УДК 614.7(477):[502.22+504.61](043)

ЕКОЛОГО-ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗДОРОВ'Я ЧОЛОВІКІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП РАДІАЦІЙНО ЗАБРУДНЕНИХ ТА УМОВНО ЧИСТИХ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

О. В. ЄРМІШЕВ, *кандидат біологічних наук, доцент*
*https://*orcid.org/0000-0001-5854-9678
E-mail: o.yermishev@donnu.edu.ua
Донецький національний університет імені Василя Стуса
О. В. МУДРАК, *доктор сільськогосподарських наук, професор*
*https://*orcid.org/0000-0002-1776-6120
E-mail: ov_mudrak@ukr.net
КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти»

https://doi.org/10.31548/bio2019.04.012

Функціональне здоров'я окремих вікових груп, особливо дитячого населення, може виступати основним біоіндикатором впливу інтегрального екологічного тиску на організм людини та його рівні є специфічними маркерами стану адаптації організму до змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовищ. Метою дослідження стало дослідження й порівняння показників функціонального здоров'я та вегетативного балансу в чоловіків різних вікових груп, проживаючих в умовно чистих та радіологічно забруднених регіонах України. Визначення вегетативного статусу та направленість вегетативної активності в організмі чоловіків проводили за допомогою Функціонально-вегетативної діагностики (ФВД) за методом В. Макаца. Було обстежено 362 чоловіка різного віку, які проходили санаторно-курортне оздоровлення в санаторіях України. Чоловіків розділили на 2 основні групи спостереження. Перша група проживала в радіаційно забруднених (РЗ) регіонах (Житомирська, Вінницька області), а друга група в умовно радіологічно чистих регіонах (Львівська область). Під час аналізу отриманих даних виявлено, що в умовно чистих регіонах України тільки в групі чоловіків дошкільного віку більше 70 % чоловіків входять в зону функціональної рівноваги, що є нормою функціонального здоров'я, а в інших групах достовірно нижче – в групі чоловіків юначого шкільного віку на 12,7 % і зрілого віку на 43,6 %. Під час дослідження функціонального здоров'я в зоні функціональної рівноваги (ФР) у радіозабруднених регіонах України виявлено, що в усіх групах спостережень показник знаходиться достовірно нижче розробленої норми: в групі чоловіків дошкільного віку на 38,6 %, юначого шкільного віку на 46,4 % та зрілого віку на 45,0 %. В усіх групах спостереження показники парасимпатичної активності значно перевищують встановлену норму в 15 % як в радіозабруднених, так і умовно чистих регіонах України. Але в радіозабруднених регіонах України цей показник досягає небезпечного рівня і свідчить про функціонально-екологічну катастрофу. Так, у групі

чоловіків дошкільного віку він вище в 2,1 рази, в групі юначого шкільного віку – в 3,3 рази та в групі зрілого віку – в 4,1 рази. Також було виявлено, що механізми функціонально-вегетативного патогенезу для всіх вікових груп радіозабруднених та умовно чистих регіонів аналогічні та мають однакову направленість і свідчать про достовірність запропонованого методу біоіндикації.

Ключові слова: *функціональне здоров'я, вегетативна дисперсія, функціональна рівновага, парасимпатична активність, симпатична активність*

Актуальність. На сьогодні відомо, що екологічний стан багатьох регіонів України значно погіршився, що призводить до негативних змін стану довкілля. Ці зміни впливаючи на стан здоров'я населення, формують потужний комплекс еколого-залежних хвороб. Тому наразі перспективними мають стати антропоекологічні методи досліджень, які повинні включати вивчення впливу сукупності умов навколишнього середовища на людську популяцію різних "умовно чистих" та радіаційно забруднених регіонів: її статево-вікову і просторову структуру, динаміку чисельності, генофонд, адаптивні можливості, процеси росту, розвитку і старіння [Білецька, Онул, Головкова, Антонова, Землякова, 2016; Мудрак, Мудрак, 2016]. Аналіз впливу екологічних факторів на здоров'я людини (нейтрального, позитивного, негативного) доцільно проводити з використанням будь-яких одиниць виміру: показники захворюваності населення певного регіону, антропометричні дані населення, показники варіабельності серцевого ритму. Але за різних причин вони малоінформаційні й достовірні та не можуть бути вичерпним аргументом екологічної характеристики цієї території [Сударушкин, Михайличенко, Чижов, 2010]. Наразі існує багато методів дослідження впливу факторів довкілля на організм людини, серед яких першочергове значення мають токсичні речовини. Факт токсичності не дозволяє досліджувати їх вплив на організм людини безпосередньо, а тільки за допомогою екстраполяції даних, отриманих у дослідах на тваринах [Храмов, Черный, Касаткина, Молчанова, 2017]. Такі опосередковані методи мають значні недоліки, що зменшує їхнє широке використання. Навіть не враховуючи біоетичний сегмент проблеми, екстраполяція даних на організм людини також не гарантує отримання достовірної інформації щодо токсичних впливів на тканини, органи й системи організму. Одночасна дія на організм людини декількох негативних чинників формує інтегральний екологічний тиск (напругу), що тільки ускладнює проблему (індивідуалізація токсичного впливу не можлива). Тому основним біоіндикатором впливу інтегрального екологічного тиску на організм людини й регіонального соціально-екологічного стану має стати функціональне здоров'я окремих вікових груп, особливо дитячого населення. Рівні функціонального здоров'я є специфічними маркерами стану адаптації організму до змінних умов зовнішнього і внутрішнього середовищ та відображають загальний функціонально-вегетативний гомеостаз організму людини за стабільність якого в організмі відповідає вегетативна нервова система (ВНС) [Макац, Курик, Петрук, Нагайчук, Єрмішев, 2018]. ВНС регулює всі вісцеральні й частину психо-емоційних процесів організму: функції внутрішніх органів і систем, залоз, кровоносних і лімфатичних судин, гладкої і частково поперечно смугастої мускулатури, органів чуття тощо [Jänig, 2008]. Вона забезпечує гомеостаз організму, тобто відносну динамічну постійність внутрішнього середовища і стійкість його основних фізіологічних

функцій (кровообіг, дихання, травлення, терморегуляція, обмін речовин, виділення, розмноження та ін.). Крім того, вегетативна нервова система виконує адаптаційно-трофічну функцію –-регуляцію обміну речовин відносно умов зовнішнього середовища [Parashar, Amir, Pakhare, Rathi, 2016].

Мета дослідження – дослідити й порівняти показники функціонального здоров'я та вегетативного балансу в чоловіків різних вікових груп, які проживають в "умовно чистих" та радіаційно забруднених регіонах України.

Матеріали та методи досліджень. Визначення вегетативного статусу та направленість вегетативної активності в організмі чоловіків проводили за допомогою Функціонально-вегетативної діагностики (ФВД) за методом В. Макаца [Макац, Нагайчук, Макац, Єрмішев, 2017]. Методика і прилади для його здійснення офіційно дозволені МОЗ України «Нова медична техніка і нові методи діагностики» (№ 5 від 25.12.91 р.; № 1.08-01 від 11.01.94 р.) та Вченою радою МОЗ України (№ 1.08-01 від 11.01.94 р.). Нами було обстежено 362 людини чоловічої статі різного віку, які проходили санаторно-курортне оздоровлення в санаторіях України. Чоловіків розділили на 2 основні групи спостереження. Перша група проживала в радіаційно забруднених (РЗ) регіонах (Житомирська, Вінницька області), куди вони віднесені за критеріями ДОЩЗ-ПРВМОЗ (доза опромінення щитовидної залози, що перевищує рівні встановлені МОЗ України) та ЕЕДОЛ (ефективна еквівалентна доза опромінення людини). Друга група проживала в "умовно радіаційно чистому" регіоні (Львівська область). ФВД проводилася двічі в першій половині дня (10^{00}–12^{00}).

Для ФВД використовується прилад ВІТА 01 М, напруга в замкнутому колі якого не перевищує рівнів мембранних потенціалів (1-5 мкА; 0,03-0,6 В) і який не потребує для своєї роботи зовнішніх джерел енергії. Має 3 діагностичні електроди, базовий електрод акцептор електронів (АЕ) – випукла пластинка зі спеціального сплаву, попередньо покрита окисною плівкою (5х7 см) та 2 спарених діагностичні електроди (ДЕ – донори електронів) у вигляді посрібленої пари, які розташовані в ебонітових чашках діаметром 1 см і обгорнуті поролоновими прокладками. Базовий електрод (АЕ) фіксується спеціальним паском через вологу прокладку (змочену фізіологічним розчином) в пупковій області (центральна мезогастральна ділянка (0-зона) з натягом середньої щільності для створення стабільних умов обстеження. Діагностичні електроди (ДЕ) також зволожуються фізіологічним розчином. Процедура проводиться в ортостатичному положенні людини. У процесі тестування електроди ДЕ під прямим кутом із незначним тиском (на рівні дотику), одночасно контактують із кожною парою симетричних ФАЗ (ліва-права на кожній кінцівці) протягом 1-4 секунд до одержання стабільних показників у мікроамперах. Через кожні 3 контакти із ФАЗ електроди повторно змочуються фізіологічним розчином.

Вивчали біоелектричну активність 12 симетричних пар функціонально-активних зон шкіри (24 ФАЗ), 12 на руках та 12 на ногах, які відображають функціональну активність симпатичної та парасимпатичної нервової системи [8]. Відомо, що зміни фізіологічного стану організму проявляються трансформацією електрошкірного опору в певних функціонально-активних зонах (ФАЗ) шкіри, які топографічно співпадають із ходом 12 класичних акупунктурних меридіанів (функціональних систем) – сечовий міхур (BL), жовчний міхур (GB), шлунок (ST) та тонкий кишковик (SI), стан лімфатичної системи (TE), товстий кишковик (LI), сума показ-

ників яких формує показник загальної симпатичної активності (СА) організму (стан діяльності симпатичної нервової системи); легені (LU), перикард (PC), серце (HT), селезінка та підшлункова залоза (SP), печінка (LR), нирки (KI), сума показників яких формує показник загальної парасимпатичної активності (ПА) організму (стан діяльності парасимпатичної нервової системи). Для діагностики використовували кореляції між змінами електропровідності в 24 репрезентативних ФАЗ (характеризували стан меридіана загалом) і стан класичних акупунктурних меридіанів, що «визначають» функціональний стан відповідних їм внутрішніх органів і систем організму. Отримані в мкА дані ФВД переводили у відносні значення. Відносне співвідношення суми показників загальної симпатичної активності до парасимпатичної активності визначали як направленість вегетативного балансу. Числовим результатом цього співвідношення виступає вегетативний коефіцієнт kV. Одержані дані порівнювали з нормою і робили висновок про ступінь відхилення від неї і рівень порушеності функціонального здоров'я [Єрмішев, Петрук, Овчинникова, Костюк, 2017].

Математико-статистична обробка результатів спостережень проводилась за допомогою методу непараметричної статистики, запропонованого Є. А. Дерев'янко для визначення величини зсуву досліджуваної функції [Деревянко, 1990].

Результати дослідження та їх обговорення. Відносне співвідношення суми показників загальної симпатичної активності до парасимпатичної активності визначає направленість вегетативного балансу. Числовим результатом цього співвідношення виступає вегетативний коефіцієнт kV, за яким сьогодні виділено сім рівнів вегетативної дисперсії (розсіювання) функціонального здоров'я: ПАзн – зона значної парасимпатичної активності (kV до 0,75); ПАв – зона вираженої парасимпатичної активності (kV 0,76-0,86); ФкП – зона функціональної компенсації парасимпатичної активності (kV 0,87-0,94); ВР – зона допустимої вегетативної рівноваги (kV 0,95-1,05); ФкС – зона функціональної компенсації симпатичної активності (kV 1,06-1,13); САв – зона вираженої симпатичної активності (kV 1,14-1,26) та САзн – зона значної симпатичної активності (k-V > 1,26). Але для функціонально-екологічної оцінки впливу чинників довкілля зручніше використовувати вегетативну дисперсію (розсіювання) за критичними зонами, тобто співвідношення ПА (ПАзн + Пв) – ФР (ФкП+ВР+ФкС) – СА (САзн + САв). Отриманні дані про стан функціонального здоров'я населення певної території та усередненої інформації про відхилення вегетативної нервової системи можна використати для проведення аналізу впливу інтегрального екологічного тиску на організм людини, можливих екологічних проблем території та ступінь екологічного впливу.

На сьогодні одну з найбільших небезпек для населення України відіграє радіоактивне забруднення, рівень якого є єдиним контрольованим державою на законодавчому рівні еколого-антропогенним фактором негативного впливу на організм людини. В якості екологічної експертизи сьогодні використовують дозиметричну та тиреодозиметричну паспортизацію населених пунктів, яка фіксуючи ступінь радіоактивного забруднення не характеризує його вплив на функціональне здоров'я людини.

У запропонованому нами методі функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ), в основу систематичного аналізу береться кількість людей (%), у яких показники функціонального здоров'я знаходяться у станах функціонального пригнічення (ПА – перевага парасимпатичної активності), вегетативної рівноваги (ВР) та

кількість випадків переваги функціонального збудження (СА – перевага симпатичної активності) [Макац, Курик, Петрук, Нагайчук, Єрмішев, 2019]. За розробленими нами критеріями, функціональне здоров'я людини знаходиться в зоні умовної норми, коли 70 % людей входять в зону функціональної рівноваги (ФР), а за 15 % входять у зони парасимпатичної і симпатичної активності. Під час аналізу отриманих даних виявлено, що в "умовно чистих" регіонах України тільки в групі чоловіків дошкільного віку (ДВ) цей показник сягає 75,6 %, а в інших групах достовірно нижче – в групі чоловіків юначого шкільного віку (ЮШВ) на 12,7 % і зрілого віку (ЗВ) на 43,6 %. Це може свідчити про вікові особливості процесу адаптації чоловіків та дію інших екологічних факторів впливу на вегетативний гомеостаз (табл. 1).

Під час дослідження функціонального здоров'я в зоні функціональної рівноваги (ФР) у радіаційно забруднених регіонах (РЗ) України виявлено, що в усіх групах спостережень показник знаходиться достовірно нижче розробленої норми: в групі чоловіків ДВ – на 38,6 %, ЮШВ – на 46,4 % та ЗВ – на 45,0 %.

Симпатична нервова система призводить до загального підвищення активності організму. Вона приводить тіло у стан готовності до активних дій, наприклад, для оборони або втечі в екстремальних ситуаціях, формуючи загальний адаптаційний синдром. За дії на організм людини тривалого або дуже сильного шкідливого чинника (сумарний ефект його накопичення) або групи чинників виникає стадія виснаження СНС. Стресорами можуть бути фізичні, хімічні, біологічні та психічні впливи. Водночас активується парасимпатична направленість вегетативного балансу, що свідчить про порушення й неможливість адаптації організму до дії чинників зовнішнього і внутрішнього середовища. Під час аналізу даних отриманих у разі спостереження в чоловічих групах різного віку виявлено, що в усіх групах показники парасимпатичної активності значно перевищують встановлену норму в 15 % як в радіаційно забруднених, так й "умовно чистих" (УЧ) регіонах України. Але в РЗ регіонах України цей показник досягає небезпечного рівня і свідчить про функціонально-екологічну катастрофу. Так, у групі чоловіків ДВ він вище в 2,1 рази, в групі ЮШВ – в 3,3 рази та в групі ЗВ – в 4,1 рази. Також було виявлено, що механізми функціонально-вегетативного патогенезу для всіх вікових груп РЗ і УЧ регіонів аналогічні й мають однакову направленість та свідчать про достовірність запропонованого методу.

Під час дослідження системно-вікової залежності в чоловічій групі дошкільного віку (ДВ) 3-6 років, які проживають в УЧ регіонах було виявлено, що показники активності функціональних систем (ФС) організму майже співпадали з аналогічними показниками вікової функціонально-вегетативної норми за виключенням ФС тонкого кишковика (SI), стану лімфатичної системи (ТЕ), товстого кишковика

1. Функціональне здоров'я чоловіків різного віку в радіаційно забруднених (РЗ) і умовно чистих (УЧ) регіонах України

Вікові групи	ПА (Паз + ПАв), %	ФР (ФкП + ВР + ФкС), %	СА (Сав + САз), %
Дошкільний вік (РЗ) / (УЧ)	31,4 / 24,4	43,0 / 75,6	25,6 / 0,0
Юначий шкільний вік (РЗ) / (УЧ)	50,0 / 36,1	37,5 / 61,1	12,5 / 2,8
Зрілий вік (РЗ) / (УЧ)	61,5 / 46,5	38,5 / 39,5	0,0 / 14,0

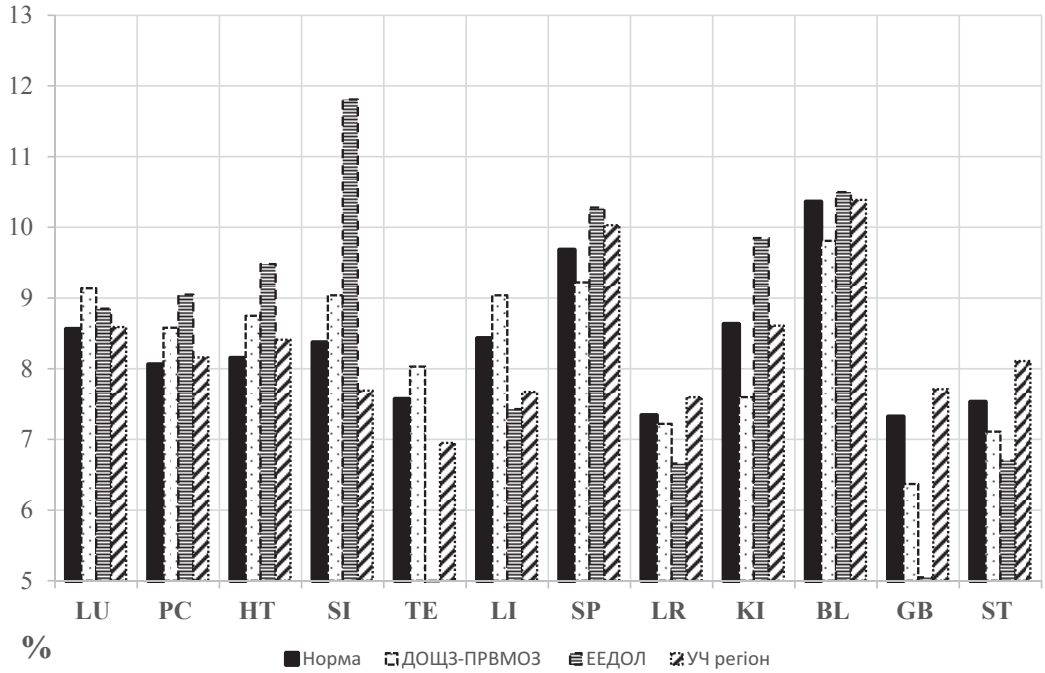

Рис. 1. Системно вікова залежність в чоловічій групі дошкільного віку 3–6 років у радіаційно забруднених й "умовно чистих" регіонах України

(LI), де вони були нижчими, та ФС шлунка (ST), де показники вищі [Yermishev, 2019]. Результат функціонально-екологічної експертизи (ФЕЕ) цієї групи співпадає із критерієм радіаційно "умовно чистих" (УЧ) регіонів України (рис. 1).

Під час дослідження системно-вікової залежності в чоловічій групі дошкільного віку (ДВ) 3-6 років, які проживають у радіаційно забруднених (РЗ) регіонах, куди вони віднесені за критеріями ДОЩЗ-ПРВМОЗ (доза опромінення щитовидної залози, що перевищує рівні встановлені МОЗ України) та ЕЕДОЛ (ефективна еквівалентна доза опромінення людини) було виявлено, що показники активності більшості функціональних систем (ФС) організму вищі за встановлену вікову функціонально-вегетативну норму, формуючи порушення вегетативного балансу.

Під час дослідження системно-вікової залежності в чоловічій групі юначого шкільного віку (ЮШВ) 12-15 років, які проживають у радіаційно забруднених (РЗ) регіонах, куди вони віднесені за критеріями ДОЩЗ-ПРВМОЗ (доза опромінення щитовидної залози, що перевищує рівні встановлені МОЗ України) та ЕЕДОЛ (ефективна еквівалентна доза опромінення людини) було виявлено хаотичні зміни активності ФС, які значно вищі або нижчі за вікову функціонально-вегетативну норму. Це свідчить про порушення вегетативного балансу організму і процесів пристосування й адаптації (рис. 2).

Під час дослідження системно-вікової залежності в чоловічій групі ЮШВ, які проживають в УЧ регіонах, було виявлено, що показники активності функціональних систем (ФС) організму також майже співпадали з аналогічними показниками вікової функціонально-вегетативної норми.

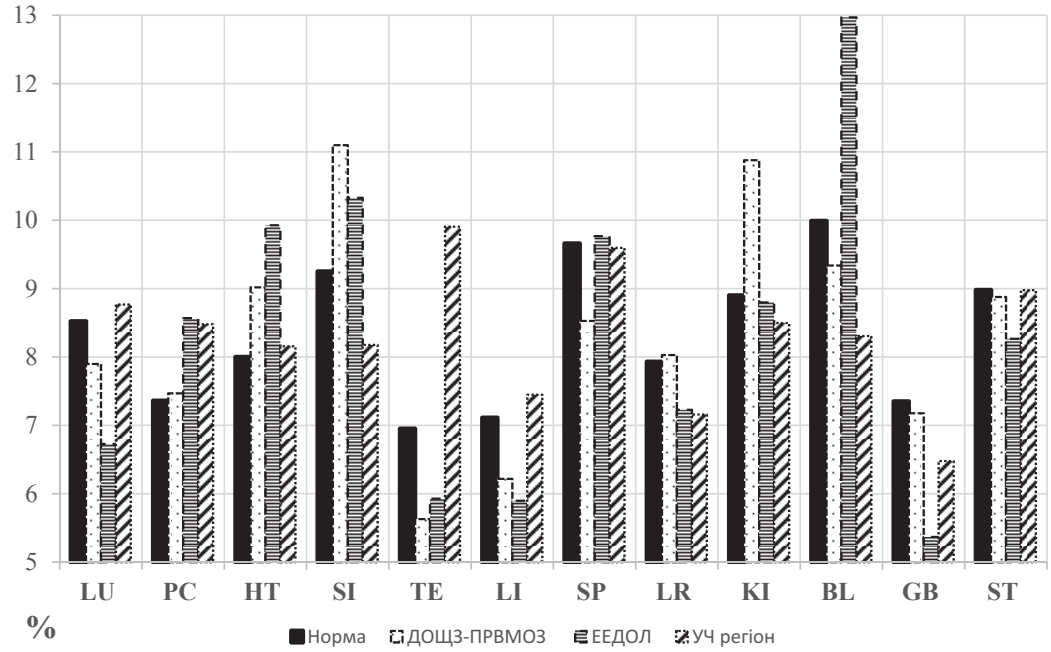

Рис. 2. Системно–вікова залежність в чоловічій групі юнацького шкільного віку 12–15 років у радіаційно забруднених й "умовно чистих" регіонах України

Під час дослідження системно-вікової залежності в чоловічій групі зрілого віку (ЗВ) 21-50 років, які проживають в УЧ регіонах було виявлено, що показники активності функціональних систем (ФС) організму майже співпадали з аналогічними показниками вікової функціонально-вегетативної норми (рис. 3).

Під час дослідження системно-вікової залежності в чоловічій групі зрілого віку (ЗВ) 21-50 років, які проживають у радіаційно забруднених (РЗ) регіонах, куди вони віднесені за критеріями ДОЩЗ-ПРВМОЗ (доза опромінення щитовидної залози, що перевищує рівні встановлені МОЗ України) та ЕЕДОЛ (ефективна еквівалентна доза опромінення людини) були виявлені значні достовірні відхилення від нормативних показників активності в сторону зростання в ФС підшлункової залози (SP), печінки (LR), нирок (KI), сечового міхура (BL) і шлунку (ST) та зниження в ФС легень (LU), перикарду (PC), серця (HT) тонкого кишковика (SI), стану лімфатичної системи (TE), товстого кишковика (LI), жовчного міхура (GB). Значну роль у виникненні функціонально-вегетативного дисбалансу, крім впливу радіоактивного забруднення, відіграють фізіологічні зміни, що протікають у тілі людини з віком, що супроводжуються зниженням біологічних функцій і здатності пристосуватись до впливу чинників довкілля та метаболічного стресу.

Висновки та перспективи. Отже, вікова системно-вегетативна спрямованість функціонального здоров'я чоловіків різних вікових груп, які проживають у радіаційно забруднених (РЗ) й "умовно радіаційно чистих (безпечних)" (УЧ) регіонах України мають характерні стабільні ознаки, що дозволяє зробити наступні узагальнюючі висновки:

1. Вікова дисперсія вегетативних рівнів функціонального здоров'я чоловіків

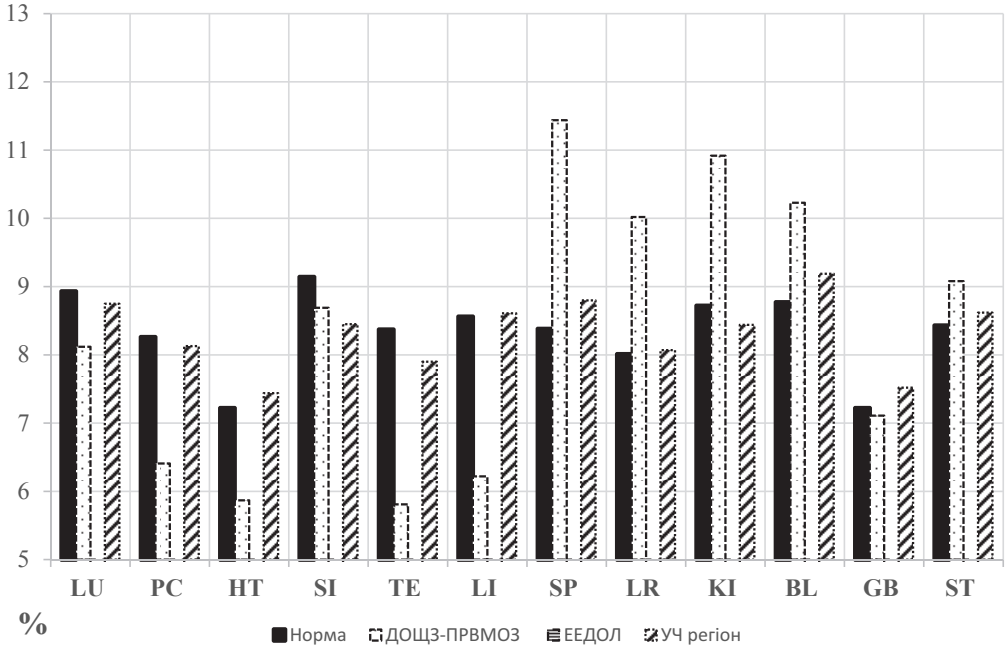

Рис. 3. Системно вікова залежність в чоловічій групі зрілого віку 21–50 років у радіаційно забруднених і "умовно чистих" регіонах України

різних вікових груп РЗ і УЧ регіонів України вказує на стабільно високий рівень його допустимої парасимпатичної активності (*ПА*) *і незадовільно низький рівень функціональної рівноваги (ФР*). Їх незадовільні рівні, виявлені в "умовно радіаційно чистих" регіонах України свідчать про додатковий комплекс екологічного тиску або сумарний ефект його накопичення

2. Аналіз отриманих даних свідчить, що очікувана залежність показників функціонального здоров'я чоловіків різних вікових груп не завжди співпадає з офіційними рівнями радіаційного (екологічного) забруднення певних територій компактного проживання людей.

3. Вище наведене зумовлює необхідність постійного контролю за двома показниками: динамічним станом функціонального здоров'я населення, особливо дитячого, як найбільш вразливого конкретного регіону, та інтегральним значенням екологічного тиску на нього. Водночас вказані критерії взаємозалежні й погіршення функціонального здоров'я населення свідчить про зростання екологічних негараздів, а поліпшення його показників – про ефективність екологічної діяльності органів місцевого самоврядування.

Література

1. Білецька Е.М., Онул Н.М., Головкова Т.А., Антонова О.В., Землякова Т.Д. Еколого-гігієнічна детермінованість погіршення здоров'я населення промислового регіону. Довкілля та здоров'я. 2016. № 4 (80). С. 15–18. https://doi.org/10.32402/dovkil2016.04.015
2. Мудрак О. В., Мудрак, Г. В. Оптимальне здоров'я учнів – пріоритет збалансованого розвитку суспільства. Дискурс здоров'я в освіті: філософія, педагогіка, антропологія, психологія:

матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, присвяч. 120 річниці з дня народж. М.О. Бернштейна (16-17 верес. 2016 р.): в 3 т.; за заг. ред. М. Б. Євтуха та В. М. Федорця. Вінниця: ТОВ "Планер", 2016. Т. 3. С. 161–171.
3. Сударушкин А. В., Михайличенко К. Ю., Чижов А. Я. Анализ функциональных параметров детей дошкольного возраста, проживающих в экологически контрастных городах Московской области. Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности. 2010. № 2. С. 46-53.
4. Храмов А. В., Черный К. А., Касаткина Е. А., Молчанова С. Н. К вопросу о безопасности жизнедеятельности человека в геологически активных зонах Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2017. Т. 16. № 3. С. 268–273. DOI: 10.15593/2224-9923/2017.3.7.
5. Макац В. Г., Курик М. В., Петрук В. Г., Нагайчук В. І., Єрмішев О. В. Основи функціонально-екологічної експертизи (невідома вегетологія). Том VI. Вінниця: Наукова ініціатива, 2018. 128 с.
6. Jänig W. Integrative Action of the Autonomic Nervous System. Neurobiology of Homeostasis. 2008. 636 p.
7. Parashar R., Amir M., Pakhare A., Rathi P. Age Related Changes in Autonomic Functions. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2016. Vol. 10. Issue 3. P. 11–13. DOI: 10.7860/JCDR/2016/16889.7497.
8. Макац В. Г., Нагайчук В. І., Макац Є. Ф., Єрмішев О. В. Невідома китайська голкотерапія (проблеми вегетативного патогенезу). Том IV. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 286 с.
9. Єрмішев О. В., Петрук Р. В., Овчинникова Ю. Ю., Костюк В. В Функціональне здоров'я дітей як екологічний біоіндикатор України: монографія / За редак. В. Г. Макаца. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 226 с.
10. Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде / Под редакцией Е. А. Деревянко. М.: Экономика, 1990. 109 с.
11. Yermishev O. V. Peculiarities of functional-vegetative homeostasis of preschool-age females (first childhood). Biologija. 2019. Vol. 65. No. 1. P. 56–65. DOI: https://doi.org/10.6001/biologija.v65i1.3987

References

1. Biletska, E.M., Onul, N.M., Holovkova, T.A., Antonova, O.V., Zemliakova, T.D. (2016). Ekolohohihiienichna determinovanist pohirshennia zdorovia naselennia promyslovoho rehionu. Dovkillia ta zdorov'ia, 4(80) : 15–18. https://doi.org/10.32402/dovkil2016.04.015
2. Mudrak, O.V., Mudrak, H.V. (2016). Optymalne zdorov'ia uchniv – priorytet zbalansovanoho rozvytku suspilstva. Dyskurs zdorov'ia v osviti: filosofiia, pedahohika, antropolohiia, psykholohiia: materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu, prysviach. 120 richnytsi z dnia narodzh. M.O. Bernshteina (16-17 veres. r.): v 3 t.; za zah. red. M.B. Yevtukha ta V.M. Fedortsia. Vinnytsia: TOV "Planer", 3, 161–171.
3. Sudarushkin, A.V., Mihaylichenko, K.Yu., Chizhov, A.Ya. (2010). Analiz funktsionalnyih parametrov detey doshkolnogo vozrasta, prozhivayuschih v ekologicheski kontrastnyih gorodah Moskovskoy oblasti. Vestnik RUDN, seriya Ekologiya i bezopasnost zhiznedeyatelnosti, 2 : 46–53.
4. Hramov, A.V., Chernyiy, K.A., Kasatkina, E.A., Molchanova, S.N. (2017). K voprosu o bezopasnosti zhiznedeyatelnosti cheloveka v geologicheski aktivnyih zonah Vestnik PNIPU. Geologiya. Neftegazovoe i gornoe delo, 16(3) : 268–273. DOI: 10.15593/2224-9923/2017.3.7.
5. Makats, V.H., Kuryk, M.V., Petruk, V.H., Nahaichuk, V.I., Yermishev, O.V. (2018). Osnovy funktsionalno-ekolohichnoi ekspertyzy (nevidoma vehetolohiia). Vinnytsia: Naukova initsiatyva, 128.
6. Jänig, W. (2008). Integrative Action of the Autonomic Nervous System. Neurobiology of Homeostasis. Cambridge University Press. 636 p.
7. Parashar, R., Amir, M., Pakhare, A., Rathi, P. (2016). Age Related Changes in Autonomic Functions. Journal of Clinical and Diagnostic Research, 10(3). 11–13. DOI: 10.7860/JCDR/2016/16889.7497.
8. Makats, V.H., Nahaichuk, V.I., Makats, Ye.F., Yermishev, O.V. (2017). Nevidoma kytaiska holkoterapiia (problemy vehetatyvnoho patohenezu). Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD», 286.
9. Yermishev, O.V., Petruk, R.V., Ovchynnykova, Yu.Yu., Kostiuk, V.V. (2017) Funktsionalne zdorov'ia ditei yak ekolohichnyi bioindykator Ukrainy: monohrafiia / za redaktsiieiu V.H. Makatsa. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD», 226.
10. Yntehralnaia otsenka rabotosposobnosty pry umstvennom y fyzycheskom trude / pod redaktsyei E.A. Derevianko. (1990). M.: Ekonomyka, 109.
11. Yermishev, O. V. (2019). Peculiarities of functional-vegetative homeostasis of preschool-age females (first childhood). Biologija, 65(1) : 56–65. DOI: https://doi.org/10.6001/biologija.v65i1.3987

SUMMARY

O. V. Yermishev, O. V. Mudrak. *Environmental and comparison analysis of functional health of men of different age groups in radiation contaminated and conditionally pure regions. Biological Resources and Nature Managment. 2019.* ***11****, №5–6. P.108–118. https://doi.org/ 10.31548/bio2019.04.012*

Abstract. *The functional health of particular age groups, especially children, should be the main bio-indicator of the impact of integrated environmental pressure on the human body and regional socio-ecological status. Functional health levels are specific markers of the state of the organism adaptation to the changing conditions of the external and internal environment and, moreover, they reflect the general functional and vegetative homeostasis of the human body for the stability of which the autonomic nervous system is responsible for in the body. The purpose of the study was to investigate and compare functional health and autonomic balance in men of different age groups living in relatively clean and radiologically contaminated regions of Ukraine. The determination of vegetative status and orientation of vegetative activity in the body of men has been performed using functional vegetative diagnostics (FVD) according to the method of V. Makats. A total of 362 people of all ages were examined who underwent sanatorium and health improvement in the sanatoriums of Ukraine. The men were divided into 2 main observation groups. The first group resided in radiation-contaminated (RC) regions (Zhytomyr and Vinnytsia region), where they were classified according to the criteria of TRID-ELEUMH (thyroid irradiation dose exceeding the levels established by the Ministry of Health of Ukraine) and EEDHR (the effective equivalent dose of human radiation). The second group resided in relatively radiologically pure regions (Lviv region). In the method of functional-ecological examination (FEE) offered by us, the number of people (in %) in whom indicators of functional health are in states of functional depression (PA - parasympathetic activity advantage), vegetative equilibrium (VE) and number cases of the benefits of functional excitement (SA - the advantage of sympathetic activity) is the basis of systematic analysis. According to the criteria we have developed, human functional health is in the area of conditional norms, when 70% of people are in the zone of functional equilibrium (FE), and 15% are in the areas of parasympathetic and sympathetic activity. The analysis of the obtained data revealed that in the relatively pure regions of Ukraine only in the group of preschool men this figure is higher and reaches 75.6%, while in other groups it is significantly lower - in the group of young men of school age by 12.7% and mature age at 43.6%. The study of functional health in the functional equilibrium zone (FEZ) in radioactively contaminated regions of Ukraine revealed that in all observation groups the indicator is significantly below the developed norm: in the group of preschool men by 38.6%, adolescent school age by 46.4% and adulthood by 45.0%.*

In the analysis of the data obtained during observation in male groups of different ages, it was found that in all groups the parasympathetic activity indicators significantly exceed the established norm of 15%, both in radio-contaminated and conditionally pure regions of Ukraine. But in the radio-contaminated regions of Ukraine, this indicator reaches a dangerous level and indicates a functional and ecological catastrophe. So in the group of preschool men it is higher 2.1 times, in the group of adolescent school age - 3.3 times and in the group of mature age - 4.1 times. It was also found that the mechanisms of functional and vegetative pathogenesis for all age groups of contaminated and conditionally clean regions are similar and have the same orientation and demonstrate the reliability of the proposed method.

In the study of system-age dependence in male groups of preschool age 3-6 years, adolescent school age 12-15 years and mature age 21-50 years, living in relatively clean regions of Ukraine, it was found that the activity indicators of functional systems (FS) of the organism are almost coincided with similar indicators of age functional and vegetative norm. The result of the functional-ecological examination (FEE) of this group coincides with the criterion of radiation-free regions of Ukraine.

In the study of system-age dependence in the male group of preschool children 3-6 years old and mature age 21-50 years old living in radiation-contaminated regions the activity indicators of most functional systems (FS) of the organism has been found to be higher than the established age functional and vegetative forming disorders of the vegetative balance. In the study of system-age dependence in the male group of adolescent schoolchildren aged 12-15 years old living in radiation-contaminated regions, chaotic changes in FS activity were found, which are significantly higher or lower than the age functional and vegetative norm. This indicates a violation of the vegetative balance of the body and the processes of adaptation and accommodation.

Age dispersion of vegetative levels of functional health of men of different age groups of radioactively contaminated and conditionally pure regions of Ukraine indicates a stable high level of its acceptable parasympathetic activity (PA) and unsatisfactory low level of functional equilibrium (FE). Their unsatisfactory levels, found in conditionally radiation-free regions of Ukraine, indicate an additional set of environmental pressures or the cumulative effect of its accumulation.

Keywords: *functional health, vegetative dispersion, functional equilibrium, parasympathetic activity, sympathetic activity*

АННОТАЦИЯ

О. В. Ермишев, А. В. Мудрак. *Эколого-сравнительный анализ функционального здоровья мужчин разных возрастных групп радиоактивно загрязненных и условно чистых регионов Украины. Биоресурсы и природопользование. 2019.* ***11****, №5–6. С.108–118. https://doi.org/ 10.31548/bio2019.04.012*

Аннотация. *Функциональное здоровье отдельных возрастных групп, особенно детского населения, может выступать основным биоиндикатором влияния интегрального экологического давления на организм человека и его уровень является специфическим маркером состояния адаптации организма к меняющимся условиям внешней и внутренней среды. Целью исследования стало исследование и сравнение показателей функционального здоровья и вегетативного баланса у мужчин разных возрастных групп, проживающих в условно чистых и радиоактивно загрязненных регионах Украины. Определение вегетативного статуса и направленность вегетативной активности в организме мужчин проводили с помощью функционально-вегетативной диагностики (ФВД) методом В. Макаца. Было обследовано 362 человека разного возраста, которые проходили санаторно-курортное оздоровление в санаториях Украины. Мужчин разделили на 2 основные группы наблюдения. Первая группа, проживающая в загрязненных (РЖД) регионах (Житомирская, Винницкая области), а вторая группа – в условно радиоактивно чистых регионах (Львовская область). При анализе полученных данных выявлено, что в условно чистых регионах Украины только в группе дошкольного возраста более 70 % мужчин входят в зону функциональной равновесия, что является нормой функционального здоровья, а в других группах достоверно ниже – в группе мужчин юношеского школьного возраста на 12,7 % и зрелого возраста на 43,6 %. При исследовании функционального здоровья в зоне функциональной равновесия (ФР) в радиозагрязненных регионах Украины выявлено, что во всех группах наблюдений показатель находится достоверно ниже разработанной нормы: в группе мужчин дошкольного возраста на 38,6 %, юношеского школьного возраста на 46,4 % и зрелого возраста на 45,0 %. Во всех группах наблюдения показатели парасимпатической активности значительно превышают установленную норму в 15 % как в радиозагрязненных, так и в условно чистых регионах Украины. Но в радиозагрязненных регионах Украины этот показатель достигает опасного уровня и свидетельствует о функционально-экологической катастрофе. Так, в группе мужчин дошкольного возраста он выше в 2,1 раза, в группе юношеского школьного возраста – в 3,3 раза и в группе зрелого возраста – в 4,1 раза. Также было выявлено, что механизмы функционально-вегетативного патогенеза для всех возрастных групп радиозагрязненных и условно чистых регионов аналогичны и имеют одинаковую направленность и свидетельствуют о достоверности предложенного метода биоиндикации.*

Ключевые слова: *функциональное здоровье, вегетативная дисперсия, функциональное равновесие, парасимпатическая активность, симпатическая активность*