибактеріальної терапії, неконтрольоване неповноцінне лікування призводять до загострення, хронізації, реактивації ТБ процесу, зростання медикаментозної резистентності збудника ТБ до антимікобактеріальних препаратів, наслідком чого є погіршення епідемічної ситуації з ТБ в Україні. Підвищення ефективності лікування хворих відноситься до найважливіших напрямків покращення епідемічної ситуації з ТБ. Важливою запорукою успішного лікування є довірчі відносини між пацієнтом і медичним працівником. Якщо хворий довіряє своєму лікарю, то в нього буде бажання і здатність дотримуватись його порад, інструкцій та режиму лікування. Результати досліджень свідчать, що однією з причин низької ефективності лікування, яку можливо усунути при покращенні організації лікування, є перерви у хіміотерапії та її дострокове припинення. Організація контрольованого лікування на фоні високої прихильності до лікування на всіх етапах надання медичної допомоги визначають головні напрямки з оптимізації роботи протитуберкульозної служби.

Одним із засобів формування відповідного відношення хворого до лікування є безперервна санітарно-просвітницька робота, яка дозволяє пацієнтам та їх родичам отримати нові знання з профілактики та лікування туберкульозу, формувати практичні навички з дотримання санітарно-гігієнічного режиму, поведінки в медичних закладах, вдома, підвищити мотивацію до довготривалого лікування, підготувати хворого до тяжкої, тижневої праці з виконання призначень лікаря. Вона має важливе значення в контролюванні епідемії, перериванні ланцюга епідемічного процесу та зменшенні темпів її поширення. В Україні за останнє десятиріччя санітарно-просвітницька робота з населенням в силу різних обставин погіршилась. Як свідчать результати досліджень, на основні симптоми ТБ – тривалий кашель, підвищення температури тіла, втрата ваги, вказали більшість опитаних хворих – $79,5 \pm 3,0\%$, тоді як на питання про шляхи передачі інфекції відповіли $42,6 \pm 3,7\%$. Незначні знання про профілактику ТБ мали $31,8 \pm 3,5\%$ хворих, а $21,6 \pm 3,1\%$ хворих до свого захворювання майже нічого не чули про ТБ, $15,3 \pm 2,7\%$ хворих вважають, що ТБ можнавилікувати, а $30,0\%$ вперше виявлених хворих не знають скільки їм потрібно часу, щобвилікуватись. Про безоплатність діагностики та лікування ТБ чули тільки $29,5 \pm 3,4\%$ хворих. До захворювання брошури, замітки в газетах про ТБ читали $22,7 \pm 3,2\%$ осіб. Результати опитування свідчать, що $10,8 \pm 2,3\%$ хворих раніше мали знайомих і родичів, які хворіли на ТБ, при цьому $70,5 \pm 3,4\%$ не дотримувалися санітарних норм поведінки при контакті з ними.

Отримані результати свідчать, що ТБ для хворого є стресовим чинником, який призводить до розвитку інтравертного стану з депресією і потребує не тільки медикаментозної терапії, але і спеціальної психологічної і соціальної корекції з врахуванням індивідуальних психосоціальних особливостей хворого. Корекція емоційного стану, зменшення депресивних проявів допоможуть нормалізувати режим лікування, оптимізувати взаємовідносини з медичним персоналом, створити нову позитивну мотивацію до лікування.

Як показали результати досліджень виникнення рецидивів туберкульозу пов'язано з пізнім виявленням захворювання, неповним усуненням причин хвороби в процесі її лікування, що при певних несприятливих умовах призводить до повторного розвитку патологічних процесів, властивих даній хворобі, і відповідного відновлення її клінічних проявів. Найбільш вірогідними факторами розвитку рецидивів є: контакт з хворим-бактеріовиділювачем, пізні виявлення захворювання, пізня госпіталізація, неадекватне лікування, розповсюдженість процесу, бактеріовиділення, хіміорезистентність збудника, наявність великих залишкових змін в легенях, погрішності у контрольованому лікуванні, поведінкові відхилення (самовільне припинення лікування, порушення лікарняного режиму, відсутність позитивної мотивації до лікування), зміни в психоемоційному стані хворого, наявність супутньої патології та шкідливих звичок, незадовільні санітарно-гігієнічні умови та матеріальний стан, неповноцінне харчування, недостатні знання про туберкульоз, його лікування та профілактику.

Висновки та перспективи. Встановлено наявність прямого сильного та прямого середнього кореляційного зв'язку між виникненням повторного захворювання та факторами ризику: епідеміологічними (контакт з хворим-бактеріовиділювачем) – $r=0,81$, $p<0,01$, медико-біологічними (поширеність процесу, наявність великих залишкових змін, масивність бактеріовиділення, хіміорезистентність збудника, поведінкові відхилення хворого, зміни в психоемоційному стані, неконтрольоване лікування, наявність у хворих супутньої патології) – $r=0,46-0,51$, $p<0,01$ і соціальними факторами (матеріальний стан, зайнятість, умови проживання, шкідливі звички) – $r=0,48-0,57$, $p<0,01$. У зв'язку з тим, що одним з головних завдань при наданні протитуберкульозної допомоги населенню є своєчасне раннє виявлення туберкульозу необхідно вдосконалювати алгоритм виявлення та діагностики ТБ легень в закладах загальнолікувальної мережі та протитуберкульозних установ.

Важливими факторами, що вплинуть на зниження ризику розвитку рецидивів стануть:

- контрольована медикаментозна терапія при застосуванні стандартизованих режимів лікування;

- психологічний супровід медикаментозного лікування з врахуванням індивідуальних особливостей пацієнта;
- лікування супутньої патології у хворого на туберкульоз;
- широкомасштабна боротьба з палінням та наркоманією;
- покращення санітарно-побутових умов;
- раціональне харчування та залучення до фізичної культури і спорту;
- посилення санітарно-просвітницької роботи серед хворих на туберкульоз та населення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Vega V, Cabrera-Sanchez J, Rodríguez S, et al. Risk factors for pulmonary tuberculosis recurrence, relapse and reinfection: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Respir Res* 2024;11:e002281. doi:10.1136/bmjresp-2023-002281
2. Новожилова І. О., Приходько А. М., Бушура І. В. Причини розвитку рецидивів. *Укр. пульмон. журн.* 2023;31 (2):44–49. DOI: 10.31215/2306-4927-2023-31-2-44-49

REFERENCES

1. Vega V, Cabrera-Sanchez J, Rodríguez S, et al. Risk factors for pulmonary tuberculosis recurrence, relapse and reinfection: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Respir Res* 2024;11:e002281. doi:10.1136/bmjresp-2023-002281
2. Novozhylova I. O., Prykhodko A. M., Bushura I. V., Causes of pulmonary tuberculosis relapses. *Ukr. Pulmonol. J.* 2023; 31 (2):44–49. DOI: 10.31215/2306-4927-2023-31-2-44-49 [in Ukrainian].

FACTORS THAT CONTRIBUTE TO RECURRENCE OF THE TUBERCULOSIS PROCESS

B. Kuzminov, K. Mazhak, O. Tkach

Abstract. *In order to identify the main factors contributing to the recurrence of the disease in persons who previously suffered from active tuberculosis (TB) of the lungs, a questionnaire was conducted on 361 persons, including 176 persons with relapse of pulmonary TB (group 1) and 185 persons who, after treatment of the newly diagnosed tuberculosis (NDTB) of the lungs, there was no reactivation of the TB process (group 2). The following factors that likely affect the reactivation of TB process were studied: epidemiological (contact with the source of infection), social (gender, age, family, financial status, employment, living conditions, bad habits), medical and biological (timeliness of TB detection, prevalence of the process, effectiveness of treatment, presence of concomitant and intercurrent diseases, features of the patient's psychological state). It was established that there is a direct strong and direct medium correlation between the occurrence of a recurrent disease and risk factors: epidemiological (contact with a sick bacteria-excretor) – $r = 0.81$, $p < 0.01$, medico-biological (prevalence of the process, the presence of large residual changes, the massiveness of bacterial excretion,*

chemoresistance of the pathogen, behavioral deviations of the patient, changes in the psycho-emotional state, uncontrolled treatment, the presence of concomitant pathology in patients) – $r = 0.46–0.51$, $p < 0.01$ and social factors (material condition, employment, living conditions, bad habits) – $r = 0.48–0.57$, $p < 0.01$.

Key words: *tuberculosis, relapses, factors, questionnaires*

Кузьмінов Б. П. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8693-1046>

Мажак Квітослава Деонізівна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7776-8892>

+ 38 067 931 19 54, kwitoslawwa@ukr.net

Ткач О. А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2856-7338>

ВПЛИВ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ ВЗУТТЄВИХ КЛЕЇВ НА ЗДОРОВ'Я ЖІНОК-РОБІТНИЦЬ

Лотоцька-Дудик У. Б.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

Анотація. *Наявність органічних розчинників як компонентів клейових сполук у технології виготовлення взуття створює ризики для здоров'я працюючого контингенту, особливо жінок, частка яких у взуттєвій галузі становить 66,5%. Зафіксовано перевищення в окремих випадках концентрації бензину, етилацетату, толуолу. Вміст інших розчинників не перевищував гігієнічних регламентів. Жінки-робітниця відзначають наявність ризику для здоров'я, пов'язаного із роботою, що зростає із збільшенням стажу роботи. Нейротоксична дія органічних розчинників характеризується скаргами на швидку втомлюваність, головний біль, нудоту (стажєва група до 5 років) та порушення сну, дратівливість (стажєві групи 6–14 та 15–21 рік). Наявність запаморочення не залежала від професійного стажу. Контакт із органічними розчинниками негативно впливає і на репродуктивну функцію жінок-робітниць, що проявляється ускладненнями перебігу вагітності і пологів та зниженням фертильності.*

Дотримання суворого контролю щодо безпеки виробничого процесу виготовлення взуття, здійснення моніторингу за станом здоров'я жінок-робітниць є важливою передумовою для збереження трудового потенціалу галузі.

Ключові слова: *взуттєві клеї, органічні розчинники, професійний вплив, жінки-робітниця.*

Вступ. Сучасне взуттєве виробництво характеризується інтенсивним використанням клейових композицій на різних технологічних етапах виготовлення взуття. Домінуючими видами клеїв є клеї-розчини, які представляють собою розчинені в органічних розчинниках полімери [1]. Таке широке застосування вказаної групи клеїв призводить до забруднення повітря виробничих приміщень органічними розчинниками, що можуть негативно впливати на здоров'я працюючого контингенту. Враховуючи, що за гендерним розподілом у шкіряно-взуттєвому виробництві жінки становлять 66,5% від загальної кількості працюючих [2] зростає нагальна потреба вивчення внеску цих поллютантів на зміни функціонального стану організму жінок-робітниць.

Мета дослідження: проаналізувати оцінити вміст органічних розчинників у повітрі робочої зони основних цехів підприємств із виготовлення взуття та дослідити їх вплив на стан здоров'я жінок-робітниць.

Матеріали та методи дослідження. Аналіз компонентів взуттєвих клеїв – органічних розчинників у повітрі робочої зони здійснено на підставі викопіювань протоколів лабораторних досліджень повітря робочої зони основних цехів взуттєвих підприємств. Гігієнічну оцінку стану повітряного середовища здійснено згідно наказу МОЗ України № 1596 від 14.07.2020р. «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних та біологічних речовин у повітрі робочої зони».

Групу дослідження становили 47 робітниць взуттєвих підприємств, які в процесі трудової діяльності зазнають впливу органічних розчинників на різних технологічних етапах виготовлення взуття. Контрольну групу склали 28 жінок-робітниць, які не контактували із цими речовинами. Вік робітниць становив 25–61 рік. Жінок було розподілено відповідно до стажу роботи у професії на групи: до 5 років, 6–14 років, 15–21 рік. Медико-соціологічне дослідження було проведено методом анкетування, яке включало запитання професійного анамнезу, неврологічного та гінекологічного статусів. Попередньо від усіх учасниць отримано письмову інформовану згоду.

Статистичну обробку результатів проводили із використанням програмного забезпечення Microsoft Excel відповідно до встановлених рекомендацій.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що органічні розчинники як компоненти взуттєвих клеїв (клеїв-розчинів), що застосовуються практично на всіх етапах виготовлення взуття для основного та допоміжного склеювання зумовлюють забруднення повітря робочої зони не тільки заготівельних та складальних, а й розкрійних цехів підприємств (табл. 1).

Результати, представлені в табл. 1 вказують на забруднення повітря робочої зони в окремих випадках бензином, етилацетатом, толуолом. Фактичні концентрації решти речовин (ацетону, бутилацетату, етилбензолу, етенілбензолу, метанолу, дихлорметану, трихлоретилену) не перевищували допустимих рівнів.

Незважаючи на такі дані щодо стану повітряного середовища виробничих приміщень, результати анкетування свідчать, що робітниця відзначають наявність ризику для здоров'я, пов'язаного із роботою, особливо у стажевих групах 6–14 років та 15–21 рік. Перелік основних скарг робітниць представлено в табл. 2.

Таблиця 1

**Вміст органічних розчинників у повітрі робочої зони
взуттєвих підприємств**

Речовина	Концентрація, мг/м ³	ГДК, мг/м ³ , біологічна дія*	Клас небезпеч- ності	Метод визначення
	Мін. – Макс. M ± m			
Ацетон	26,2–104,0 65,58 ± 2,83	200	4	МВ 4166-86, газорідинний
Бензин (розчинник)	28,0–149,0 68,33 ± 5,63	100	4	МВ 5910-91, газорідинний
Бутилацетат	73,0–120,0 91,14 ± 2,12	200	4	МВ 1689-77, фотометричний
Етилбензол	5,0–8,5 6,2 ± 1,35	50,0	4	МВ 4167-86, газорідинний
Етенілбензол (стирол)	< 2	30/10	3	МВ 4167-86, газорідинний
Етилацетат	50,0–96,5 79,50 ± 2,41	200/50	4	МВ 1689-77, фотометричний
Метанол (спирт метиловий)	2,5–4,2 3,25 ± 0,61	5	3	МВ 1674-77, фотометричний
Метилену хлорид (дихлорметан)	6,0–23,5 11,2 ± 1,86	50,0	4	МВ 4166-86, газорідинний
Метилбензол (толуол)	23,5–75,05 47,29 ± 1,62	150/50	3	МВ 4167-86, газорідинний
Трихлоретилен	0,3–0,6 0,42 ± 0,27	2,0 / к	3	МВ 4166-86, газорідинний

Примітка: * к – канцероген.

Якщо в графі «ГДК» наведено 2 величини, то в чисельнику є максимально разова концентрація, а в знаменнику – середньозмінна ГДК.

Таблиця 2

Розподіл скарг серед робітниць різних стажевих груп

Скарги	до 5 років	6–14 років	15–21 рік
Швидка втомлюваність	66,7%	61,9%	37,5%
Дратівливість	44,0%	76,2%	75,0%
Головний біль	72,2%	57,1%	50,0%
Запаморочення	55,5%	42,8%	50,0%
Нудота	61,1%	38,1%	37,5%
Порушення сну	38,9%	76,2%	62,5%

У стажевій групі до 5 років переважали скарги на швидку втомлюваність, головний біль та нудоту, які є очевидними проявами нейротоксичної дії органічних розчинників. Із збільшенням стажу роботи ці прояви знижуються, що пояснюється збільшенням адаптаційних можливостей до шкідливих умов праці працівників зі стажем. Проте, у стажевих групах 6–14 років та 15–21 рік зростає частота скарг на такі загальні симптоми як порушення сну, дратівливість, що вказує на довготривалий контакт із органічними розчинниками. Серед жінок контрольної групи частота перелічених скарг була суттєво нижчою.

Наші дані підтверджуються результатами досліджень інших авторів [3], де серед жінок, задіяних на виробництві взуття при контакті із органічними розчинниками домінували скарги на тривогу (65%), стрес (62,5%), дратівливість (49,2%), порушення сну (35,8%), втомлюваність (30%). У іншому дослідженні вказується, що наявність головного болю та запаморочення є притаманним 37,8% жінок, які працюють у взуттєвій галузі та контактують із клеями на основі розчинників [4].

Контакт із органічними розчинниками негативно впливає і на репродуктивну функцію жінок-робітниць. Професійний вплив цих поліютантів із збільшенням стажу роботи призводить до ускладнень перебігу вагітності і пологів та зниження фертильності (табл. 3).

Таблиця 3

Гінекологічний статус робітниць різних стажевих груп

Скарги	до 5 років	6–14 років	15–21 рік
Порушення менструального циклу	22,2 %	38,1 %	37,5 %
Токсикози першого та другого триместрів вагітності	55,5 %	57,1 %	50,0 %
Ускладнення пологів	27,7 %	38,1 %	15,5 %
Позаматкова вагітність	16,7 %	14,3 %	–
Недоношена вагітність	16,7 %	23,8 %	25,0 %

Авторами [5] було доведено вплив на жіночу репродуктивну функцію, а саме зниження фертильності органічних розчинників (n-гексану та ізомерів гексану, толуолу, метилетилкетону, ацетону, етилацетату та дихлорметану). Збіжні результати отримано при дослідженні професійного впливу органічних розчинників на репродуктивне здоров'я жінок-робітниць взуттєвої фабрики, що проявлялося олігоменореєю, зниженими рівнями гонадотропних гормонів, більш тривалими термінами настання вагітності у порівнянні із жінками контрольної групи [6].

Збільшення частоти викиднів було зареєстровано серед жінок, які працюють на взуттєвих підприємствах Міннесоти і контактують з органічними розчинниками та клейовими сполуками [7].

Висновки та перспективи.

1. У повітрі робочої зони основних цехів взуттєвих підприємств реєструються перевищення в окремих випадках концентрації бензину, етилацетату, толуолу. Вміст інших розчинників не перевищував гігієнічних регламентів.

2. Жінки-робітниці відзначають наявність ризику для здоров'я, пов'язаного із роботою, що зростає із збільшенням стажу роботи на підприємствах.

3. Нейротоксична дія органічних розчинників зумовлена скаргами на швидку втомлюваність, головний біль, нудоту (стажева група до 5 років) та порушення сну, дратівливість (стажеві групи 6–14 та 15–21 рік). Наявність запаморочення не залежала від професійного стажу.

4. Контакт із органічними розчинниками негативно впливає і на репродуктивну функцію жінок-робітниць, що проявляється ускладненнями перебігу вагітності і пологів та зниженням фертильності.

Дотримання суворого контролю щодо безпеки виробничого процесу виготовлення взуття, здійснення моніторингу за станом здоров'я жінок-робітниць є важливою передумовою для збереження трудового потенціалу галузі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Domański W, Makles Z. Zagrozenia substancjami chemicznymi podczas prac z klejami rozpuszczalnikowymi [Chemical hazards when working with solvent glues]. *Med Pr.* 2012. № 63 (1). P. 31–38. PMID: 22774462.

2. Кузьмінов Б. П., Лотоцька-Дудик У. Б. Професійні шкідливості працівників взуттєвих виробництв. *Український журнал з проблем медицини праці.* 2016. № 1 (46). С. 74–78. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ujppmp_2016_1_10.

3. Rios L, Paggiaro AO, Fernandes RAQ. Quality of life, lifestyle, and working environment of women in the footwear industry. *Rev Bras Med Trab.* 2021. Vol. 3. № 18 (4). P:390–398. doi: 10.47626/1679-4435-2020-517.

4. Nandanwar D., Narwane G., Shinde R., Doiphode R. An Epidemiological Cross-sectional study of morbidity profiles in workers engaged in leather footwear manufacturing unit. *International Journal of Advanced Research.* 2016. Vol. 4. № 1. P. 70–73.

5. Sallmén M., Neto M., Mayan O. N. Reduced fertility among shoe manufacturing workers. *Occup Environ Med.* 2008. № 8. P. 518–24. doi: 10.1136/oem.2007.032839.

6. Ruiz-García L., Figueroa-Vega N., Malacara J. M., Barrón-Vivanco B., Salamon F, Carrieri M, Jiménez-Garza O. Possible role of n-hexane as an endocrine

disruptor in occupationally exposed women at reproductive age. *Toxicol Lett.* 2020. 18;330:73–79. doi: 10.1016/j.toxlet.2020.04.022.

7. Heidi R. R., Baker B. A. Workplace Hazards to Women's Reproductive Health. *Minnesota Medicine.* 2007. № 23. P. 33–39.

REFERENCES

1. Domański W, Makles Z. Zagrożenia substancjami chemicznymi podczas prac z klejami rozpuszczalnikowymi [Chemical hazards when working with solvent glues]. *Med Pr.* 2012. № 63 (1). P. 31–38. Polish. PMID: 22774462.

2. Kuzminov B, Lototska-Dudyk U. Occupational factors and their influence on the health of workers of shoe productions. *Ukrainian journal of occupational health.* 2016; 1 (46): 74–38. doi.org/10.33573/ujoh2016.01.074. [in Ukrainian].

3. Rios L, Paggiaro AO, Fernandes RAQ. Quality of life, lifestyle, and working environment of women in the footwear industry. *Rev Bras Med Trab.* 2021. Vol. 3. № 18 (4). P. 390–398. doi: 10.47626/1679-4435-2020-517.

4. Nandanwar D, Narwane G., Shinde R, Doiphode R. An Epidemiological Cross-sectional study of morbidity profiles in workers engaged in leather footwear manufacturing unit. *International Journal of Advanced Research.* 2016. Vol. 4. № 1. P. 70–73

5. Sallmén M, Neto M, Mayan ON. Reduced fertility among shoe manufacturing workers. *Occup Environ Med.* 2008. № 8. P. 518–24. doi: 10.1136/oem.2007.032839.

6. Ruiz-García L, Figueroa-Vega N, Malacara JM, Barrón-Vivanco B, Salamon F, Carrieri M, Jiménez-Garza O. Possible role of n-hexane as an endocrine disruptor in occupationally exposed women at reproductive age. *Toxicol Lett.* 2020. 18. № 330. P. 73–79. doi: 10.1016/j.toxlet.2020.04.022.

7. Heidi R. R., Baker B. A. Workplace Hazards to Women's Reproductive Health. *Minnesota Medicine.* 2007. № 23. P. 33–39.

INFLUENCE OF ORGANIC SOLVENTS OF SHOE GLUES ON THE HEALTH OF FEMALE WORKERS

Lototska-Dudyk U. B.

Abstract. *The presence of organic solvents as components of adhesive compounds in the footwear manufacturing technology creates risks for the health of the working contingent, especially women, whose share in the footwear industry is 66.5%. Exceeding the concentration of gasoline, ethyl acetate, and toluene in some cases was recorded. The content of other solvents didn't exceed hygienic regulations. Female workers report work-related health risks that increase with professional experience. The neurotoxic effect of organic solvents is characterized by complaints of rapid fatigue, headache, nausea (experience group up to 5 years) and sleep disturbances, irritability (experience groups 6–14 and 15–21 years). The presence of dizziness didn't depend on professional experience. Contact with organic solvents also negatively affects the reproductive function of female workers, which is manifested by complications during pregnancy and childbirth and a decrease in fertility.*

Adhering to clear control over the safety of the production process of shoe manufacturing, monitoring the health of female workers is an important prerequisite for preserving the labor potential of the industry.

Key words: *shoe adhesives, organic solvent, occupational exposure, female workers.*

Лотоцька-Дудик Уляна Богданівна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7587-8457>,
тел. + 38 050 519 14 55, ulyanalot@gmail.com

ПОРІВНЯННЯ ХАРЧОВОГО СТАТУСУ ТА АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СТУДЕНТІВ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

Москвяк Н. В.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

***Анотація.** Мета нашого дослідження передбачала оцінку харчового статусу студентів за результатами розрахунку індексу маси тіла, вивчення гармонійності статури, а також зіставлення визначених антропометричних параметрів хлопців та дівчат (маса тіла та зріст) з відповідними показниками їхніх однолітків у вищих навчальних закладах Республіки Польщі. Загалом поміж українських студентів рівень адекватного харчування складає 74,4%. Частка осіб із недостатньою масою тіла поміж дівчат є суттєво більшою від аналогічного показника у хлопців, але поширеність надмірної маси тіла вірогідно превалює у представників чоловічої статі. На підставі аналітичного опрацювання низки літературних джерел установлені аналогічні тенденції у розподілі за значенням біомас-індексу масою тіла серед студентської молоді у сусідній європейській країні. Отримані нами результати вказують на необхідність ґрунтовного вивчення харчових звичок здобувачів вищої освіти на різних етапах навчання та популяризацію у їхньому середовищі здорового способу життя та регулярної фізичної активності.*

***Ключові слова:** студенти, харчовий статус, індекс маси тіла, соматотип.*

Вступ. Правильне харчування та регулярна фізична активність є вирішальними факторами у збереженні належного стану здоров'я на кожному етапі життя людини. Харчові навички та звички визначаються національними, екологічними, індивідуальними, а також низкою інших специфічних характеристик життя населення різних вікових груп. Студентські колективи становлять особливу групу у сфері інтересів фахівців різних напрямків, діяльність яких спрямована на вивчення способу життя молоді у період навчання у закладах вищої освіти. Зокрема, це зумовлено тим, що це час підвищеної розумової активності, яка потребує дотримання базових засад раціонального харчування. Поряд з тим, при вступі до університету у молодих люди докорінно трансформується режим життєдіяльності. Зазвичай змінюється місце проживання, вони починають працювати і стають фінансово незалежними від батьків [1; 2]. Слід зазначити, що особи

цього віку дуже сприйнятливі до змін, у тому числі й негативних, тому невпорядкований спосіб життя може призвести до формування моделей неадекватної харчової поведінки. Все частіше молоді люди харчуються продуктами та напоями, які є висококалорійними, але малопоживними, що одержали назву «їжа-сміття» («джанк-фуд»). Своєю чергою, це вкрай негативно впливає на формування їхнього харчового статусу і показників здоров'я та призводить до розвитку так званого «прихованого голоду», дефіциту нутрієнтів, у першу чергу мінеральних речовин і вітамінів [3].

Звички здорового харчування виконують багато функцій. Однією з них є профілактична, оскільки адекватний за енергетичною цінністю та збалансований добовий раціон можна розглядати як засіб попередження низки важких хвороб. Серед провідних причин смертності, інвалідації та тимчасової непрацездатності населення багатьох країн світу домінують ускладнення хронічних неінфекційних захворювань, виникнення яких часто зумовлюється поведінковими факторами ризику, зокрема і харчуванням. Окрім того, надзвичайно актуальний нині термін «хвороби цивілізації» об'єднує низку захворювань, безпосередньо пов'язаних з розвитком людського суспільства в умовах стрімкого росту науково-технічного прогресу. До групи хвороб цивілізації належать різні види патології серцево-судинної, нервової, імунної, травної, ендокринної систем, передусім цукровий діабет, а також онкологічні захворювання [4; 5].

Мета дослідження. Оцінити харчовий статус студентів за результатами розрахунку індексу маси тіла (ІМТ), як критерію якісних та кількісних характеристик харчування індивіда упродовж тривалого часу, визначити соматотип студентів, а також зіставити ІМТ та антропометричні параметри хлопців та дівчат (маса тіла, зріст) з відповідними показниками їхніх однолітків у вищих навчальних закладах Республіки Польщі.

Матеріали та методи дослідження. Обстеженнями були охоплені студенти 2 курсу медичного факультету Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, середній вік яких становив 18 років 4 місяці, розподіл за статтю виглядав наступним чином 66,7% складала дівчата та 33,3% хлопці.

Для оцінки харчового статусу студентів застосовано запропоновані ВООЗ уніфіковані загальні критерії параметрів ІМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$) для осіб старше 18 років: показник $< 18,5 \text{ кг}/\text{м}^2$ – вказує на підвищений ступінь недоїдання; $18,5\text{--}24,9 \text{ кг}/\text{м}^2$ – нормальний діапазон; $25,0\text{--}29,9 \text{ кг}/\text{м}^2$ – надмірна маса (передожиріння); $30,0\text{--}34,9 \text{ кг}/\text{м}^2$ – I ступінь ожиріння (ОЖ); $35,0\text{--}39,9 \text{ кг}/\text{м}^2$ – II ступінь ожиріння; $> 40 \text{ кг}/\text{м}^2$ – III ступінь ожиріння [6].

Для вивчення гармонійності статури використано відомий з клінічної практики розрахунок індексу пропорційності між обводом грудної клітки

(ОГК) та зростом (ЗР) з наступним визначенням соматотипу. Статистичний аналіз вірогідності відмінностей між середніми значеннями досліджуваних показників у порівнювальних групах здійснено за загальноприйнятими для медико-біологічних досліджень методами з використанням програми MS Excel.

Результати та їхнє обговорення. Інтерпретація визначених параметрів ІМТ вказує, що рівень адекватного харчуванням серед дівчат складає 78,3 %, а поміж хлопців 66,7 %, тобто є суттєво нижчим. Частка осіб із недостатньою масою тіла поміж студенток перевищує на 6,7 % аналогічний показник у студентів. Поряд з тим, надмірна маса тіла (передожиріння) діагностована тільки у 5,0 % дівчат, а поміж хлопців спостерігалась у 20,0 % осіб ($p < 0,05$). Нами встановлено, що 3,3 % юнаків мають ожиріння 1-го ступеня, а це свідчить про досить несприятливу тенденцію у стані здоров'я осіб чоловічої статі та нагальну потребу корекції способу життя. Позитивним результатом можна вважати відсутність ожиріння 2-го та 3-го ступенів в обох статевих групах, що знижує ризик серцево-судинних та ендокринних захворювань у старшому віці (рис. 1).

З огляду на властиві сьогоденню міграційні процеси та активні трансграничні комунікації, ми вважали за доцільне порівняти низку визначених показників студентів м. Львова та молоді з вищих навчальних закладах на теренах Польщі.

Цікаві результати отримали дослідники, які вивчали харчові звички студентів з філії факультету фізичного виховання Академії фізичного виховання та спорту (AWFiS) в м. Біла Підляська [7]. Обстеженнями було

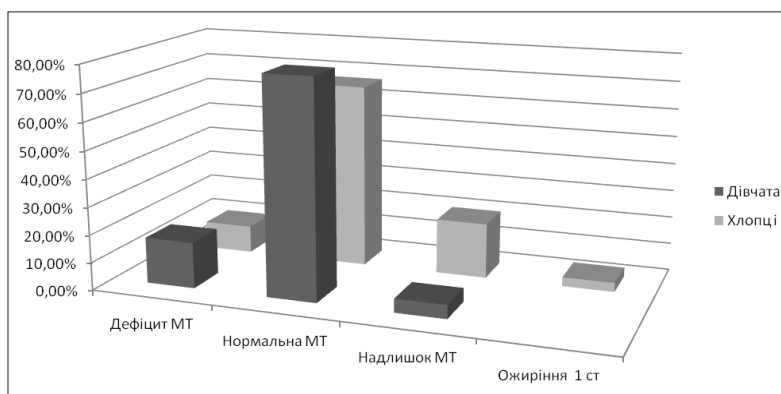


Рис. 1. Розподіл студентів м. Львова за значення індексу маси тіла (%)

охоплено 64 студентки та 62 студента. Дефіцит ваги виявлений у 3,3% студенток і 1,6% студентів університету цього навчального закладу. Нормальну масу тіла мали 86,7% студенток і 46,8% студентів відділення AWF у Білій Підлясці. Надмірна вага виявлена у 6,7% жінок. Відсоток студентів AWF з аналогічним показником є вищим на 36,8% і становить 43,6%. Ожиріння виявлено у 3,3% студенток та 8,1% студентів. Паралельно вивчався харчовий статус 65 осіб чоловічої статі базового факультету фізичного виховання у Варшаві. Діапазон адекватного харчування, передожиріння, ожиріння діагностовано у 80%, 15,4%, та 4,6% студентів відповідно.

Необхідно зазначити, що випадки недостатньої ваги серед студенток спостерігали також інші автори. Частка таких осіб становила у Люблінському медичному університеті (9%), Економічному університеті у Вроцлаві (6,4%), а також у Щецинському медичному університеті (14,7%) [8, 9, 10]. Поряд з тим, дослідники не виявили дефіциту ваги серед студентів. Певна диспропорція у показниках біомас-індексу відстежується і в інших країнах Європи. Про це свідчать результати проведеного в Німеччині дослідження молодих чоловіків, серед яких 2,7% мали недостатню МТ, у 62,0% цей показник не відхилявся від нормативних значень, а надмірна маса установлена у 35,3% осіб. У групі молодих німкенів недостатню, нормальну та надлишкову МТ автори виявили у 4,5%, 65,5% та 30,0% респондентів відповідно. Середні значення ІМТ серед осіб чоловічої та жіночої статі становили 24,7 кг/м² та 23,5 кг/м² [11].

За результатами обстеження 100 студентів (98 жінок і 2 чоловіки) дієтології медичного університету імені Кароля Марцинковського в м. Познань установлено, що у 76% спостерігається адекватне харчування (ІМТ у межах від 18,5 до 24,99 кг/м²). У 19% діагностовано гіпотрофію 1 ступеня (ІМТ нижче 18,5 кг/м²), ожиріння 1 та 2 ступеня виявлено у 2% та 1% осіб відповідно [12]. З огляду на специфіку своєї професійної діяльності, студенти факультету дієтології є важливою групою населення, яка повинна активно пропагувати серед молоді знання про здоровий спосіб життя та базові засади здорового харчування. Своєю чергою, це сприяє формуванню правильної харчової поведінки молодих людей, а також збереженню здоров'я у майбутньому.

При вивченні стану здоров'я та способу життя 42 норвезьких студентів 1–2 курсів, які навчаються за напрямком «Технологія харчування» у Природничому університеті з'ясовано, що 86% осіб мають нормальну масу тіла, надлишкова МТ та ОЖ 1 ступеня спостерігається у 12% та 2% респондентів відповідно [13].

На підставі власних досліджень встановлено, що середнє значення ІМТ серед хлопців становить $23,34 \pm 0,61$ кг/м², а поміж дівчат $20,65 \pm 0,39$ кг/м², тобто вказані параметри знаходяться у межах адекватного харчування. Поряд з тим, мінімальні та максимальні показники коливаються у ширшому діапазоні (хлопці 17,42–30,78 кг/м², дівчата 15,41–28,22 кг/м²). Отримані нами значення ІМТ практично збігаються із аналогічними показниками молоді у Польщі, зокрема визначеними за результатами замірів ІМТ та ЗР студентів медичного університету м. Катовіце, де групою фахівців обстежено 500 студентів медичного факультету Сілезького медичного університету (306 жінок та 194 чоловіків) [14] та у філії Академії фізичного виховання у м. Варшаві [7].

Власне у цьому навчальному закладі біомас-індекс є найвищим в обох статевих групах (хлопці 25,2 кг/м² (16,7–38,6 кг/м²), дівчата 21,9 кг/м² (14,6–36,7 кг/м²) у порівнянні з іншими навчальними закладами. Своєю чергою, найнижчі показники зафіксовані серед студентів у м. Катовіце (хлопці 22,5 кг/м² (17,0–28,7 кг/м²), дівчата 20,5 кг/м² (15,8–39,1 кг/м²) (рис. 2).

Один із напрямків дослідження передбачав визначення антропометричних параметрів студентів. Поміж дівчат найвищі показники ЗР ($170,00 \pm 0,10$ см) встановлено у студенток з м. Катовіце, натомість найнижчі ($166,89 \pm 0,91$ см) спостерігались у львів'янок. Поряд з тим, за результатами наших спостережень ЗР українських юнаків ($181,93 \pm 1,36$ см) був

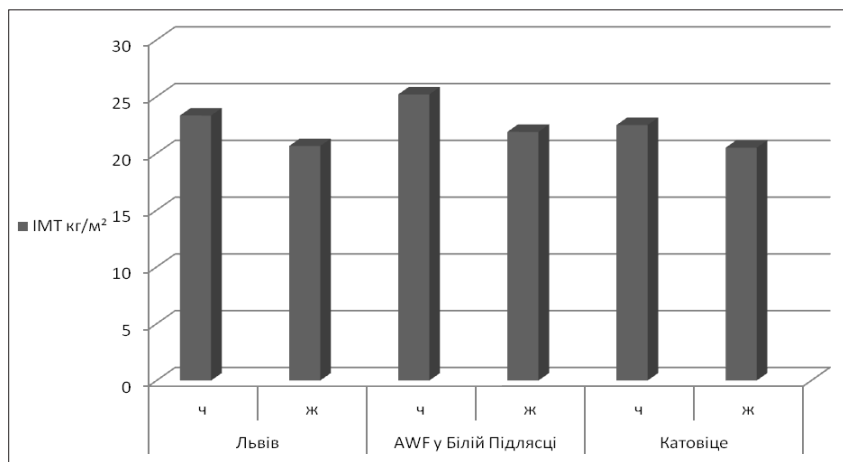


Рис. 2. Зіставлення показників індексу маси тіла у студентів різних навчальних закладів

найбільшим серед обраних для порівняння груп. Зіставлення антрометричних параметрів здобувачів вищої медичної освіти у м. Львова з аналогічними показниками серед польських студентів вказує на існування певних відмінностей (рис. 3). Вірогідно вищими (на 3,11 см) від львів'янок є дівчата з Сілезького медичного університету у Катовіце ($p < 0,05$). Серед студентів АWF у Білій Підлясці МТ становить $82,9 \pm 2,20$ кг, що є на 5,5 кг більше ніж серед українських юнаків ($p < 0,05$).

При вивченні гармонійності статури у клінічній практиці широко застосовують розрахунок індексу пропорційності між ОГК та ДТ з наступним визначенням соматотипу.

За результатами цього дослідження встановлено, що серед львівських студентів-медиків показник гармонійної статури (нормостенічний тип) є майже ідентичним в обох статевих групах і становить 68,3% у дівчат та 63,3% серед хлопців. Дисгармонійна статура із слабким розвитком (астенічний тип) представлена наступним чином хлопці – 20,0%, дівчата – 25,0%. Встановлена певна диспропорція між часткою осіб з дисгармонійною статурою з надмірним розвитком (гіперстенічний тип). Цей соматотип виявлено у 16,7% студентів, що є на 10% більше, ніж у дівчаток (6,7%). Зазначена особливість корелює з суттєво вищими показниками передожиріння та ожиріння 1-го ступеня поміж юнаків (рис. 4).

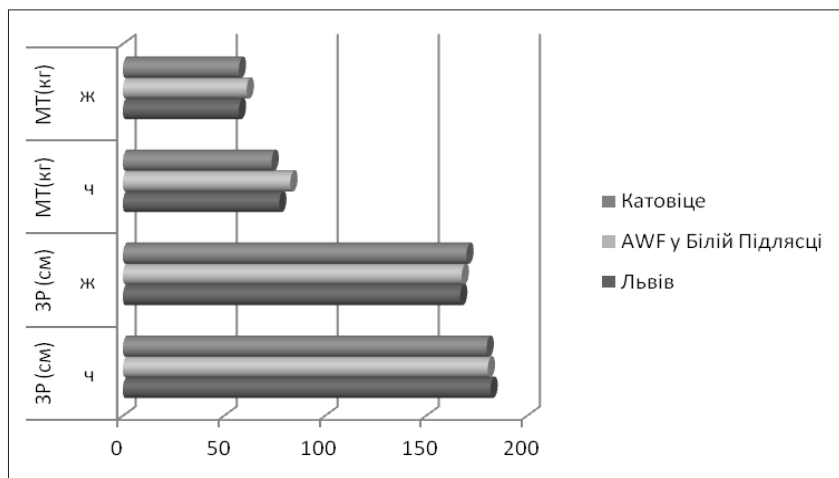


Рис. 3. Показники зросту та маси тіла студентів різних навчальних закладів

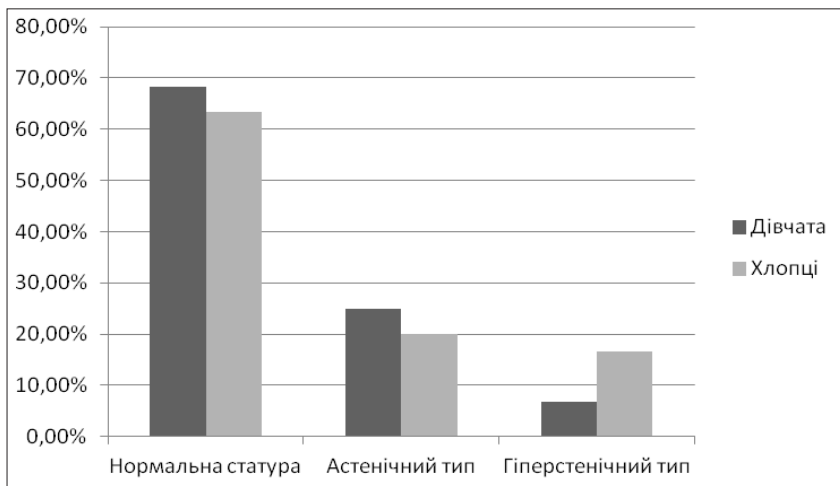


Рис. 4. Показники соматотипу студентів м. Львова

Висновки та перспективи.

1. Загалом серед українських студентів рівень адекватного харчування з складає 74,4 % із наступним розподілом за статтю: дівчата 78,3 %, хлопці 66,7 %.

2. Частка осіб із недостатньою масою тіла поміж студенток перевищує на 6,7% аналогічний показник у студентів, але поширеність надмірної маси тіла вірогідно превалює у представників чоловічої статі (дівчата 5 %, хлопці 20 %).

3. Показник гармонійної статури (нормостенічний тип) є майже ідентичним в обох статевих групах і становить 68,3 % у дівчат та 63,3 % серед хлопців. З огляду на високі показники передожиріння та ожиріння I-го ступеня поміж юнаків, дисгармонійна статура з надмірним розвитком (гіперстенічний тип) діагностовано у 16,7 % студентів.

4. Установлені аналогічні тенденції у розподілі за значенням біомас-індексу тіла у межах відповідних статевих груп серед студентської молоді в інших європейських країнах.

Отримані нами результати вказують на необхідність проведення наступних комплексних досліджень з метою ґрунтовного вивчення харчових звичок здобувачів вищої освіти на різних етапах навчання та популяризацію у їхньому середовищі здорового способу життя та регулярної фізичної активності.

Фінансування. Дослідження проведено з власної ініціативи безкоштовно відповідно до теми НДР кафедри загальної гігієни з екологією Львівського

національного медичного університеті імені Данила Галицького « Гігієнічна оцінка фактичного харчування студентів-медиків у сучасних умовах ». Державний реєстраційний номер 0122U202002.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Seń M., Zacharczuk A., Lintowska A. Zachowania żywieniowe studentów wybranych uczelni wrocławskich a wiedza na temat skutków zdrowotnych nieprawidłowego żywienia. *Pielęgniarstwo i Zdrowie Publiczne*. 2012. № 2 (2). S. 113–123. URL: <http://www.pzp.umed.wroc.pl/pl/home/> (дата звернення 20.03.2024).
2. Skibniewska K. A., Radzyńska M., Jaworska M. M., Babicz-Zielińska E., Badania zwyczajów żywieniowych studentów polskich i belgijskich, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*. 2009. № 4 (65). S. 250–258. URL: <https://wydawnictwo.ptz.org/> (дата звернення 20.03.2024).
3. Цимбаліста Н. В., Давиденко Н. В. Стан фактичного харчування населення та аліментарно обумовлена захворюваність. *Проблеми харчування*. 2008. № 1–2. С. 32–35. URL: http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2008/1-2.
4. Антипкін Ю. Г., Горбань Н. С. Фактори ризику розвитку хвороб цивілізації. *Здоров'я України. Тематичний номер «Акушерство, Гінекологія, Репродуктологія»*. 2021. Т. 42. № 1. С. 8–11. <https://health-ua.com/article/>(дата звернення 20.03.2024).
5. Anna Walentukiewicz, Anna Łysak, Barbara Wilk. Ocena sposobu żywienia studentów w kontekście profilaktyki chorób cywilizacyjnych. *Problemy Higieny i Epidemiologii*. 2014. Т. 95. № 3. S. 772–777. URL: <http://www.phic.pl/phe.php/> (дата звернення 20.03.2024).
6. WHO. Obesity and overweight [Electronic resource]. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs3t11/en/> (дата звернення 20.03.04).
7. Anna Kłós, Andrzej Tomczak, Krzysztof Kłós, Anna Kęska, Jerzy Bertrand. Ocena stanu odżywienia oraz zachowań żywieniowych studentów Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2016. XLIX. № 2. S. 138–144. URL: <https://www.ptfarm.pl/bromatologia-i-chemia-toksykologiczna/> (дата звернення 20.03.2024).
8. Szponar B., Krzyszycha R.: Ocena sposobu odżywiania studentów Uniwersytetu Medycznego w Lublinie w roku akademickim 2007–2008. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2009. № 42 (2). S. 111–116. URL: <https://www.ptfarm.pl/bromatologia-i-chemia-toksykologiczna/> (дата звернення 20.03.04).
9. Orkus A. Ocena wybranych zwyczajów żywieniowych studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. *Nauki Inżynierskie i Technologiczne*. 2014. № 3 (14). S. 74–84. DOI: 10.15611/nit.2014.3.05
10. Drohomecka A., Wilk K. Overweight and obesity – the risk factors of many diseases in the opinion of students of Pomeranian Medical University. *Annales Universitatis Marie Curie-Skłodowska*. Lublin. 2004. № 59 (84). S. 445–448. URL: <https://journals.umcs.pl/a> (дата звернення 20.03.04).
11. Mensink G. B. M., Schienkiewitz A., Haftenberger M. I. et al. Overweight and obesity in Germany. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2013. № 5/6. S. 1–8. DOI: 10.1007/s00103-012-1656-3 (дата звернення 20.03.04).

12. Martyna Marciniak, Ewelina Swora-Cwynar, Marta Hoyman-Borkowska, Agnieszka Dobrowolska. Ocena stylu życia studentów kierunku Dietetyka Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 2021. T. 54. № 4. S. 279–296. URL: <https://www.ptfarm.pl/bromatologia-i-chemia-toksykologiczna/> DOI: 10.32383/bct/157302 (data звернення 20.03.2024).

13. Magdalena Gyrnicka, Urszula Borawska, Joanna Frąckiewicz. Wybrane aspekty sposobu żywienia studentów polskich i norweskich. *Znaczenie racjonalnego żywienia w edukacji zdrowotnej*, red. A. Wolska-Adamczyk, WŚliZ. Warszawa 2015. S. 137–149. http://www.wsz.pl/wp-content/uploads/2014/06/zrzwez_ (data звернення 20.03.2024).

14. Józefa Dąbek, Joanna Piotrkowicz, Tomasz Lepich, Grzegorz Bajor, Krystian Stachoń, Zbigniew Gąsior Aktywność fizyczna studentów pierwszego roku medycyny z uwzględnieniem występowania czynników ryzyka chorób układu krążenia i ich wiedza w tym zakresie. *Problemy Higieny i Epidemiologii*. 2018. № 99 (3). S. 268–275. <http://www.phie.pl/phe.php/> (data звернення 20.03.2024).

REFERENCES

1. Seń M., Zacharczuk A., Lintowska A., Zachowania żywieniowe studentów wybranych uczelni wrocławskich a wiedza na temat skutków zdrowotnych nieprawidłowego żywienia. *Piel. Zdr. Publ.* 2012; 2 (2): 113–123. <http://www.pzp.umed.wroc.pl/pl/home/>

2. Skibniewska K. A., Radzyńska M., Jaworska M. M., Babicz-Zielińska E., Badania zwyczajów żywieniowych studentów polskich i belgijskich. *Żywność. Nauka Technologia. Jakość*. 2009; 4 (65): 250–258. <https://wydawnictwo.pttz.org/>

3. Tsybalyista N., Davydenko N. V. The state of the population's actual nutrition and nutritionally-related morbidity. *Nutritional problems*. 2008. № 1–2. C. 32–35. http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2008/1-2. Ukrainian

4. Antipkin YG., Gorban N. E. Risk factors for the development of civilization diseases. *Health of Ukraine. Thematic number "Obstetrics, Gynecology, Reproduction"*. 2021; 42 (1): 8–11. <https://health-ua.com/article/>

5. Walentukiewicz A., Łysak A., Wilk B. Ocena sposobu żywienia studentów w kontekście profilaktyki chorób cywilizacyjnych. *Probl Hig Epidemiol* [serial online]. 2014; 5 (3): 772–7. <http://www.phie.pl/phe.php/> 6.

6. WHO. Obesity and overweight [Electronic resource]. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs3t11/en/>

7. A. Kłós, A. Tomczak, K. Kłós, A. Kęska, J. Bertrandt. Ocena stanu odżywienia oraz zachowań żywieniowych studentów Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie. *Bromat. Chem. Toksykol* [serial online]. 2016; XLIX; 2: 138–144. <https://www.ptfarm.pl/bromatologia-i-chemia-toksykologiczna/>

8. Szponar B., Krzyszyca R.: Ocena sposobu odżywiania studentów Uniwersytetu Medycznego w Lublinie w roku akademickim 2007–2008. *Bromat.Chem. Toksykol*. 2009; 42 (2): 111–116. <https://www.ptfarm.pl/bromatologia-i-chemia-toksykologiczna/>

9. Orkusz A. Ocena wybranych zwyczajów żywieniowych studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. *Nauki Inżynierskie i Technologiczne* 2014; 3 (14): 74–84. DOI: 10.15611/nit.2014.3.05

10. Drohomecka A., Wilk K. Overweight and obesity – the risk factors of many diseases in the opinion of students of Pomeranian Medical University. *Annales Universitatis Marie Curie-Skłodowska Lublin* 2004; 59 (84): 445–448. <https://journals.umcs.pl/a>

11. Mensink G. B. M., Schienkiewitz A., Haftenberger M. I. et al.: Overweight and obesity in Germany. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2013; 5/6: 1–8. DOI: 10.1007/s00103-012-1656-3

12. Marciniak M, Swora-Cwynar E, Hoyman-Borkowska M, Dobrowolska A. Ocena stylu życia studentów kierunku Dietetyka Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu: *Bromat. Chem. Toksykol* [serial online]. 2021; 54 (4): 279–296. URL: <https://www.ptfarm.pl/bromatologia-i-chemia-toksykologiczna>. DOI: 10.32383/bct/157302.

13. Magdalena Gyrnicka, Urszula Borawska, Joanna Frąckiewicz. Wybrane aspekty sposobu żywienia studentów polskich i norweskich. *Znaczenie racjonalnego żywienia w edukacji zdrowotnej*, red. A. Wolska-Adamczyk, WSiLiZ, Warszawa 2015. S. 137–149. <http://www.wsz.pl/wp-content/uploads/2014/06/zrzzewez>

14. Jyzeffa Dąbek, Joanna Piotrkowicz, Tomasz Lepich, Grzegorz Bajor, Krystian Stachoń, Zbigniew Gąsior Aktywność fizyczna studentów pierwszego roku medycyny z uwzględnieniem występowania czynników ryzyka choroby układu krążenia i ich wiedza w tym zakresie. *Probl Hig Epidemiol* [serial online]. 2018; 99 (3). S. 268–275. <http://www.phic.pl/phe.php/>

COMPARISON OF NUTRITIONAL STATUS AND ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF STUDENTS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF UKRAINE AND POLAND

Moskviak N. V.

Abstract. *The purpose of our study was to assess the nutritional status of students based on the results of calculating the body mass index, studying the harmony of the physique, as well as comparing the determined anthropometric parameters of boys and girls (body weight and height) with the corresponding indicators of their peers in higher education institutions of the Republic of Poland. In general, the level of adequate nutrition among Ukrainian students is 74.4%. The share of underweight among girls is significantly higher than the similar indicator among boys, but the prevalence of overweight probably prevails among representatives of the male sex. Based on the analytical processing of a number of literary sources, similar trends in the distribution of the value of the biomass index by body weight among student youth in a neighboring European country have been established. The results obtained by us do not indicate the need for a thorough study of the eating habits of students of higher education at various stages of education and the promotion of a healthy lifestyle and regular physical activity in their environment.*

Key words: *students, nutritional status, body mass index, somatotype.*

Москвяк Наталія Володимирівна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5963-4687>,
+ 38 095 463 40 35, nataliavolod@ukr.net

ТОКСИКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ТАРИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ВТОРИННОГО ПОЛІЕТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТУ

Павлюк С., Суха І., Філінська Т., Філінська А.

Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро, Україна

Анотація. У харчовій промисловості для пакування продукції використовують різні види тари. Вагоме місце займає полімерна тара, яка має низку переваг і зручностей у застосуванні, але як одноразова створює високі екологічні ризики забруднення навколишнього середовища і має токсичну дію на людей. Сучасні тенденції до зниження залежності від одноразової тари спрямовані на використання вторинної полімерної сировини для виробництва пакувальних матеріалів, пляшок та ін. Важливим є визначення показників міграції у досліджувані харчові або модельні середовища ацетальдегіду, ацетону, бутанолу, ізопропанолу, метанолу, етилбензолу, диметилтерефталату та інших токсичних компонентів з тари, яка виготовлена з вторинного поліетилентерефталату.

Ключові слова: поліетилентерефталат, тара, харчові продукти, токсичні речовини.

Вступ Для пакування харчової продукції використовують тару, виготовлену з різноманітної сировини, у тому числі і полімерну, серед якої вагоме місце відводиться поліетилентерефталату (ПЕТ). Виконуються дослідження різних за природою пакувань з метою оцінювання їх негативного впливу на організм людини [1]. Задля зменшення негативного екологічного тиску на довкілля полімерна тара переробляється, у тому числі і для подальшого використання у харчовій галузі. Серед широкого переліку продукції, яку виготовляють з вторинного ПЕТ матеріалу є пляшки харчового призначення. Вони, як й інші види тари слугують потенційним джерелом забруднення, з них у харчові продукти можуть мігрувати шкідливі речовини [2]. Тому актуальним питанням є дослідження безпечності використання полімерних матеріалів, виготовлених з вторинної ПЕТ сировини для пакування харчової продукції на предмет міграції з них токсичних компонентів.

Мета дослідження Тара для харчових продуктів, виготовлена з додаванням відпрацьованих і перероблених ПЕТ пляшок викликає побоювання щодо якості і безпечності пакованого продукту та потребує відповідних досліджень. Для ПЕТ пляшок харчового призначення мають виконуватися

токсикологічні дослідження, визначатися показники міграції хімічних речовин, які виділяються з тари.

Матеріали та методи досліджень Поліетилентерефталат має такі корисні властивості, як низька маса, висока міцність на розрив, прозорість і газонепроникність. Він знаходить широке застосування як пакувальний матеріал у харчовій галузі. При цьому зростає занепокоєння щодо його токсичності і негативного впливу на довкілля. Поглинання ПЕТ людьми викликає низку захворювань. Він може бути розкладений фізичними, хімічними та біологічними методами, його використовують як вторинну сировину для виробництва ПЕТ пляшок.

Не так давно для зберігання мінеральної води і газованих напоїв використовували скляні пляшки, але на сьогодні перевага надається пляшкам з ПЕТ, оскільки скляні пляшки крихкі, важкі і б'ються. Промисловий ринок віддає перевагу ПЕТ-пляшкам для продукції через їх прозорість, міцність і довговічність. Їх практично неможливо розбити, а 40–45 г ПЕТ-пляшки ємністю 1,5 л важать приблизно одну десяту маси скляної пляшки. Вони ефективно використовуються для зберігання фруктових соків, спортивних напоїв, салатних олій, заправок та соусів. Пластикова плівка ПЕТ також використовується як кисневий бар'єр в упаковці харчових продуктів. Для пакування свіжого м'яса та свіжих продуктів використовується широкий асортимент ПЕТ-лотків. Більшість полімерних плівок, що перешкоджають запотіванню, також виготовлені з ПЕТ, що використовується в упаковці харчових продуктів. Останні роки на ринку полімерної упаковки спостерігається стрімке зростання. Слід зазначити, що попит на ПЕТ у харчовій промисловості не зменшиться доти, доки не буде запропонована відповідна альтернатива. Тож розуміння екологічної і токсичної дії ПЕТ та пом'якшення її наслідків для здоров'я людей залишаються важливими і актуальними [3–7].

Нанорозмірні частинки ПЕТ-пластику викликають серйозне занепокоєння щодо потенційних небезпек та ризиків для природи та благополуччя людини. Вплив нанопластику на людину може відбуватися при пероральному вдиханні, ковтанні або асиміляції шкірою у зв'язку з використанням пластикових предметів. Проковтування пластикових наночастинок, ймовірно, буде основним шляхом проникнення, оскільки ці частинки можуть споживатися при вживанні риби або пиття забрудненої води. З іншого боку, поглинання пластику людьми може відбуватися в результаті довільного ковтання, що призводить до гіршого сценарію: шлунково-кишкової непрохідності, психічних захворювань, астми, алергії та хронічної пневмонії. Мікропластик складається з добавок та мономерів, які, порушують роботу ендокринної системи. Навіть у зразку кала людини було виявлено розмір частинок ПЕТ

від 50 до 500 мкм. Перероблений ПЕТ містить каталізатори важких металів, серед яких найбільш поширеною є сурма. Вона вважається можливим канцерогенним агентом в людському організмі. При тривалому контакті харчового продукту (напою) з ПЕТ тарою, збільшується ймовірність потрапляння сурми, що призводить до дерматитів, подразнення дихальних шляхів, змін електрокардіограми, гастриту у людини. Стабільність переробленого пластику нижча, ніж у первинного пластику, що робить його важливим джерелом забруднення [8–13].

Виконані дослідження щодо міграції токсичних речовин у різні харчові продукти, паковані у ПЕТ пляшки, виготовлені з вторинної сировини (виробник ТОВ «ПРО П. Е.Т.») [14]. Визначення вмісту токсичних речовин в зразках виконувалися за відповідними методиками [15–19] і порівнювалися з гігієнічними нормативами [20,21].

Результати та їх обговорення На підставі проведених досліджень визначені рівні міграції токсичних речовин з ПЕТ пляшок, виготовлених з вторинної сировини, у різні харчові середовища – молоко, розчини спирту, за концентрацією подібні до алкогольних і слабоалкогольних напоїв, а також у водні розчини оцтової і молочної кислот різних концентрацій. Визначено, що показники міграції з тари у досліджувані середовища ацетальдегіду, ацетону, бутанолу, ізопропанолу, метанолу, етилбензолу, диметилтерефталату та інших токсичних компонентів відповідають встановленим гігієнічним нормативам і не перевищують допустимої кількості міграції.

Висновки та перспективи Пляшки, виготовлені повністю з вторинної сировини, відповідають вимогам до тари, що контактує з харчовими продуктами, і можуть бути рекомендовані для пакування досліджуваних типів продукції. Враховуючи те, що харчові продукти являють собою складні, багатокомпонентні системи, в яких у процесі зберігання відбуваються певні перетворення, виконання аналогічних дослідних робіт потребує продовження і розширення переліку досліджуваних харчових середовищ.

Залишається відкритим питання щодо міграції з ПЕТ тари олігомерів. Основна проблема щодо останніх полягає в тому, що їхня хімічна приналежність, рівень міграції та токсикологічні властивості часто невідомі. А у випадку виготовлення ПЕТ тари з вторинної сировини виникають і додаткові питання щодо кратності її перероблення та які термоокислювальні реакції уже пройшли і які небезпечні речовини можуть виділятися з вторинної ПЕТ тари.

В нормативних документах ЄС, підхід до визначення міграції інакший, чим був у вітчизняних санітарних нормах. Альтернативна стратегія полягає у використанні концепції межі токсикологічної небезпеки (ТТС) для оцінювання значень безпеки для олігомерів ПЕТ невідомої токсичності. В рамках концепції ТТС попередні дослідження класифікували лінійні

олігомери ПЕТ як речовини з добовою межею впливу 30 мкг/кг маси тіла, а циклічні олігомери – з межею впливу 1,5 / кг маси тіла.

В рамках інтеграції національного законодавства до стандартів Європейського Союзу 03 листопада 2021 р. ухвалено Закон України «Про матеріали і предмети, що призначені для контакту з харчовими продуктами». Джерелом даного Закону були законодавчі акти Європейського Союзу, які регулюють вказану сферу. Сьогодні європейське законодавство в питаннях безпечності пакувальних матеріалів та регулювання впливу пакувальних матеріалів на навколишнє середовище є безперечним світовим лідером. Тож нагальним і вкрай важливим є прийняття в Україні цієї спадщини, введення в дію прийнятого Закону і розроблення відповідних нормативних документів та інструкцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горцева Л. В., Шутова Т. В., Мартинова О. С., Завальна В. В., Костюченко Т. П. Оцінка ризиків для здоров'я людини пакувальних матеріалів для харчових продуктів і шляхи їх запобігання. *Український журнал сучасних проблем токсикології*. 2018. № 4 (84). С. 59–62. <http://dx.doi.org/10.33273/2663-4570-2018-84-4-59-62>.
2. Іванішена Т. В., Іванішина О. О. Порівняльний аналіз безпечності пакувальних матеріалів для харчової промисловості. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2019. № 5. С. 142–146.
3. Alvarado Chacon F, Brouwer MT, Thoden van Velzen EU. Effect of recycled content and rPET quality on the properties of PET bottles, part I: optical and mechanical properties. *PackagTechnol Sci*. 2020. № 33. P. 347–357. doi: 10.1002/pts.2490.
4. Li-Na J. Study on preparation process and properties of polyethylene terephthalate (pet). *Appl Mech Mater*. 2013. № 312. P. 406–410. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.312.406.
5. Gaikwad K. K., Singh S., Lee Y. S. Oxygen scavenging films in food packaging. *Environ Chem Lett*. 2018. № 16. P. 523–538. doi: 10.1007/s10311-018-0705-z.
6. Gaikwad K. K., Singh S., Ajjji A. Moisture absorbers for food packaging applications. *Environ Chem Lett*. 2019. № 17. P. 609–628. doi: 10.1007/s10311-018-0810-z.
7. Gaikwad K. K., Singh S., Negi Y. S. Ethylene scavengers for active packaging of fresh food produce. *Environ Chem Lett*. 2020. № 18. P. 269–284. doi: 10.1007/s10311-019-00938-1.
8. Prata J. C. Airborne microplastics: consequences to human health? *Environ Pollut*. 2018. № 234. P. 115–126. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.043.
9. Yaka M., Ehirchiou A., Alkandry T. T. S., Sair K. Huge plastic bezoar: a rare cause of gastrointestinal obstruction. *Pan Afr Med J*. 2015. № 21. P. 1–5. doi: 10.11604/pamj.2015.21.286.7169.
10. Vethaak A. D., Leslie H. A. Plastic debris is a human health issue. *Environ Sci Technol*. 2016. № 50. P. 6825–6826. doi: 10.1021/acs.est.6b02569.
11. Othman A. R., Hasan H. A., Muhamad M. H. et al. Microbial degradation of microplastics by enzymatic processes: a review. *Environ Chem Lett*. 2021. № 19. P. 3057–3073. doi: 10.1007/s10311-021-01197-9.

12. Schwabl P., Koppel S., Konigshofer P. et al. Detection of various microplastics in human stool: a prospective case series. *Ann Intern Med.* 2019. № 171. P. 453–457. doi: 10.7326/M19-0618.

13. Whitt M., Brown W., Danes J. E., Vorst K. L. Migration of heavy metals from recycled polyethylene terephthalate during storage and microwave heating. *J Plast Film Sheeting.* 2016. № 32. P. 189–207. doi: 10.1177/8756087915590190.

14. ТУ У 22.2-45123779-001:2023. Преформи та пляшки полімерні марки ПЕТФ.

15. ДСТУ EN 14082:2019 Продукти харчові. Визначення вмісту свинцю, кадмію, цинку, міді, заліза та хрому методом атомно-абсорбційної спектроскопії (AAS) після сухого озолення (EN 14082:2003, IDT).

16. Визначення вмісту ртуті в об'єктах виробничого, навколишнього середовища і біологічних матеріалах. МВ 10.1-115-2005. Київ : 2005. 48 с.

17. МУ 5178-90 «Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной абсорбции». М.: 1990 г.

18. МУК 4.1.3166-14 Газохроматографическое определение гексана, гептана, ацетальдегида, ацетона, метилацетата, этилацетата, метанола, изопропанола, акрилонитрила, н-пропанола, н-пропилацетата, бутилацетата, изобутанола, н-бутанола, бензола, толуола, этилбензола, м-, о- и п-ксилолов, изопропилбензола, стирола, α-метилстирола в воде и водных вытяжках из материалов различного состава: Методические указания.

19. ISO 8288. Определение кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия и свинца. 1987, 18 с.

20. Наказ МОЗ України «Про затвердження гігієнічних нормативів якості оди, водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення» № 721 від 02.05.2022 р.

21. СанПиН 42-123-4240-86 «Допустимые количества миграции (ДКМ) химических веществ, выделяющихся из полимерных и других материалов, контактирующих с пищевыми продуктами и методы их определения».

REFERENCES

1. Hortseva L. V., Shutova T. V., Martynova O. S., Zavalna V. V., Kostiuhenko T. P. Otsinka ryzykiv dlia zdorovia liudyny pakuvalnykh materialiv dlia kharchovykh produktiv i shliakhy yikh zapobihannia. *Ukrainskyi zhurnal suchasnykh problem toksykolohii.* 2018;4(84):59–62. <http://dx.doi.org/10.33273/2663-4570-2018-84-4-59-62> [in Ukrainian].

2. Ivanishena T. V., Ivanishyna O. O. Porivnialnyi analiz bezpechnosti pakuvalnykh materialiv dlia kharchovoi promyslovosti. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Tekhnichni nauky.* 2019;142–146 [in Ukrainian].

3. Alvarado Chacon F, Brouwer MT, Thoden van Velzen EU. Effect of recycled content and rPET quality on the properties of PET bottles, part I: optical and mechanical properties. *Packag Technol Sci.* 2020;33:347–357. doi: 10.1002/pts.2490.

4. Li-Na J. Study on preparation process and properties of polyethylene terephthalate (pet). *Appl Mech Mater.* 2013;312:406–410. doi: 10.4028/www.scientific.net/AMM.312.406.

5. Gaikwad K. K., Singh S., Lee Y. S. Oxygen scavenging films in food packaging. *Environ Chem Lett.* 2018;16:523–538. doi: 10.1007/s10311-018-0705-z.

6. Gaikwad K. K., Singh S., Aiji A. Moisture absorbers for food packaging applications. *Environ Chem Lett.* 2019;17:609–628. doi: 10.1007/s10311-018-0810-z.
7. Gaikwad K. K., Singh S., Negi Y. S. Ethylene scavengers for active packaging of fresh food produce. *Environ Chem Lett.* 2020;18:269–284. doi: 10.1007/s10311-019-00938-1.
8. Prata J. C. Airborne microplastics: consequences to human health? *Environ Pollut.* 2018;234:115–126. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.043.
9. Yaka M., Ehirciou A., Alkandry T. T. S., Sair K. Huge plastic bezoar: a rare cause of gastrointestinal obstruction. *Pan Afr Med J.* 2015;21:1–5. doi: 10.11604/pamj.2015.21.286.7169.
10. Vethaak AD, Leslie HA. Plastic debris is a human health issue. *Environ Sci Technol.* 2016;50:6825–6826. doi: 10.1021/acs.est.6b02569.
11. Othman A. R., Hasan H. A., Muhamad M. H., et al. Microbial degradation of microplastics by enzymatic processes: a review. *Environ Chem Lett.* 2021;19:3057–3073. doi: 10.1007/s10311-021-01197-9.
12. Schwabl P., Koppel S., Konigshofer P. et al. Detection of various microplastics in human stool: a prospective case series. *Ann Intern Med.* 2019;171:453–457. doi: 10.7326/M19-0618.
13. Whitt M, Brown W, Danes JE, Vorst KL. Migration of heavy metals from recycled polyethylene terephthalate during storage and microwave heating. *J Plast Film Sheeting.* 2016;32:189–207. doi: 10.1177/8756087915590190.
14. TU U 22.2-45123779-001:2023. Preformy ta pliashky polimerni marky PETF [PET polymer preforms and bottles] [in Ukrainian].
15. DSTU EN 14082:2019 Produkty kharchovi. Vyznachennia vmistu svyntsiu, kadmiu, tsynku, midi, zaliza ta khromu metodom atomno-absorbtsiinoi spektrometrii (AAS) pislia sukhoho ozolennia [Food products. Determination of the content of lead, cadmium, zinc, copper, iron and chromium by the method of atomic absorption spectrometry (AAS) after dry ashing](EN 14082:2003, IDT) [in Ukrainian].
16. Vyznachennia vmistu rtuti v ob'iektakh vyrobnychoho, navkolyshnoho seredovyscha i biolohichnykh materialakh [Determination of mercury content in industrial objects, environment and biological materials]. MV 10.1-115-2005. K: 2005. 48 s. [in Ukrainian].
17. MU 5178-90 “Metodicheskie ukazaniya po obnaruzheniyu i opredeleniyu soderzhaniya obshchei rtuti v pishchevikh produktakh metodom besplamennoi atomnoi absorbtsii” [Methodical guidelines for the detection and determination of total mercury content in food products by the flameless atomic absorption method]. M. : 1990 g.
18. MUK 4.1.3166-14 Gazokhromatograficheskoe opredelenie geksana, geptana, atsetaldegida, atsetona, metilatsetata, etilatsetata, metanola, izopropanola, akrilnitrila, n-propanola, n-propilatsetata, butilatsetata, izobutanola, n-butanola, benzola, toluola, etilbenzola, m-, o- i p-ksilolov, izopropilbenzola, stirola, α -metilstirola v vode i vodnikh vityazhkakh iz materialov razlichnogo sostava: Metodicheskie ukazaniya. [Gas chromatographic determination of hexane, heptane, acetaldehyde, acetone, methyl acetate, ethyl acetate, methanol, isopropanol, acrylonitrile, n-propanol, n-propyl acetate, butyl acetate, isobutanol, n-butanol, benzene, toluene, ethylbenzene, m-, o- and n-xylene, isopropylbenzene, styrene, α -methylstyrene in water and aqueous extracts from materials of different composition: Methodical instructions].

19. ISO 8288. Opredelenie kobalta, nikelya, medi, tsinka, kadmiya i svintsa. [Determination of cobalt, nickel, copper, zinc, cadmium and lead.]. 1987;18.

20. Nakaz MOZ Ukrainy "Pro zatverdzhennia hihiiienichnykh normatyviv yakosti ody, vodnykh ob'ektiv dlia zadovolennia pytnykh, hospodarsko-pobutovykh ta inshykh potrebnaselennia" [Order of the Ministry of Health of Ukraine "On the approval of hygienic standards for the quality of water, water bodies to meet the drinking, household and other needs of the population"]. № 721 vid 02.05.2022 r. [in Ukrainian].

21. SanPiN 42-123-4240-86 "Dopustimie kolichestva migratsii (DKM) khimicheskikh veshchestv, videlyayushchikhsya iz polimernikh i drugikh materialov, kontaktiruyushchikh s pishchevimi produktami i metodi ikh opredeleniya" [SanPiN 42-123-4240-86 "Permissible amounts of migration (AQM) of chemical substances released from polymeric and other materials in contact with food products and methods for their determination"].

TOXICOLOGICAL RISKS ASSOCIATED WITH USING PACKAGING FOR FOOD PRODUCTS MADE FROM RECYCLED POLYETHYLENE TEREPHTHALATE

Pavliuk S., Sukha I., Filinska T., Filinska A.

***Abstract.** In the food industry, various types of containers are used for product packaging. An important place is occupied by polymer packaging, which has a number of advantages and conveniences in use, but as a disposable product it creates high environmental risks of environmental pollution and has a toxic effect on people. Modern trends to reduce dependence on single-use containers are aimed at the use of secondary polymer raw materials for the production of packaging materials, bottles, etc. It is important to determine the migration rates of acetaldehyde, acetone, butanol, isopropanol, methanol, ethylbenzene, dimethyl terephthalate and other toxic components from containers made of secondary polyethylene terephthalate into the studied food or model environments.*

***Key words:** polyethylene terephthalate, packaging, food products, toxic substances.*

Павлюк Сергій Климович. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7615-963X>,
+38 067 612 10 04, serpik07@ukr.net

Су́ха І. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-2047>

Філі́нська Т. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-2047>

Філі́нська А. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5579-2047>

ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ З 1912 РОКУ ДО ПОЧАТКУ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ

Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Шкарбан К. С.,
Баленко К. С., Сомов О. І.

*ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМНУ»,
м. Київ, Україна*

Анотація. У статті наведено результати оцінки показників фізичного розвитку дітей 3–4 років. Показано, що середні величини основних ознак фізичного розвитку (довжина та маса тіла, обхват грудної клітки) дітей закономірно збільшуються залежно від віку дітей; основні показники фізичного розвитку хлопчиків перевищують аналогічні у дівчаток. Доведено, що зміни у процесах зростання та фізичного розвитку дітей у динаміці 1912–1962-до початку воєнної агресії (2021) мають тенденції: антропометричні показники дошкільників не відрізняються від однолітків 1912 року та достовірно менші за аналогічні показники однолітків у 1962 році; маса тіла хлопчиків 3-х років достовірно більша, ніж серед однолітків 109 і 59 років тому.

Ключові слова: діти дошкільного віку, фізичний розвиток, антропометричні показники.

Вступ. Рівень і динаміка фізичного розвитку дітей залишаються індикаторами соціального благополуччя суспільства [1]. Особливу значимість з точки зору прогностичної оцінки популяційного здоров'я, має вивчення фізичного розвитку дітей, як найбільш динамічної частини населення. Для оцінки здоров'я популяції прийнято використовувати рівень досягнутого фізичного розвитку і рівень його гармонійності. Розвиток дітей дошкільного віку характеризується інтенсивним зростанням і розвитком організму, морфологічним і функціональним удосконаленням його органів і систем, високою чутливістю організму до дії негативних факторів. Особливо це стосується дітей – мешканців мегаполісу, де умови життєдіяльності характеризуються дією складного комплексу несприятливих факторів навколишнього середовища. Тому в цьому віці дуже важливим є своєчасне визначення перших порушень стану здоров'я [2–3].

Літературні джерела різних вікових періодів минулого століття вказують, що фізичний розвиток дітей дошкільного віку 50–70-х років характеризувався інтенсивними процесами акселерації, а в дослідженнях 80–90-х років вже визначався початок процесів стагнації, тобто

призупинення акселерації [4]. Таким чином, вивчення динаміки змін морфологічних та функціональних показників фізичного розвитку дошкільників дозволить прогнозувати основні тенденції цього процесу на майбутнє.

Мета дослідження. Визначення змін, що відбулися у фізичному розвитку дітей дошкільного віку м. Києва у часі в динаміці 1912–1962–2021 років.

Матеріали та методи досліджень. Під динамічним спостереженням знаходилися діти віком 3–4 років, які відвідували заклади дошкільної освіти м. Києва. В дослідженні приймали участь практично здорові діти (I і II груп здоров'я). Морфологічні показники попередніх досліджень дітей дошкільного віку (1912 та 1962 років) були отримані з літературних джерел [5–7].

Соматометричні дослідження включали визначення основних антропометричних показників – довжини і маси тіла, окружності грудної клітки, що проводились за допомогою уніфікованої методики А. Б. Ставицької і Д. І. Арон [8]. Це дало можливість спів ставити та провести аналіз антропометричних показників фізичного розвитку київських дошкільників в динаміці 1912–2021 років, тобто за 109 років. Статистична обробка результатів здійснювалась з використанням стандартних пакетів прикладних програм багатовимірного статистичного аналізу Statistica 6,0 (StatSoft, USA). Вихідним етапом здійснення статистичної обробки отриманих даних слід було вважати здійснення процедур описової статистики величин, які відображували закономірності формування досліджуваних показників, з обов'язковим визначенням середніх арифметичних величин (M), стандартних відхилень (σ) і стандартних помилок середніх величин (m). Ступінь достовірності одержаних результатів визначався із застосуванням критерію Ст'юдента (t) з подальшою їх оцінкою відповідно до рівня значущості (p).

Результати та їх обговорення. Встановлено, що у 1912 році довжина тіла чотирирічних хлопчиків в середньому складала 96,0 см. Чотирирічні дівчата на той час були незначно нижче хлопчиків-однолітків і мали довжину тіла 95,8 см. Маса тіла дітей 4-х років в той час не вимірювалась, а обстеження дітей 3-х років взагалі не проводилось, тому простежити у динаміці даного періоду зміни ваги тіла дітей 3-х років неможливо. Окружність грудної клітки у чотирирічних хлопчиків складала 51,2 см, у дівчат відповідного віку вона досягала 50,0 см. Наведені антропометричні показники хлопчиків і дівчат 4-х років дореволюційного періоду практично не відрізняються між собою, що вказує на відсутність статевих відмінностей на час обстеження.

У сучасних дівчаток 4-х років середньогруповий показник довжини тіла становить ($96,63 \pm 0,49$) см, хлопців ($97,95 \pm 0,55$; $p \leq 0,05$) см.

Середній показник маси тіла дівчаток дорівнює $(14,55 \pm 0,20)$ кг, що вірогідно нижче ніж у хлопчиків $(15,45 \pm 0,22; p \leq 0,05)$ кг. Середній показник окружності грудної клітки у дівчаток складає $(51,64 \pm 0,27)$ см, у хлопців $(52,26 \pm 0,32)$ см без статистичного підтвердження.

Таким чином, у порівнянні показників фізичного розвитку у 1912 та 2021 роках, тобто за 109 років або при зміні п'яти поколінь, середні показники довжини тіла (з 96,0 до 97,95 см) та окружності грудної клітки (з 51,20 до 52,26 см) чотирирічних хлопчиків достовірно збільшились ($p \leq 0,05$), тоді як у чотирирічних дівчат встановлено достовірне збільшення лише окружності грудної клітки (з 50,0 до 51,64 см; $p \leq 0,001$).

Вперше вивчення одночасно трьох показників (довжина та маса тіла, окружність грудної клітки) фізичного розвитку київських дошкільників відбулася лише у 1962 році. Порівняння соматометричних показників дошкільників у 1962 та 2021 році, тобто за 56 років або при зміні трьох поколінь, свідчать про наступне.

Середні показники довжини тіла у трирічних хлопчиків у 2021 році дорівнюють $(97,95 \pm 0,55)$ см, що вірогідно більше порівняно з однолітками у 1962 році $(96,0 \pm 0,36; p \leq 0,01)$. У той же час середній показник маси тіла має тенденцію до збільшення, а саме: маса тіла в 1962 році становила $(15,1 \pm 0,16)$ кг, в 2021 відповідно $(15,45 \pm 0,22)$ кг; а окружність грудної клітки мала тенденцію до зменшення, тобто в 1962 році $(52,7 \pm 0,20)$ см, а в 2021 році $(52,26 \pm 0,32; p \leq 0,01)$. Середні показники довжини, маси тіла та окружності грудної клітки у трирічних дівчат у 2021 році вірогідно не відрізнялись порівняно з однолітками у 1962 році, але мали тенденцію до зниження.

Значення показників довжини, маси тіла та окружності грудної клітки чотирирічних хлопчиків у 2021 році значно відрізнялись від аналогічних показників хлопчиків у 1962 році. Так, довжина тіла в порівнянні з попередніми дослідженнями 59 років тому, поступово зменшилась на 4,85 см (з $102,8 \pm 0,43$ см до $97,95 \pm 0,55$ см; $p \leq 0,001$), маса тіла зменшилась на 1,65 кг (з $17,1 \pm 0,19$ кг до $15,45 \pm 0,22$ кг; $p \leq 0,001$), окружність грудної клітки зменшилась на 2,24 см (з $54,5 \pm 0,23$ см до $52,26 \pm 0,32$ см; $p \leq 0,001$). Тобто сучасні чотирирічні хлопчики нижче та більш «вузькогруді», ніж однолітки у 1962 році.

Показники фізичного розвитку дівчат 4-х років у порівнянні з попередніми дослідженнями 59 років тому також вірогідно менше аналогічних показників чотирирічних дівчат у 1962 році. Так, довжина тіла дівчат поступово зменшилась на 6,37 см (з $103,0 \pm 0,46$ см до $96,63 \pm 0,49$ см; $p \leq 0,001$), маса тіла зменшилась на 2,85 кг (з $17,4 \pm 0,24$ кг до $14,55 \pm 0,20$ кг; $p \leq 0,001$), окружність грудної клітки зменшилась на 2,47 см (з $54,1 \pm 0,29$ см

до $51,64 \pm 0,32$ см; $p \leq 0,001$). Тобто сучасні чотирирічні дівчата нижче, худіші та більш «вузькогруді», ніж однолітки у 1962 році.

Таким чином, аналіз результатів порівняння показників фізичного розвитку дошкільників впродовж з 1912 до початку 2022 років дозволив визначити динаміку змін більш ніж за століття.

Так, серед 4-річних хлопчиків достовірно збільшились ($p \leq 0,05$) показники довжини тіла (з 96,0 см до 97,95 см), тоді як у 4-річних дівчат встановлено достовірне збільшення лише окружності грудної клітки (з 50,0 до 51,64 см; $p \leq 0,001$). Значення довжини тіла дівчат залишилось майже на рівні 1912 року.

Що стосується трирічних дітей, то в динаміці 1962–2021 років їх довжина тіла достовірно збільшилась (з $96,00 \pm 0,36$ см до $97,95 \pm 0,55$ см; $p \leq 0,001$), а маса тіла та окружність грудної клітки вірогідно не відрізняються. У дітей 4-х років обох статевих груп довжина тіла, маса тіла та окружність грудної клітки вірогідно менше, ніж серед однолітків у 1962 році ($p \leq 0,001$).

Висновки та перспективи. Встановлено, що середні величини основних ознак фізичного розвитку дітей 3–4 років закономірно збільшуються в залежності від віку дітей, причому показники хлопчиків перевищують аналогічні показники у дівчаток.

Різниця між максимальними і мінімальними значеннями показників довжини тіла, маси тіла і окружності грудної клітки 3–4 річних дітей свідчить про різні темпи фізичного розвитку когорти дітей. Середньо групові значення індексу маси тіла 3-х та 4-х років обох статевих груп відповідають нормальним значенням даного показника для дітей дошкільного віку.

Встановлено, що до початку воєнної агресії 4-річні діти стали значно вище своїх однолітків на початку минулого століття (1912). Так, довжина тіла та окружності грудної клітки чотирирічних хлопчиків достовірно збільшились, тоді як у чотирирічних дівчат встановлено достовірне збільшення лише окружності грудної клітки. Значення довжини тіла чотирирічних дівчат залишилось майже на рівні 1912 року.

Результати спостереження в динаміці з 1962 до початку воєнної агресії рф свідчать, що антропометричні показники фізичного розвитку вірогідно не відрізняються від одноліток віком 3-х років у 1962 році та вірогідно зменшились серед дітей 4-х років обох статевих груп.

Доведено, що зміни в процесах зросту і фізичного розвитку дітей в динаміці 1912–1962–2021 років мають наступні тенденції: антропометричні показники дітей 4-х років перевищують показники одноліток 1912 року та вірогідно менше від аналогічних показників одноліток

у 1962 році; маса тіла хлопчиків 3-х років вірогідно більше ніж серед однолітків 109 та 59 років тому.

Вплив факторів війни рф проти Україні може перешкодити подальшим досягненням або навіть загальмувати процеси росту та розвитку дітей, що має значення для педагогів і фахівців профілактичної медицини і є теоретичною основою диференційованого нормування факторів оточуючого середовища та окремих видів діяльності дітей (ігрової, навчальної, фізичної, трудової тощо) в подальшому, що потребує подальшого вивчення [9–10].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Джуринська С. М. Динаміка фізичного розвитку дошкільників м. Києва. *Гігієна населених місць* : зб. наук. пр. Київ, 2003. Вип. 42. С. 340–346.
2. Крамаренко Н. М. Особливості фізичного розвитку дітей раннього віку в умовах промислового регіону. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 2002. № 3. С. 20–24.
3. Грачова Т. І., Жуковський О. М. Вплив несприятливих факторів навколишнього середовища на фізичний розвиток дошкільнят. *Здоров'я школярів на межі тисячоліть* : матер. наук.-практ. конф. Харків, 2000. С. 21.
4. Комлик П. В., Булага Л. П., Бесседіна О. А. та інші. Динаміка фізичного розвитку міських дітей та підлітків України. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 1994. № 2. С. 6–8.
5. Полька Н. С. Зміни в фізичному розвитку дошкільників м. Києва за останні 20 років. *Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. Київ, 2005. С. 192.
6. Джуринська С. М. Антропометричні показники дітей дошкільного віку м. Києва за період 1912–2005 років. *Перинатологія та педіатрія*. 2006. № 2. С. 98–101.
7. Борисенко М. Ф. Бугай Л. А., Глущенко А. Г. Про деякі закономірності фізичного розвитку дітей дошкільного віку. *Педіатрія, акушерство та гінекологія*. 1986. № 2. С. 11–13.
8. Полька Н. С., Антомонов М. Ю. Оцінка фізичного та психічного розвитку дітей дошкільного віку : методичні рекомендації. Київ, 2007. 30 с.
9. Anu Mishra, Bin Zhou, Andrea Rodriguez-Martinez et al. / A. G. Platonova, N. S. Polka]. Diminishing benefits of urban living for children and adolescents' growth and development. *Nature*. 2023. Vol. 615 (7954). P. 874–883. doi: 10.1038/s41586-023-05772-8.
10. Nowell H Phelps, Rosie K Singleton, Bin Zhou et al. / A. G. Platonova, N. S. Polka] Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2024; (published online February 29, 2024). doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2

REFERENCES

1. Zhurinska S. M. Dynamics of physical development of preschoolers in Kyiv. *Hygiene of populated places*: coll. of science pr. 2003. Issue 42. P. 340–346 (in Ukrainian).
2. Kramarenko N. M. Peculiarities of physical development of young children in the conditions of the industrial region. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 2002. Vol. 3. P. 20–24. (in Ukrainian).
3. Grachova T. I., Zhukovsky O. M. (2000) The influence of adverse environmental factors on the physical development of preschoolers. P. 21. Conference: Schoolchildren's health on the threshold of millennia, 2000, Kharkiv, Ukraine.
4. Komlyk P. V., Bulaga L. P., Besedina O. A. and other. Dynamics of physical development of urban children and adolescents of Ukraine. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 1994. Vol. 2. P. 6–8. (in Ukrainian).
5. Polka N. S. (2005). Changes in the physical development of preschoolers in Kyiv over the past 20 years. P. 192. Conference: Current issues of hygiene and environmental safety of Ukraine, 2005, Kyiv, Ukraine.
6. Zhurynska S. M. Anthropometric indicators of preschool children in Kyiv for the period 1912–2005. *Perinatology and Pediatrics*. 2006. Vol. 2. P. 98–101. (in Ukrainian).
7. Borysenko M. F. Bugai L. A., Glushchenko A. G. About some patterns of physical development of children of preschool age. *Pediatrics, obstetrics and gynecology*. 1986. Vol. 2. P. 11–13. (in Ukrainian).
8. Polka N. S., Antomonov M. Yu. Assessment of physical and mental development of preschool children: methodical recommendations. Kyiv, 2007. 30 p. (in Ukrainian).
9. Anu Mishra, Bin Zhou, Andrea Rodriguez-Martinez et al. / A. G. Platonova, N. S. Polka. Diminishing benefits of urban living for children and adolescents' growth and development. *Nature*. 2023. Vol. 615 (7954). P. 874–883. doi: 10.1038/s41586-023-05772-8.
10. Nowell H Phelps, Rosie K Singleton, Bin Zhou et al. / A. G. Platonova, N. S. Polka. Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2024; (published online February 29, 2024). doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02750-2

TRENDS OF CHANGES IN CHILDREN'S PHYSICAL DEVELOPMENT FROM 1912 TO THE BEGINNING OF MILITARY AGGRESSION

Platonova A. G., Yatskovska N. Ya., Shkarban K. S., Balenko K. V., Somov O. I.

Abstract. *The article presents the results of the assessment of indicators of physical development of children 3–4 years old. Average values of indicators of physical development (body length and weight, chest girth) of children naturally increase depending on the age of the children; the main indicators of physical development of boys are more than those of girls. It has been proven that the physical development of children in the dynamics of 1912–1962 – before the beginning of military aggression*

(2021) has trends: anthropometric indicators of preschoolers do not differ from 1912 and are significantly lower than similar indicators in 1962; the body weight of 3-year-old boys is significantly higher than 109 and 59 years ago.

Key words: *preschool children, physical development, anthropometric indicators.*

Платонова А. Г. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2783-9362>

Яцковська Н. Я. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3812-9729>

Шкарбан Катерина Сергіївна ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3351-3008>;
+38 067 209 54 76, gigdet_igme@ukr.net

Баленко К. В.

Сомов О. І.

НАУКОВІ РОЗРОБКИ ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ІМ. О. М. МАРЗЄЄВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ» ЩОДО ПРОФІЛАКТИКИ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

Полька Н. С., Рудницька О. П., Мельченко Ю. В.,
Лейких С. В., Новохацька С. М.

*ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України»,
м. Київ, Україна*

Вступ. Надзвичайні ситуації, які відбуваються в Україні в останні роки (АТО, пандемія Covid-19, воєнний стан у зв'язку з вторгненням збройних сил РФ) вносять корективи в умови життєдіяльності різних верств населення, а відтак ставлять нові завдання щодо вивчення та розробки профілактичних заходів для зменшення та попередження негативного впливу на громадське здоров'я шкідливих чинників, що виникли внаслідок надзвичайних подій.

Метою дослідження є наукове обґрунтування профілактичних заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу наслідків надзвичайних подій (пандемії, збройної агресії РФ) на здоров'я населення та довкілля.

Матеріали та методи досліджень: аналітичний огляд наукових публікацій фахівців Інституту в 2022–2023 рр. та матеріалів впровадження результатів науково-дослідних робіт, представлених у щорічних звітах Інституту. Згрупований та узагальнений науково-інформаційний матеріал – це статті та тези в українських та зарубіжних журналах і збірниках, монографії, навчальні посібники, довідники, патенти, нормативні, методичні та інформаційні документи, звіти про наукові дослідження. Для обробки матеріалів використовувалися бібліосемантичні, аналітичні методи.

Результати та їх обговорення. Науковці ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України» мають понад 90-річний досвід визначення негативного впливу шкідливих чинників довкілля на здоров'я населення, вивчення проблем гігієни дітей

і підлітків, гігієни харчування, санітарної мікробіології, радіаційної безпеки та розробки профілактичних заходів для зменшення їх негативного впливу. В умовах надзвичайних ситуацій вони також активно долучились до вивчення проблем та розробки профілактичних заходів з подолання негативних для здоров'я наслідків надзвичайних ситуацій в Україні.

Однією з перших надзвичайних подій у житті українців була пандемія COVID-19, яка забрала багато життів і завдала великої шкоди здоров'ю населення, в тому числі і дітей. Вимушений загальний перехід українських школярів на дистанційне навчання, викликаний карантинними заходами під час пандемії COVID-19, а нині ще й обстрілами під час війни, став викликом для всіх учасників освітнього процесу та вплинув на життєдіяльність та самопочуття дітей. Вивчений вплив різних форм дистанційного навчання на рухову активність та показники тривожності і депресії у дітей шкільного віку показав, що високий рівень тривожності призводить до зменшення розумової працездатності дітей, а психологічний вплив карантину, повітряних тривог, вибухів, відключень світла при дистанційному навчанні в непристосованих приміщеннях та їх обладнанні може мати довгострокові наслідки для здоров'я [1]. За результатами дослідження розроблено «Гігієнічні рекомендації до навчання та дозвілля дітей шкільного віку в умовах карантину».

У зв'язку зі стрімкими змінами умов здобуття освіти із застосуванням мережевих інформаційних технологій, відбувається формування принципово нових інтегрованих технологій навчання. Це дозволяє під час організації навчального процесу підтримувати комунікацію між суб'єктами навчання на відстані в режимі реального часу, що особливо важливо при впровадженні дистанційної форми навчання під час воєнного стану. Саме тому все більшої пріоритетності набуває питання дослідження впливу цих змін на збереження психічного і соматичного здоров'я дітей шкільного віку.

Вивчення впливу оформлення підручників на функціональний стан зорового аналізатора та основних властивостей нервової системи дітей в процесі роботи з підручниками з різних дисциплін показало, що у дітей виникають функціональні зрушення у стані зорового аналізатора, погіршення показників лабільності, рухливості і врівноваженості нервових процесів та ін. [2; 3]. Встановлено відсутність на державному рівні вимог щодо безпечних для здоров'я учнів створення та використання електронних засобів навчання. Науковцями Інституту розроблено «Санітарний регламент до електронних та друкованих засобів навчального призначення» та наукове повідомлення «Оцінка безпеки навчальних видань для професійної освіти, в тому числі воєнного профілю», дотримання вимог яких сприятиме мінімізації негативного впливу.

Внаслідок воєнних дій на території України склалась стресова ситуація, яка виснажує населення на фізіологічному і на емоційному рівнях. Люди стають більш чутливими та гостріше реагують на подразники, збільшується рівень тривожності, рівень страху. Такого впливу зазнають також діти. Важливим аспектом наших досліджень є вивчення впливу спричиненого війною стресу на харчову поведінку дітей та формування харчових звичок, що є актуальним внеском у сферу профілактичної медицини, сприяючи покращенню дитячого здоров'я через вдосконалення рекомендацій та практичних підходів щодо харчування в школах. Фахівцями Інституту у співробітництві з відділом харчування Університету Гельсінкі, Фінляндія в результаті проведення спільного дослідження розвитку та поширеності розладів харчової поведінки дітей в умовах стресу, викликаного війною в Україні, встановлено, що більшість виявлених порушень харчової поведінки (53,85 %) є короткочасною реакцією на стрес. Тривалі порушення (43,15 %) можуть призвести до формування сталих нездорових харчових звичок та порушення здоров'я школярів [4; 5]. Результати досліджень увійшли в розроблене нами наукове повідомлення «Розлади харчової поведінки у дітей шкільного віку внаслідок стресу, обумовленого війною».

Нині в умовах воєнного стану актуальними є питання створення умов безпечного проживання населення та відбудови постраждалих у результаті бойових дій населених пунктів. Науковцями Інституту вперше розроблено санітарно-гігієнічні вимоги до захисних споруд у закладах загальної середньої освіти, до розміщення модульних житлових містечок та до місць розміщення пунктів евакуації (наметових містечок) населення в умовах надзвичайного періоду в містобудівній геокадастровій документації.

З метою підтримки та поліпшення психоемоційного та фізичного стану населення нами вперше було досліджено вплив застосування дієтичних добавок (ДД). Доведено, що для військовослужбовців, які вживають дієтичні добавки, погіршення інтегральної оцінки стану здоров'я достовірно менше, ніж серед тих хто їх не вживає. Застосування якісних та безпечних ДД військовими та цивільним населенням покращить загальний стан здоров'я населення та позитивно вплине на збереження здоров'я нації на етапі післявоєнного відновлення країни [6].

Фактор війни також додався до переліку негативних чинників, що впливають на репродуктивне здоров'я та відтворення населення України. Погіршилися соціальні, екологічні та економічні умови життя, в т.ч. населення репродуктивного віку.

Як безпосереднє забруднення довкілля в результаті воєнних дій, так і забруднення довкілля в результаті руйнування промислових об'єктів,

можуть підвищувати мутаційний тиск на населення. Все це є додатковими стресовими чинниками, що можуть бути причиною репродуктивних порушень, вроджених вад розвитку та іншої патології новонароджених, а це, в свою чергу, негативно може вплинути на відтворення населення України.

На фоні соціально-економічних проблем, пов'язаних з війною в Україні, особливого значення набувають медико-екологічні проблеми, які суттєво будуть впливати досить тривалий час на здоров'я населення країни.

Насамперед це масштаби забруднених територій та кількість відходів воєнно-технічного та біологічного походження з урахуванням їх агресивності до всього живого і неживого. Забруднення ґрунтів житлових територій і сільськогосподарських земель важкими металами, канцерогенами та іншими твердими і рідкими токсичними елементами від військової зброї становлять високу небезпеку для здоров'я населення як в період бойових дій, так і тривалий час після війни. Перш за все це обумовлено накопиченням токсичних елементів відходів з часом глибоко в ґрунти, підземні та відкриті джерела водопостачання, а також в повітрі шляхом запилення.

Вперше в Україні проаналізовано інформацію щодо забруднення атмосферного повітря під час проведення бойових дій в Україні та кількісної оцінки ризику для здоров'я населення від впливу PM_{10} та $PM_{2,5}$ та озону. Виявлено, що населення м. Києва знаходиться під постійним хронічним інгаляційним впливом $PM_{2,5}$. Встановлено збільшення масових концентрацій озону. Проведені дослідження дозволили розширити можливості проведення санітарно-епідеміологічної оцінки та моніторингових спостережень $PM_{2,5}$ і PM_{10} та озону, оцінити ризик для здоров'я населення від їх впливу в умовах змін клімату та воєнної агресії російської федерації і, як наслідок, обґрунтувати вибір максимально можливих адаптаційних заходів для пом'якшення впливу на здоров'я населення [7].

Не менш важливою нині і в майбутньому є проблема забезпечення населення в цілому та постраждалих внаслідок воєнних дій населених місць безпечною для здоров'я питною водою.

На фоні зношених водогінних мереж та їх руйнації внаслідок злочинних воєнних дій рф відбувається постійне забруднення токсичними речовинами поверхневих та підземних джерел водопостачання. До того ж не виключене мікробіологічне забруднення водних ресурсів від мертвих тварин та людей. Така ситуація становить велику небезпеку для здоров'я населення внаслідок виникнення неінфекційних та інфекційних захворювань, а, можливо, і епідемії.

Фахівцями Інституту розроблено ДСанПіН «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану

та надзвичайних ситуацій іншого характеру» № 683-22 та Зміни до ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», – «Рекомендації щодо знезараження води в надзвичайних умовах».

Під час пандемії Covid-19 науково обґрунтовано критерії вибору дезінфекційних засобів для їх застосування з метою профілактики та боротьби з інфекційними хворобами та розроблено методичні документи «Методи проведення досліджень специфічної активності, безпечності, якості (ефективності) дезінфекційних засобів та їх випробування на практиці», які використовують усі лабораторії країни.

Також обґрунтовано вимоги до дезінфекційних засобів, які можуть застосовуватись для дезінфекції об'єктів при COVID-19 у «Методичних рекомендаціях з проведення дезінфекційних заходів для профілактики COVID-19 та інших вірусних інфекціях».

Висновки та перспективи. Профілактика негативного впливу екологічних та соціальних чинників на здоров'я населення в умовах надзвичайних ситуацій повинна здійснюватись із застосуванням епідеміологічних методів, розроблених для інфекційних захворювань, при дослідженні неінфекційних хвороб на підставі комплексного вивчення зазначених проблем і визначення ризиків для здоров'я населення у напрямках:

1. Ліквідація джерел забруднення навколишнього середовища.
2. Безпечний стан води, ґрунту, атмосферного повітря, продуктів харчування та умов життєдіяльності в громадських і житлових будівлях.
3. Своєчасне надання медичної та психологічної допомоги.
4. Формування у населення усвідомлення необхідності дотримання здорового способу життя та ставлення до власного здоров'я, які б забезпечували нечутливість до дії шкідливих чинників.

Дослідження Інституту та їх впровадження у практику охорони здоров'я мають забезпечити ефективну профілактику інфекційних і неінфекційних захворювань, збереження та відновлення населення України та сприяти руху країни до Європейського Союзу.

Аналіз наведених матеріалів свідчить про необхідність продовження вивчення наслідків надзвичайних ситуацій в Україні та їх впливу на здоров'я населення країни.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гозак С. В., Єлізарова О. Т., Станкевич Т. В. та інші. Обґрунтування обсягів оздоровчої рухової активності для дітей шкільного віку в умовах карантину. *Довкілля і здоров'я*. 2023. № 2 (107). С. 66–72. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2023.02.066>

2. Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Шкарбан К. С. Динаміка змін функціонального стану дітей молодшого шкільного віку при роботі з підручниками, передбаченими реформою освіти «Нова українська школа». *Довкілля та здоров'я*. 2024. № 1 (110). С. 75–80. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2024.01.075>
3. Платонова А. Г., Яцковська Н. Я., Шкарбан К. С. та ін. Характеристика засобів навчання, що передбачені Новою українською школою для учнів молодших класів. *Гігієна населених місць* : зб. наук. пр. Київ, 2022. Вип. 72. С. 136–142. DOI: <https://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.136>
4. Гуліч М. П., Петренко О. Д., Антомонов М. Ю. та інші. Розлади харчової поведінки дітей внаслідок стресу, спричиненого війною: загальні результати дослідження. *Довкілля та здоров'я*. 2023. № 4 (109). С. 37–45. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2023.04.037>
5. Гуліч М. П., Харченко О. О., Петренко О. Д., та інші. Харчування і стрес: виклики воєнного стану. *Довкілля та здоров'я*. 2023. № 3 (108). С. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2023.03.031>
6. Останіна Н. В., Кузнецова О. М., Очеретяна Н. М. Важливість застосування якісних і безпечних дієтичних добавок для покращення та підтримки стану здоров'я населення України в умовах воєнного стану. *Актуальні питання громадського здоров'я та екологічної безпеки України* : зб. тез доп. наук.-практ. конф. (вісімнадцять марзєвські читання). Київ, 2022. Вип. 22. С. 362–3. URL: https://health.gov.ua/wp-content/uploads/2024/02/xviii_marzieiev_readings_proceedings_2022.pdf
7. Turos O. I., Petrosian A. A., Maremukha T. P., et al. Assessment of ambient air pollution by particulate matter (PM10, PM2.5) and risk for human health caused by war actions. *Wiad Lek*. 2023. Vol. LXXVI, Iss. 4. P. 738–744. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202304106>

REFERENCES

1. Hozak S. V., Yelizarova O. T., Stankevych T. V. et al. Substantiation of volume of health-enhancing physical activity for school-age children on the quarantine. *Dovkil Zdor*. 2023;(2):66–72. DOI: <http://doi.org/10.32402/dovkil2023.02.066> [in Ukrainian].
2. Platonova A. G., Yatskovska N. Ya., Shkarban K. S. Dynamics of changes in the functional state of primary school children when working with textbooks provided by the “New Ukrainian school” education reform. *Dovkil Zdor*. 2024;(1):75–80. DOI: <https://doi.org/10.32402/dovkil2024.01.075> [in Ukrainian].
3. Platonova A. G., Yatskovska N. Ya., Shkarban K. S. et al. Characteristics of teaching aids provided by the new Ukrainian school for students of lower grades. *Higiiena naselenykh mist*. 2022;(72):136–42. DOI: <http://doi.org/10.32402/hygiene2022.72.136> [in Ukrainian].
4. Hulich M. P., Petrenko O. D., Antomonov M. Yu., et al. Eating disorders in children as a consequence of stress caused by war: general results of the study. *Dovkil Zdor*. 2023;(4):37–45. DOI: <http://doi.org/10.32402/dovkil2023.04.037> [in Ukrainian].
5. Hulich M. P., Kharchenko O. O., Petrenko O. D. et al. Nutrition and stress: the challenges of martial state. *Dovkil Zdor*. 2023;(3):31–8. DOI: <http://doi.org/10.32402/dovkil2023.03.031> [in Ukrainian].

6. Ostanina N. V., Kuznetsova O. M., Ocheretiana N. M. Vazhlyvist zastosuvannia yakisnykh i bezpechnykh diietychnykh dobavok dlia pokrashchennia ta pidtrymky stanu zdorovia naselennia Ukrainy v umovakh voiennoho stanu [The importance of using high-quality and safe dietary supplements to improve and maintain the health of the population of Ukraine under martial law]. In: Aktualni pytannia hromadskoho zdorov'ia ta ekolohichnoi bezpeky Ukrainy [Current issues of public health and environmental safety of Ukraine : scientific conf. mater.]. Kyiv; 2022; 22: 362. URL: https://health.gov.ua/wp-content/uploads/2024/02/xviii_marzieiev_readings_proceedings_2022.pdf. [in Ukrainian].

7. Turos O. I., Petrosian A. A., Maremukha T. P. et al. Assessment of ambient air pollution by particulate matter (PM₁₀, PM_{2.5}) and risk for human health caused by war actions. *Wiad Lek.* 2023; LXXVI(4): 738–44. DOI: <http://doi.org/10.36740/wlek202304106>

SCIENTIFIC DEVELOPMENTS OF THE STATE INSTITUTION “O. M. MARZIEIEV INSTITUTE FOR PUBLIC HEALTH OF THE NAMS OF UKRAINE” TO PREVENT THE NEGATIVE IMPACT OF THE CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS IN UKRAINE

**Polka N. S., Rudnytska O. P., Melchenko Yu.V.,
Leikykh S. V., Novokhatska S. M.**

Abstract. *Alarming global environmental pollution, atmospheric air emissions, water pollution, handling of industrial and domestic waste on the background of climate changes and emergency situations, respectively, their impacts and health risks are public health problems that need to be studied from different viewpoints: social, economic, legislative, medical and environmental.*

The purpose of the study is the scientific justification of preventive measures aimed at minimizing the negative impact of the consequences of emergency events (the COVID-19 pandemic and the armed aggression of the Russian Federation) on public health and the environment.

Research materials and methods: analytical review of the scientific publications of the Institute's staff in 2022–2023 and materials on the implementation of research results presented in the Institute's annual reports. Generalized scientific and informational material includes articles and theses in Ukrainian and foreign journals and anthologies, monographs, training manuals, normative, methodical and informational documents, reports on scientific research.

Results and their discussion. *Distance learning for schoolchildren during emergencies has affected the daily life and well-being of children. A high level of anxiety leads to the decrease in the mental capacity of children, and the psychological impact of air raids. Learning in unsuitable, not a safe space can have long-term consequences for health.*

The properties of the registered in Ukraine disinfectants were analyzed, their quantitative composition, specific activity and safety were determined. “Methodical

recommendations for carrying out disinfection measures for the prevention of Covid-19 and other viral infections” that are used for disinfecting objects were developed.

Soil contamination by heavy metals, carcinogens and other toxic elements from military weapons pose a high danger to public health. This is due to the waste accumulation deep in the soil, underground and open sources of water.

Worn-out water supply networks, their destruction during military hostilities causes contamination of surface and underground sources of water supply and poses a danger of non-infectious and infectious diseases.

Emergency situations increase the mutational pressure on the population, which will negatively affect the reproduction of the population of Ukraine.

Conclusion. *These problems require comprehensive study; assessment of health risks and development of preventive measures. Scientific research of the Institute and the implementation of their results in healthcare practice should ensure the effective prevention of infectious and non-infectious diseases, the preservation and restoration of the population of Ukraine and contribute to the country’s movement into the European Union.*

Key words: *emergency situations, negative factors, public health, preventive measures.*

Полька Н. С. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1551-9417>

Рудницька О. П. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5065-3152>

Мельченко Юлія Володимирівна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1338-1661>,
+38 067 316 82 10, melka-jul@ukr.net

Лейких С. В.

Новохацька С. М.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ДЕКАМЕТОКСИНУ НА ГЕНЕРАТИВНУ ФУНКЦІЮ БІЛИХ ЩУРІВ

Призиглей Г. В., Грушка О. І.

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького,
м. Львів, Україна*

***Анотація.** Проведеними експериментальними дослідженнями встановлено, що декаметоксин при інгаляційному та пероральному шляхах надходження не виявляє гонадотоксичної та ембріотоксичної дії і не чинить негативного впливу на генеративну функцію щурів.*

***Ключові слова:** декаметоксин, щури, генеративна функція*

Вступ. Декаметоксин – активний фармацевтичний інгредієнт анти-септичних та дезінфікуючих лікарських препаратів. В Україні на основі субстанції декаметоксину зареєстровано лікарські препарати декасан, горостен, аурісан (аурідексан), окодек, антифунгін, генідек, амосепт (паммосепт®), палісепт, септефрил, риносепт [1]. В умовах виробництва декаметоксин поступає в повітря робочої зони і може через інгаляційний, пероральний і перкутанний шляхи надходження негативно впливати на організм працюючих.

Метою роботи стало вивчення стану генеративної функції білих щурів обох статей при пероральному та інгаляційному шляхах надходження декаметоксину до організму для його гігієнічного регламентування у повітрі робочої зони.

Матеріали і методи досліджень. Вплив декаметоксину на репродуктивну функцію досліджували відповідно до методичних рекомендацій [2].

Експерименти виконувались на білих нелінійних щурах віком 3–3,5 місяці і масою тіла 180–230 г, які утримувались в умовах віварію Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького згідно з правилами «належної лабораторної практики» (GLP). Під час проведення досліджень на тваринах дотримувались принципів біоетики, законодавчих норм та вимог згідно з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та наукових цілей» [3] та «Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» [4]. Експериментальні тварини

отримували стандартний гранульований корм з необмеженим доступом до питної води. Для визначення досліджуваних параметрів брали кількість тварин, яка забезпечувала статистично достовірні результати. Експериментальні групи тварин склалися з 10 особин кожна [5].

Гонадотоксичний ефект декаметоксину досліджували на 30 білих безпородних щурах самцях, які отримували речовину шляхом внутрішньошлункового затрусення в дозах 2,5 мг/кг (1 дослідна група) і 0,5 мг/кг (2 дослідна група), що становило відповідно 1/50 DL_{50} і 1/250 DL_{50} діючої речовини (DL_{50} для білих щурів-самців складає 120 мг/кг). Контрольним тваринам вводили розчинник – фізіологічний розчин.

Для оцінки стану статевих залоз використовували макроскопічні дослідження сім'яників (зовнішній огляд, вага, розміри), функціональні та морфологічні показники. Оцінка функціональних показників передбачала визначення: кількості сперматозоїдів, патологічних форм і мертвих сперматозоїдів, часу рухливості сперматозоїдів, осмотичної та кислотної резистентності.

Експериментальні дослідження ембріотоксичного ефекту проводились на нелінійних самках білих щурів. Попередні обстеження вагінальних мазків дозволили відібрати 20 тварин зі стабільним естральним циклом. Цих самиць у фазі проєструсу та еструсу для спарування підсаджували до самців в вечірній період у співвідношенні 2:1. Першим днем вагітності вважали день появи сперматозоїдів у вагінальному мазку [6 (12)].

Методом «сліпого ранжування» тварини були поділені на три групи по 10 особин в кожній: одна дослідна та контроль. Дослідним тваринам інтраназально вводили в один і той же час доби упродовж 20 днів розчин декаметоксину в дозі, що відповідала концентрації 5,0 мг/м³. Контрольна група інтраназально отримувала стерильний ізотонічний 0,9% розчин NaCl. Тварин евантазували на 20-й день вагітності методом вертебральної дислокації хребців. При розтині проводили оцінку та підрахунок жовтих тіл, живих плодів та плацент. Визначали рівень доімплантаційної (1–13 доба) та постімплантаційної (з 14 по 20 добу) загибелі плодів та наступні показники: кількість жовтих тіл вагітності, кількість живих і мертвих плодів, кількість місць резорбції та імплантації, стан плаценти [7(13)]. Ембріони та плаценти зважували, вимірювали їх краніо-каудальну відстань.

Отримані під час експериментів параметри порівнювали з результатами контрольних груп. Статистичну обробку результатів проводили з використанням пакету програми Microsoft Excel. Перевірку на відповідність гаусівському розподілу проводили за Shapiro-Wilk Test; середні порівнювали в тесті ANOVA з поправкою Тьюки; медіани порівнювали в тесті Крускала-Уоліса з поправкою Бонфероні.

Результати та їх обговорення. При дослідженні гонадотоксичного ефекту декаметоксину абсолютна маса, а також розміри сім'яників щурів усіх дослідних груп не виходили за межі контрольних величин. Однак відносна вага сім'яників в піддослідних групах достовірно збільшилась у середньому на 85 % (табл. 1).

Таблиця 1

Макрометричні показники білих щурів під впливом декаметоксину

Показники	Контроль	Експериментальні групи, дози	
		1/50 DL ₅₀ (2,5 мг/кг)	1/250 DL ₅₀ (0,5 мг/кг)
Маса тварини, г	285 ± 23,8	280 ± 20,6	275 ± 31,0
Абсолютна маса сім'яників, г	5,6 ± 0,24	5,5 ± 0,53	5,5 ± 0,35
Відносна маса сім'яників, %	1,0 ± 0,05	1,97 ± 0,27*	1,9 ± 0,43*
Довжина сім'яників, мм	21,0 ± 1,07	22,0 ± 1,35	21,0 ± 0,83
Ширина сім'яників, мм	13,0 ± 1,23	13,0 ± 1,00	12,0 ± 0,88

* різниця з контролем

Загальний час рухової активності статевих клітин після введення декаметоксину статистично не змінювався у дослідних групах порівняно із контрольною групою. Їхня життєздатність, що визначається за показниками осмотичної та кислотної резистентності, також не зазнала достовірних змін (табл. 2).

Таблиця 2

Функціональні показники сперматогенезу білих щурів під впливом декаметоксину

Показники	Контроль	Експериментальні групи, дози	
		1/50 DL ₅₀ (2,5 мг/кг)	1/250 DL ₅₀ (0,5 мг/кг)
Кислотна резистентність, рН	4,0 ± 0,37	3,75 ± 0,5	4,0 ± 0,67
Осмотична резистентність, % р-нів NaCl	2,8 ± 0,3	2,60 ± 0,3	2,8 ± 0,17
Кількість сперматозоїдів, млн.	56,0 ± 7,4	53,52 ± 3,9	55,60 ± 3,6
Рухливість сперматозоїдів, хв.	83,8 ± 4,2	82,7 ± 2,1	78,6 ± 1,0
Кількість мертвих сперматозоїдів, %	16,5 ± 2,9	15,22 ± 1,6	14,64 ± 2,0
Патологічні форми (на 200 сперматозоїдів)	0,2 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,3 ± 0,2

Результати дослідження епідидимальної суспензії показали, що декаметоксин не викликає статистично значимих змін у продукції статевих

клітин сім'яниками. Мікроскопічний аналіз морфологічних особливостей сперматозоїдів виявив поряд з нормальними клітинами поодинокі патологічні форми, які з однаковою частотою зустрічались у щурів дослідної та контрольних груп.

При дослідженні ембріотоксичного ефекту декаметоксину встановлено, що щоденний вплив препарату не викликав у тварин клінічної картини отруєння. Стан і поведінка піддослідних тварин не відрізнялися від контрольної групи. Зареєстрований одиничний випадок абортів на 8 день отримання препарату.

Зважування вагітних самок кожні 10 днів експерименту показало, що декаметоксин не впливає на динаміку маси тіла вагітних самок. Приріст ваги на 10 добу становив $\Delta m = (8,1 \pm 0,9)$ г та наближався до показника контрольної групи $\Delta m = (10,0 \pm 1,8)$ г. На 20-й день вагітності приріст мас самок дослідних груп наблизився до показників інтактних щурів: $\Delta m = (14,4 \pm 2,4)$ при впливі декаметоксину в концентрації $5,0 \text{ мг/м}^3$, $\Delta m = (15,8 \pm 3,5)$ г – контроль. Вплив декаметоксину на показники ембріогенезу самок білих щурів за умови інгаляційного впливу наведений в таблиці 3.

Таблиця 3

Вплив декаметоксину при інгаляційному шляху надходження на показники ембріогенезу білих щурів

Показники	Експериментальні групи	
	Контроль	Концентрація $5,0 \text{ мг/м}^3$
Кількість жовтих тіл	13.3 (11.2;15.4)	12.2 (8.9;15.5)
Кількість живих плодів	13 (9.5;13.5)	10 (9;11)
Кількість місць імплантації	13 (9.5;13.5)	10 (9;11)
Кількість мертвих плодів (всього на групу)	0	0
Кількість місць резорбції (всього на групу)	0 (0;0.5)	0 (0;0)
Доімплантаційна смертність, %	13.3 (6.67;24.85)	10 (0;25)
Післяімплантаційна смертність, %	0 (0;7.14)	0 (0;0)
Загальна ембріональна смертність, %	13.3 (6.67;29.39)	10 (0;25)

За даними, що наведено у таблиці 3, в дослідних групах не зафіксовано суттєвих змін індексу загальної ембріональної смертності та показника внутрішньоутробної виживаності в порівнянні з контролем. Ці зміни є статистично недостовірні і мають випадковий характер. В якості незалежної мінливої за одиницю спостереження приймали дані, які були отримані при розтині однієї самки, та середнє значення показника для одного посліду.

Макроскопічний огляд плодів та плацент тварин піддослідних та контрольної груп не виявив жодних вад та відхилень від фізіологічної норми. Всі частини тіла плодів були добре розвинені, шкірні покриви не мали пігментації та зайвих включень. Вплив декаметоксину в концентрації 5,0 мг/м³ викликав незначне, статистично недостовірне, зменшення середніх краніо-каудальних розмірів плодів в порівнянні із контрольною групою. Ймовірно цей факт можна розглядати лише як індивідуальну особливість у даної групи самиць, оскільки решта з вивчених показників не мали достовірних відмінностей від таких у інтактних тварин. Також відмічено достовірне зниження маси плаценти відносно контролю, в той час маси плодів істотно не зменшувались, однак це позначилося на зниженні плодово-плацентарного індексу (табл. 4).

Таблиця 4

Результати морфометричного дослідження плодів після введення декаметоксину

Показники	Експериментальні групи	
	Контрольна	Концентрація 5,0 мг/м ³
Кількість плодів на одну самку	13 (9.5;13.5)	10 (9;11)
Маса плоду, г	3.10 (2.97;3.34)	3.04 (2.88; 3.16)
Розмір плоду, мм	34 (32; 35)	33 (32; 35)
Маса плаценти, г	0.46 (0.42; 0.49)	0.39 (0.35; 0.46)*
Розмір плаценти мм	14 (13;15)	13 (12;14)
Плодово-плацентарний індекс	0.14 (0.12;0.16)	0.13 (0.11;0.14)*

Примітка. * – різниця достовірна відносно групи контролю ($p < 0,05$)

Отримані результати дозволяють стверджувати, що вплив декаметоксину в концентрації 5,0 мг/м³ на вагітних самиць не викликав ембріотоксичного ефекту.

Висновок. Проведеними дослідженнями встановлено, що декаметоксин при інгаляційному та пероральному шляхах надходження не чинить негативного впливу на репродуктивну функцію щурів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Палій В. Г., Назарчук О. А., Палій Д. В., Яковець К. І. Обґрунтування медичного застосування антимікробних засобів, що містять декаметоксин. *Буковинський медичний вісник*. 2017. 21 (1/81). С. 100–105. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bumv_2017_21_1_23.

2. Методи експериментального дослідження щодо встановлення порогів дії промислових отрут на генеративну функцію з метою гігієнічного нормування: МУ № 1741-77 [Затв. МОЗ СРСР 10.07.77]. М., – 1977. – 20 с.

3. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes: European Communities (EC) – Strasbourg, 18.III.1986. *European Treaty Series № 123*. URL: <http://www.conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/123.htm> (accessed on 11 April 2005).

4. Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах: Наказ Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України від 01.03.2012 № 249. *Офіційний вісник України*. 2012 р. № 24. с. 82.

5. Западнюк М. П. Западнюк В. И., Захария Е. А. Лабораторні тварини: розведення, утримання, використання в експерименті. Київ: Вища школа, 1983. 383 с.

6. Вивчення ембріотоксичної дії фармакологічних речовин та вплив їх на репродуктивну функцію: метод. вказ. / за ред. А. П. Дибан. М.: 1986. 24 с.

7. Експериментальне вивчення ембріотоксичної дії лікарських засобів: методичні рекомендації. Київ, 2000. 40 с.

REFERENCES

1. Paliy V. G., Nazarchuk O. A., Paliy D. V., Yakovets' K. I. Justification of the expediency of medical use of antimicrobial drugs containing decamethoxine. *Bukovyns'kyu medychnyu visnyk*. 2017;21 (1/81):100–105. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bumv_2017_21_1_23.

2. Metody eksperymentalnoho doslidzhennia shchodo vstanovlennia porohiv dii promyslovykh otrut na heneratyvnu funktsiiu z metoiu hihiiienichnoho normuvannia: MU № 1741-77 [Zatv. MOZ SRSR 10.07.77]. М., – 1977. – 20 s. [in Ukrainian].

3. European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes: European Communities (EC). Strasbourg, 18.03.1986. *European Treaty Series № 123*. URL: <http://www.conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/123.htm>

4. Poriadok provedennia naukovymy ustanovamy doslidiv, eksperymentiv na tvarynakh: Nakaz Ministerstva osvity, nauky, molodi ta sportu Ukrainy vid 01.03.2012 № 249. *Ofitsiynyi visnyk Ukrainy*. 2012 r. № 24. s. 82. [in Ukrainian].

5. Zapadnyuk M. P. Zapadnyuk V. Y., Zakharyya E. A. Laboratory animals: breeding, maintenance, use in experiments. Kyiv: Higher School, 1983. 383 p. [in Ukrainian].

6. Study of the embryotoxic effect of pharmacological substances and their influence on reproductive function: method. order / edited by A. P. Dyban M., 1986. 24 p. [in Ukrainian].

7. Experimental study of the embryotoxic effect of drugs: methodical recommendations. Kyiv, 2000. 40 p. [in Ukrainian].

EXPERIMENTAL STUDY OF THE INFLUENCE OF DECAMETOXIN ON THE GENERATIVE FUNCTION OF WHITE RATS

Pryzhlei H. V., Hrushka O. I.

***Abstract.** The conducted experimental studies established that decamethoxine does not exhibit gonadotoxic and embryotoxic effects and does not have a negative effect on the generative function of rats when administered by inhalation and oral routes.*

***Key words:** decamethoxine, rats, generative function*

Призиглей Ганна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2939-4595>,
+ 38 067 853 31 98, expertiza39@gmail.com.

Грушка Оксана. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1874-5281>

ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОМПЛЕКСНОГО ДОБРИВА «КОРНСТАРТ»

Томашевська Л. А., Кравчун Т. Є., Дідик Н. В., Цицирук В. С.

*ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМН України»,
м. Київ, Україна*

Анотація. За результатами токсиколого-гігієнічної оцінки, комплексне добриво «КорнСТАРТ», виробництва Франції, належить до помірно небезпечних речовин при введенні у یشунок (III клас небезпеки згідно Наказу МОЗ України № 2024)[1]. При нанесенні на шкіру та при інгаляційному (в статичному режимі) впливі насичуючих концентрацій комплексне добриво «КорнСТАРТ» належить до малонебезпечних речовин. Добриво не спричиняє подразнюючу дію на шкіру, не виявляє сенсibiliзуючих, шкірно-резорбтивних та кумулятивних властивостей. Комплексне добриво «КорнСТАРТ» викликає подразнення слизової оболонки ока (5 балів) та належить до III класу небезпеки.

Ключові слова: комплексне добриво «КорнСТАРТ», гостра токсичність, кумулятивні властивості, подразнююча дія, сенсibiliзуюча дія

Вступ. В сучасному агропромисловому комплексі широко використовуються хімічні засоби захисту рослин та мінеральні добрива. Асортимент препаратів, що застосовуються в сільському господарстві в якості добрив за хімічною будовою надзвичайно різноманітний. У підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур і отриманні і збереженні урожаю значна роль відводиться мінеральним добривам, оскільки вони проявляють високу селективність до окремих культур, мають широкий спектр біологічної дії, знижують норму витрат, що сприяє зменшенню забруднення хімічними речовинами навколишнього середовища.

Разом з тим мінеральні добрива є біологічно високоактивними речовинами і широкомасштабне і нерегульоване включення їх в сферу агротехнологічних заходів може негативно впливати на здоров'я людини. На даний час на основі механізму токсичної дії основних хімічних груп в сполуках препарату розроблені системи регламентації їх в об'єктах довкілля, профілактичні заходи щодо попередження негативного впливу на організм людини, засоби лікування інтоксикацій, проводиться пошук засобів антидотної терапії [2, 3].

У зв'язку з цим безпечні у господарській діяльності добрива як вітчизняного, так і імпортного виробництва потребують визначення їх

токсичних властивостей за параметрами гострої токсичності при різних шляхах надходження до організму, що буде підґрунтям для прогнозування несприятливих ефектів, для обґрунтування гігієнічної регламентації в об'єктах довкілля і розробки профілактичних заходів при застосуванні у сільському господарстві за призначенням.

Мета роботи. З урахуванням зазначеного, метою даної роботи стала оцінка токсичності та визначення класу небезпеки комплексного добрива «КорнСТАРТ», виробництва Франції та за критерієм гострої токсичності визначити небезпечність для людини та довкілля.

Об'єкт і методи дослідження. Експериментальні дослідження на лабораторних тваринах включали: визначення параметрів гострої токсичності комплексного добрива «КорнСТАРТ» при внутрішньошлунковому (пероральному) надходженні та класу небезпеки згідно Наказу МОЗ України № 2024; визначення гострої токсичності при інгаляційному надходженні до організму тварин; визначення кумулятивної властивостей; встановлення місцево-поражнюючої дії; визначення сенсibiliзуючої дії при нанесенні на шкіру; визначення шкірно-резорбтивної дії; визначення подразнюючої дії на слизову оболонку ока [4–6]. Дослідження проводили із застосуванням загальноприйнятих методів визначення параметрів токсичності та небезпеки хімічних речовин [7, 8].

Результати дослідження та їх обговорення. Комплексне добриво «КорнСТАРТ» це розчинний концентрат, складається з азоту, у формі сечовини, фосфорного ангідриду та цинку. Використовується у сільському господарстві та в приватному секторі (польові та садові культури) для кореневого та позакореневого підживлення. Склад добрива «КорнСТАРТ» надані за інформацією виробника, наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Склад комплексного добрива «КорнСТАРТ»

№ з/п	Назва показника	Вміст
Макроелементи		
1	Азот (N), у формі сечовини	3,00 %
2	Фосфорний ангідрид (P ₂ O ₅)	26,00 %
Мікроелементи		
1	Цинк (Zn)	10,00 %

Комплексне добриво «КорнСТАРТ» не легкий препарат. Гостру інгаляційну токсичність комплексного добрива «КорнСТАРТ» вивчали при випробуванні максимально можливих концентрацій при вільному випаруванні за 24 години на мишах (2 год.) і на щурах (4 год.) в статичному

режимі. Загибелі тварин та ознак отруєння не спостерігалось, тварини почувались задовільно, були рухливими, прискороеного дихання та ціанозу шкіри та слизових оболонок не спостерігалось. Інгаляційної небезпеки в статичному режимі не встановлено.

В шлунок щурам вводили робочий розчин (1 : 10) комплексного добрива «КорнСТАРТ» в дозах 2,50 г/кг, 3,50 г/кг та 5,00 г/кг. Таке розведення обумовлене тим, що рН досліджуваного добрива – 0,4–0,8. За класом токсичності при внутрішньо-шлунковому введенні, комплексне добриво «КорнСТАРТ» належить до III класу небезпеки LD_{50} – 3750 мг/кг.

Для дослідження шкірно-резорбтивних властивостей хвосту щурів занурювали в робочий розчин (1 частина добрива : 2 частини води) комплексного добрива «КорнСТАРТ». Досліджуване комплексне добриво «КорнСТАРТ» не викликає змін загального стану тварин, не спричиняє зміни у поведінці тварин, а також не змінює шкіри хвоста, тобто не проявляє шкірно-резорбтивної дії. Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру > 2500 мг/кг.

При одноразовому нанесенні робочого розчину (1 частина добрива : 2 частини води) комплексного добрива «КорнСТАРТ» на шкіру мурчаків, не спостерігалось реакцій шкіри, таких як, почервоніння, набряк, злущення, некроз та ін. Змін у поведінці тварин не виявлено. Багаторазове нанесення робочого розчину комплексного добрива на шкіру мурчаків протягом 10 діб не виявило почервоніння та набряку шкіри – ознаки подразнення на місці аплікації, не спричинило функціонально-морфологічних порушень шкіри морських свинок в місцях перебування з досліджуваною речовиною. За параметрами гострої дермальної токсичності комплексне добриво «КорнСТАРТ» відноситься до IV класу небезпеки (малонебезпечні речовини). LD_{50} для щурів більше 2500 мг/кг.

Внесення робочого розчину комплексного добрива «КорнСТАРТ» в око кролика в кількості 0,1 мл викликає виділення з ока (сльозотеча) та почервоніння кон'юнктиви – 5 балів (III клас небезпеки). Через 24 години сльозотечі та почервоніння вже не було. При внесенні робочого розчину у розведенні 1:4 можна було спостерігати слабку сльозотечу та незначну гіперемію. Через 24 години після внесення рідини око мало задовільний вигляд, клінічні ознаки подразнення були відсутні. Стан тварин залишався задовільним. Оцінюючи характер і ступінь ураження ока кролів (5 балів за інтенсивністю місцево-подразнюючої дії) комплексне добриво «КорнСТАРТ» можна віднести до III класу небезпеки (помірно небезпечні речовини).

Оцінку кумулятивних властивостей у підгострому досліді на щурах проводили за Лімом [9]. Першою дозою комплексного добрива

«КорнСТАРТ», яку вводили щурам була 0,375 г/кг, що складає 1/10 від ЛД₅₀. Кожні 4 дні послідовно підвищували дозу в 1,5 рази. Сумарна доза для щурів за 1–4 дні склала 1,50 г/кг, за 5–8 дні – 2,25 г/кг, за 9–12 дні – 3,38 г/кг, за 13–16 дні – 5,07 г/кг, за 17–20 дні – 7,61 г/кг. Загальна сумарна доза, що надійшла в організм щурів склала 19,81 г/кг. Після проведення всіх сеансів введення досліджуваного добрива стан всіх тварин був задовільним, їх поведінка, зовнішній вигляд, споживання корму і води не відрізнялись від контролю. Симптомів інтоксикації і летальних випадків не спостерігалось. Ікум. > 5, що свідчить: комплексне добриво «КорнСТАРТ» проявляє слабку кумулятивну властивість.

Дослідження сенсibiliзуючих властивостей комплексного добрива «КорнСТАРТ» проведено за двома методами: вивчення сенсibiliзуючої дії з використанням методики експрес-сенсibiliзації морських свинок в шкіру вуха та при нанесенні на шкіру за методом Бюхлера – «закритий епікутанний тест». Реакція шкіри у всіх тварин при дослідженні комплексного добрива «КорнСТАРТ» становила 0 балів. Комплексне добриво «КорнСТАРТ» сенсibiliзацію організму не спричиняє.

Таким чином, за даними експериментальних досліджень отримано параметри гострої токсичності комплексного добрива «КорнСТАРТ», які дозволили встановити клас небезпеки досліджуваної речовини. Узагальнені результати представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Параметри токсикометрії комплексного добрива «КорнСТАРТ»

Показники токсикометрії		Величина показника	Клас небезпеки
LD ₅₀	для щурів	3750 мг/кг	III
LC ₅₀	для щурів	не виявлена	
Кумулятивна дія		I _{кум.} > 5	IV
Місцево-подразнювальна дія на: шкіру		не виявлена	IV
очі		5 балів	III
Сенсibiliзуюча дія		0 балів	IV
Шкірно-резорбтивна дія		> 2500 мг/кг	IV

Висновки. На основі отриманих результатів експериментальних досліджень токсичності комплексного добрива «КорнСТАРТ» виробництва Франції, встановлено, що при пероральному надходженні до організму піддослідних тварин досліджуване добриво належить до III класу небезпеки (помірно небезпечні речовини).

Комплексне добриво «КорнСТАРТ» викликає подразнення слизової оболонки ока (5 балів) та належить до III класу небезпеки.

За параметрами токсикометрії в умовах дослідів встановлено, що комплексне добриво «КорнСТАРТ» не володіє гострою інгаляційною токсичністю при насичених концентраціях, не викликає шкірно-подразнюючої та шкірно-резорбтивної дії, не проявляє кумулятивних та сенсibiliзуючих властивостей.

За результатами токсикологічної оцінки комплексного добрива «КорнСТАРТ» можна зробити висновок про достатній ступінь безпеки (помірно небезпечні речовини) для здоров'я людини та навколишнього середовища при дотриманні рекомендацій виробника по застосуванню та норм і правил особистої гігієни і техніки безпеки при роботах з агрохімікатами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Методів проведення досліджень специфічної активності, безпечності, якості (ефективності) дезінфекційних засобів та їх випробування на практиці : Наказ МОЗ України № 2024 ; Чинний від 2020–09–03. URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-03092020--2024-pro-zatverdzhennja-metodiv-provedennja-doslidzen-specifichnoi-aktivnosti-bezpechnosti-jakosti-e-fektivnosti-dezinfekciijnih-zasobiv-ta-ih-viprobuvannja-na-praktici>
2. Актуальні аспекти проблеми антитоксичної терапії в Україні / Трахтенберг І. М., Шейман Б. С., Проданчук Н. Г. / Наука і практика. 2014. № 1 (2). С. 22–37.
3. Штабский Б. М., Гжегоцкий М. Р. Профилактическая токсикология и прикладная физиология: общность проблемы и пути решения. Л. : 2003. – 342 с.
4. Методы определения токсичности и опасности химических веществ (токсикометрия) / под ред. И. В. Саноцкого. М. : Медицина, 1970. 343 с.
5. Дослідження імуноксидної дії потенційно небезпечних хімічних речовин при їх гігієнічній регламентації: методичні рекомендації / Ін-т екогієни і токсикології ім. Л. І. Медведя МОЗ України ; розроб. М. Г. Проданчук, П. Г. Жмілько, Д. В. Зінченко. *Збірник нормативних документів з охорони здоров'я*. Київ, 2003. № 8 (31). С. 149–168.
6. Регламент Ради (ЄС) N 440/2008 «Що встановлює методи тестування відповідно до Регламенту Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 1907/2006 про реєстрацію, оцінку, авторизацію і обмеження хімічних речовин та препаратів (REACH)». 2008. [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1014.7151.0>.
7. European Convention on the Protection of Vertebrate Animals Used for Experiments or for Other Scientific Purposes dated March 18, 1986 № 994_137
8. Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах : затв. Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 01.03.2012 № 249 URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12>.

9. Lim K. S., Rink K. G., Glass Y. G., Soaje-echaque E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses. *Arch. Intern. Pharmacodyn.* 1961. № 130. P. 336–353.

REFERENCES

1. On the approval of the Methods of conducting studies of the specific activity, safety, quality (effectiveness) of disinfectants and their testing in practice: Order of the Ministry of Health of Ukraine № 2024; Valid from 2020–09–03. URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-03092020--2024-pro-zatverdzhennja-metodiv-provedennja-doslidzen-specifichnoi-aktivnosti-bezpechnosti-jakosti-efektivnosti-dezinfekcijnih-zasobiv-ta-ih-viprobuvannja-na-praktici>

2. Current aspects of the problem of antidote therapy in Ukraine / I. M. Trachtenberg, B. S. Sheiman, N. G. Prodanchuk. / *Science and practice.* 2014. № 1 (2). P. 22–37.

3. Shtabsky B. M., Grzhegotsky M. R. Preventive toxicology and applied physiology: commonality of the problem and solutions. L. : 2003. 342 p.

4. Methods for determining the toxicity and danger of chemicals (toxicometry) / ed. I. V. Sanotsky. M. : Medicine, 1970. 343 p.

5. Research of the immunotoxic action of potentially dangerous chemicals under their hygienic regulation: methodical recommendations / Institute of Ecohygiene and Toxicology named after L. I. Mvedya of the Ministry of Health of Ukraine; development M. G. Prodanchuk, P. G. Zhminko, D. V. Zinchenko. *Collection of normative documents on health care.* Kyiv, 2003. № 8 (31). P. 149–168.

6. Council Regulation (EC) N 440/2008 “Establishing testing methods in accordance with Regulation (EC) N 1907/2006 of the European Parliament and Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemical Substances and Preparations (REACH)”. 2008. [Electronic resource]. URL: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1014.7151.0>].

7. European Convention on the Protection of Vertebrate Animals Used for Experiments or for Other Scientific Purposes dated March 18, 1986 № 994_137.

8. The procedure for carrying out experiments and experiments on animals by scientific institutions. Approval By order of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine 01.03.2012 № 249 URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0416-12>.

9. Lim K. S., Rink K. G., Glass Y. G., Soaje-echaque E. A method for the evaluation of cumulation and tolerance by the determination of acute and subchronic median effective doses. *Arch. Intern. Pharmacodyn.* 1961. № 130. P. 336–353.

TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF COMPLEX FERTILIZER “CORNSTART”

Tomashevskaya L. A., Kravchun T. E., Diduk N. V., Tsytsyruk V. S.

***Abstract.** According to the results of a toxicological and hygienic assessment, the complex fertilizer “CornSTART”, manufactured in France, belongs to moderately dangerous substances when injected into the stomach (hazard class III according to SOU 85.2-37-736:2011)[1].*

When applied to the skin and when inhaled (in static mode) under the influence of saturating concentrations, the complex fertilizer “CornSTART” belongs to low-hazardous substances. The fertilizer does not cause an irritating effect on the skin, does not show sensitizing, skin-resorptive and cumulative properties.

Complex fertilizer “CornSTART” causes irritation of the mucous membrane of the eye (5 points) and belongs to the IIIrd class of danger.

***Key words:** complex fertilizer “CornSTART”, acute toxicity, cumulative properties, irritating effect, sensitizing effect*

Томашевська Людмила Анатоліївна. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0674-7848>,

+ 38 096 421 57 96, tomashevskaya@ukr.net

Кравчун Т. Є. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2553-9796>

Дідик Н. В. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6221-2602>

Цицирук В. С. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0315-7750>

АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

А			
Альохіна Т. А.	98	Кравчун Т. Є.	161
Андрусішина І. М.	6	Кузьмінов Б. П.	98, 103
		Кузьмінов О. Б.	98
Б		Л	
Баленко К. С.	139	Лабойко В. В.	54
Беккельманн І.	47	Лампека О. Г.	6
Бек Н. Г.	15	Легкоступ Л. А.	32
Бубній У. М.	15	Лейких С. В.	146
В		Літовченко О. Л.	47
Віцюк А. А.	21	Лотоцька-Дудик У. Б.	54, 115
		Лукаsevич Н. Ф.	54
Г		М	
Геник І. Д.	15	Мажак К. Д.	103
Гозак С. В.	26	Мельченко Ю. В.	146
Грушка О. І.	98, 154	Мисак Л. М.	59
Дідик Н. В.	161	Москвяк Н. В.	122
Д		Н	
Дмитруха Н. М.	32	Новохацька С. М.	146
Є		П	
Єлізарова О. Т.	26	Павлюк С.	132
З		Парац А. М.	26
Забашта В. Ф.	47	Перова І. Г.	47
Завгородній І. В.	47	Платонова А. Г.	139
Зазуляк Т. С.	54, 59, 98	Полька Н. С.	146
		Призиглей Г. В.	98, 154
К		Р	
Кіцула Л. М.	71	Рудницька О. П.	146
Климович О. І.	59	С	
Козак Л. П.	71, 92	Сомов О. І.	139
Козлов. К. П.	32	Спаська О. В.	6
Колінковський О. М.	81	Станкевич Т. В.	26
Коник У. В.	92		

Стукалкіна Д. С..... 47
Суха І..... 132

Т

Ткач О. А..... 103
Томашевська Л. А. 161
Туркіна В. А. 98

Ф

Філінська А. 132
Філінська Т..... 132

Ц

Цицирук В. С..... 161

Ч

Чигрин Д. Р..... 47

Ш

Шамлян О. В. 59
Шевчук Л. П..... 59
Шкарбан К. С. 139

Я

Яцковська Н. Я..... 139

НОТАТКИ

НОТАТКИ

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ ТА МЕДИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
науково-практичної конференції**

22–23 травня 2024 року

Дизайн обкладинки – В. Савельєва
Технічний редактор – О. Гринюк
Верстка – Ю. Семенченко

Підписано до друку 26.05.2024. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 10,00. Наклад 300. Замовлення № 0524-036.
Ціна договірна. Віддруковано з готового оригінал-макета.

Українсько-польське наукове видавництво “Liha-Pres”
79000, м. Львів, вул. Технічна, 1
87-100, м. Торунь, вул. Лубіцка, 44
Телефон: +38 (050) 658 08 23
E-mail: editor@liha-pres.eu
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
ДК № 6423 від 04.10.2018 р.