

DOI 10.29254/2077-4214-2019-1-1-148-371-375

УДК УДК 612.821.2

*Білокур Д. О.***ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПОКАЗНИКІВ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ, ПАМ'ЯТІ ТА УВАГИ
У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка (м. Суми)

darina.bilokur@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота була виконана у межах НДР Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка «Адаптаційні реакції організму до ендогенних та екзогенних факторів середовища», № державної реєстрації 0116U008030.

Вступ. Як відомо, будь-яка діяльність людини підпорядкована відповідній організації її психофізіологічних і нейродинамічних функцій [1]. У наш час дослідженню особливостей процесу становлення і прояву властивостей нервових процесів надається увага широкого кола науковців [1-2]. Встановлено, що індивідуальні типологічні властивості основних нервових процесів впливають на успішність навчання, пам'ять та увагу [1]. Саме вони складають психофізіологічне підґрунтя поведінкових та когнітивних процесів. Функціональна рухливість та сила нервових процесів є базовими властивостями вищої нервової діяльності у забезпеченні сенсомоторних, вегетативних і психічних функцій, а також навчальної, професійної та спортивної діяльності. Водночас, особи з високими показниками властивостей функцій пам'яті та уваги характеризуються високою успішністю навчання [1].

Висвітлення експериментальних даних досліджень вищезазначених показників, на думку науковців, має важливе практичне значення для розуміння фізіологічних механізмів інтегративної діяльності центральної нервової системи, що формує індивідуальний тип поведінки людини [1].

На нашу думку, детального вивчення заслуговує питання прояву нейродинамічних функцій, їхнього взаємозв'язку з такими психофізіологічними функціями, як пам'ять та увага у осіб, які зазнають дії різноманітних ендо- та екзогенних чинників, у тому числі, дії малих доз радіації.

Достеменно відомо, що опромінення населення України за рахунок штучних джерел радіації, в основному, пов'язане з наслідками аварії на Чорнобильській атомній електростанції [3-4]. До місцевості посиленого радіоекологічного контролю на Сумщині (з щільністю забруднення ґрунтів ізотопами Цезію-137 1-5 Кі/км²) належить територія Шосткинського та Ямпільського районів [5].

Вивчення трендів у стані здоров'я населення контамінованих регіонів України вказує на різноманітність даних тенденцій. З матеріалів щорічної доповіді про здоров'я населення слідує, що комплексний вплив радіаційних і нерадіаційних факторів, які виникли внаслідок аварії на ЧАЕС, призвів до погіршення стану здоров'я усіх категорій мешканців територій посиленого радіоекологічного контролю: власне уражених осіб, дорослого населення контамінованих територій, дітей тощо [6-7].

За умов проживання населення на радіоактивно забрудненій території, опромінення організму має хронічний комбінований характер (відбувається поєднання зовнішнього і внутрішнього опромінення в малих дозах з його низькою потужністю) [4].

Достеменно відомо, що в умовах радіоактивного забруднення основне дозове навантаження формують радіонукліди, які потрапляють до людського організму з харчовими продуктами, істотно впливаючи на стан здоров'я [4].

Враховуючи стохастичний характер радіаційного впливу на біологічні об'єкти, індуковані ним зміни в організмі мешканців контамінованих територій, можуть проявитися через віддалений період у вигляді патологій чи передпатологічних станів. Зокрема, це стосується стану нервової системи, як однієї з найбільш радіочутливих [4-5].

Саме тому, на нашу думку, дослідження взаємозв'язків показників нейродинамічних функцій, пам'яті та уваги у осіб з територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області як таких, що постійно проживають на радіаційно забруднених територіях та піддаються довгостроковим ефектам впливу малих доз опромінення ¹³⁷Cs, є актуальним і становить науковий інтерес.

Усе вищепераховане визначило **мету** нашого дослідження – встановити взаємозв'язки показників нейродинамічних функцій, пам'яті та уваги у осіб з контамінованих територій Сумської області.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження, у якому взяли участь 80 осіб віком 18-35 років із Шосткинського і Ямпільського районів Сумської області (IV радіаційна зона; щільність забруднення ґрунтів ізотопами ¹³⁷Cs 1-5 Кі/км², проводилось на базі Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Дані про стан радіаційного забруднення територій отримали в обласній санітарно-епідеміологічній станції (м. Суми).

Визначення показників розумової працездатності здійснювали за методикою коректурної проби за таблицею Анфімова [8]. Об'єм короткочасної пам'яті (зорової, слухової на слова і числа, а також смислової) визначали за відповідними бланковими методами [8].

Дослідження показників функціональної рухливості (ФРНП) як однієї з базових властивостей вищої нервової діяльності, параметрів нейродинамічних функцій включало визначення характеристик латентних періодів простих зорово-моторних реакцій (ЛППЗМР), реакцій вибору одного (ЛПВР 1 із 3) та двох (ЛПВР 2 із 3) з трьох подразників, звернених до першої сигнальної системи людини. Під час визначення відповідних нейродинамічних реакцій було

використано методику та комп'ютерний симулятор апаратного комплексу «ПНДИ-1» [9].

Під час визначення показників нейродинамічних функцій у осіб з територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області, оцінювалися час і точність виконання завдань.

Враховуючи зміни розумової працездатності на початку робочого дня і тижня, експеримент здійснювали у наступні дні: вівторок, середа, четвер з 09.00 до 12.00 години (у період оптимального рівня фізіологічних функцій). Враховано фази менструального циклу у жінок.

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програмного пакету Microsoft Excel методами варіаційної статистики. Середні величини наводяться у вигляді $M \pm m$, де M – середнє арифметичне, m – стандартна помилка середнього. До уваги бралися лише значні (0,51-0,70) та високі (0,71-1,00) рівні коефіцієнтів кореляції (r).

Дослідження виконано у відповідності до біоетичних норм з дотриманням чинного законодавства України. Усі волонтери дали письмову згоду на участь у обстеженні [10].

Результати дослідження та їх обговорення. Результати дослідження показників нейродинамічних функцій, уваги та працездатності центральної нервової системи осіб, які проживають у IV радіаційній зоні Сумської області представлені у **таблицях 1 і 2**. У ході кореляційного аналізу встановлено, що у досліджуваного контингенту наявний кореляційний зв'язок між показниками нейродинамічних функцій (ЛППЗМР, ЛПРВ 1 із 3, ЛПРВ 2 із 3, ФРНП), розумової працездатності та уваги (загальною кількістю знаків, кількістю викреслених літер, кількістю літер, що необхідно було викреслити, коефіцієнтом розумової продуктивності, об'ємом зорової інформації, швидкістю переробки інформації, показником стійкості уваги).

Таблиця 1.

Показники нейродинамічних функцій у мешканців контамінованих територій Сумської області

ЛППЗМР, мс	ЛПРВ 1 із 3 подразників, мс	ЛПРВ 2 із 3 подразників, мс	ФРНП, подразників за хвилину
$M \pm m$			
276,53±1,07	368,83±1,17	399,20±1,15	102,33±2,49

У завданні з визначення власне розумової працездатності, згідно одержаних результатів, спостерігаються прямі кореляційні зв'язки між показником функціональної рухливості нервових процесів та значеннями кількості правильно викреслених знаків ($r=0,61$), кількості знаків, що необхідно викреслити ($r=0,55$), коефіцієнтом розумової продуктивності ($r=0,57$), показником швидкості переробки інформації ($r=0,57$).

У завданні з визначення рівня працездатності ЦНС з внутрішнім гальмуванням встановлено зворотній кореляційний зв'язок між значенням ЛПРВ 1 із 3 подразників та показником стійкості уваги ($r = -0,52$).

Таблиця 2.

Показники розумової працездатності та уваги волонтерів з територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області

Завд.	S	M	N	n	A	P	Q	ШПІ	СУ
	$M \pm m$								
1	461,41 ±1,39	118,30 ±0,70	123,32 ±0,70	5,78 ±0,30	0,96 ±0,03	428,14 ±1,43	273,89 ±1,07	2,15 ±0,10	163,96 ±1,56
2	670,57 ±1,49	17,22 ±0,27	19,24 ±0,24	2,00 ±0,20	0,89 ±0,05	598,79 ±1,70	398,05 ±1,15	3,27 ±0,10	276,99 ±2,43
3	346,97 ±1,13	86,54 ±0,58	94,54 ±0,60	8,00 ±0,35	0,92 ±0,03	317,54 ±1,10	205,96 ±0,87	1,53 ±0,08	88,83 ±1,18

Примітка: 1 – завдання з визначення власне розумової працездатності; 2 – завдання з визначення рівня працездатності ЦНС з внутрішнім гальмуванням; 3 – завдання з визначення рівня працездатності ЦНС із зовнішнім і внутрішнім гальмуванням; S – загальна кількість знаків; M – кількість викреслених літер; N – кількість літер, що необхідно було викреслити; n – кількість помилок, зроблених під час виконання завдань; A – коефіцієнт точності виконання; P – коефіцієнт розумової продуктивності; Q – об'єм зорової інформації; ШПІ – швидкість переробки інформації; СУ – показник стійкості уваги.

У завданні з визначення рівня працездатності ЦНС з внутрішнім і зовнішнім гальмуванням (**табл. 2**) прямий кореляційний зв'язок має місце між показниками: латентних періодів простих зорово-моторних реакцій та загальної кількості знаків ($r=0,55$), кількості правильно викреслених знаків ($r=0,60$), кількості знаків, що необхідно викреслити ($r=0,56$), коефіцієнтом розумової продуктивності ($r=0,62$), об'ємом зорової інформації ($r=0,62$), показником швидкості переробки інформації ($r=0,62$); латентних періодів реакцій вибору одного з трьох подразників та об'єму зорової інформації ($r=0,52$); латентних періодів реакцій вибору двох з трьох подразників та загальної кількості знаків ($r=0,58$), кількості правильно викреслених знаків ($r=0,66$), кількості знаків, що необхідно викреслити ($r=0,62$), коефіцієнтом розумової продуктивності ($r=0,64$), об'ємом зорової інформації ($r=0,58$), показником швидкості переробки інформації ($r=0,63$).

Зворотній кореляційний зв'язок зафіксовано між показниками швидкості переключення уваги та латентним періодом реакцій вибору одного з трьох подразників ($r=-0,6$).

Проаналізувавши результати дослідження з визначення показників нейродинамічних функцій (**табл. 1**) та короткочасної пам'яті (**табл. 3**) у мешканців контамінованих територій Сумської області, кореляційної залежності не виявили або ж вона представлена слабким взаємозв'язком.

Таблиця 3.

Показники короткочасної пам'яті осіб з територій посиленого радіоекологічного контролю Сумської області

Вид короткочасної пам'яті				
Зорова на числа	Зорова на слова	Слухова на слова	Слухова на числа	Смислова
$M \pm m$				
11,63±0,34	17,93±0,23	17,48±0,29	14,53±0,31	19,53±0,18

Обговорення. З наукових джерел відомо, що результати дослідження особистісних особливостей, які зумовлені дією хронічних стресових факторів, зокрема впливом пролонгованого низькоінтенсивного

опромінення, як наслідку аварії на Чорнобильській АЕС, є неоднозначними, а нерідко і суперечливими [2-3].

У роботі Коцана І. Я., Козачук Н. О., Журавльва О. А. зазначено, що: «...досягнення відповідного рівня психофізіологічних показників у досліджуваних, які зазнали хронічної дії малих доз радіації, здійснюється шляхом включення внутрішніх резервів організму і пов'язане, в першу чергу, з генетично детермінованими властивостями нервової системи – силою та функціональною рухливістю нервових процесів» [2]. Згідно результатів кореляційного аналізу психофізіологічних та нейродинамічних функцій у осіб з умовно екологічно чистих територій, зв'язок показників розумової працездатності та функціональної рухливості нервових процесів є незначним, а з показниками сили нервових процесів має достовірний, але обернений характер. В експериментальній групі функціональна рухливість нервових процесів не детермінує рівень інтелекту та розумової працездатності [2].

Натомість результати наших досліджень з встановлення взаємообумовлених зв'язків між показниками працездатності ЦНС, нейродинамічних функцій та функціональної рухливості нервових процесів вказують на значний кореляційний зв'язок між ними. Водночас у волонтерів з контамінованих територій Сумської області кореляційного зв'язку між показниками короткочасної пам'яті та значеннями ЛППЗМР, ЛПРВ 1 із 3, ЛПРВ 2 із 3, ФРНП не виявлено.

Ми схильні вважати, що неузгодженість одержаних нами результатів з уже відомими, очевидно, пов'язана з територіальною приналежністю досліджуваного контингенту. Ми погоджуємося з думкою, що становлення психофізіологічних та нейродинамічних функцій відбувається під дією інших факторів (окрім отриманої дози опромінення): індивідуальних конституційних особливостей, потенційних компенсаторних можливостей організму, індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності, соціальних умов [1].

Висновки. На нашу думку, одержані результати дослідження доповняють сучасні уявлення про вплив низькоінтенсивного пролонгованого опромінення на стан психофізіологічних та нейродинамічних функцій осіб, що проживають на контамінованих територіях України та Сумщини зокрема.

Перспективи подальших досліджень. Ми вважаємо, що результати подальших комплексних досліджень впливу хронічного опромінення у малих дозах можуть бути використані для підтвердження чи спростування сучасних теорій щодо проявів дії екзогенних хронічних стресових факторів, зокрема, тих, що безпосередньо пов'язані з наслідками аварії на Чорнобильській АЕС, а саме низькоінтенсивного опромінення організму людини, центральної нервової та імунної систем зокрема.

Література

1. Makarenko MV, Lyzohub VS. Ontohenez psikhofiziologichnykh funktsiy lyudyny. Cherkasy: Vertykal'; 2011. 256 s. [in Ukrainian].
2. Kotsan IYa, Kozachuk NO, Zhurav'ov OA. Vplyv malykh doz ionizuyuchoho vyprominyuvannya na psikhofiziologichni funktsiyi ta stan intehratyvnykh system orhanizmu lyudey, yakі postyino prozhyvayut' na radioaktyvno zabrudneniy terytoriyi [monohrafiya]. Luts'k:RVV "Vezha" VNU im. Lesi Ukrayinky; 2009. 184 s. [in Ukrainian].
3. Bazyka DA, Tronko MD, Antypkin YuH, Serdyuk AM, Sushko VO. Trydtsyat rokiv Chornobylyskoyi katastrofy: radiologichni ta medychni naslidky: Natsionalna dopovid Ukrayiny. Kyiv: DU "Natsionalny naukovy tsentr radiatsiyoyi medytsyny Natsionalnoy akademiyi medychnykh nauk Ukrayiny"; 2016. 177 s. [in Ukrainian].
4. Bandazhevskiy Yul, Dubovaya NF, Bandazhevskaya GS. Chernobyl' 25 let: inkorporirovannyye radionuklidy Cs-137 i zdorov'ye lyudey. Kyiv: Koordinatsionnyy analiticheskyy tsentr «Ekologiya i zdorov'ye»; 2011. [in Russian].
5. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 23 lyunya 1991 r. № 106 Pro orhanizatsiyu vykonannya postanov Verkhovnoy Rady Ukrayinskoyi RSR pro porядok vvedennya v diyu zakoniv Ukrayinskoyi RSR "Pro pravovyy rezhym terytoriyi, shcho zaznala radioaktyvnoho zabrudnennya vnaslidok Chornobylyskoyi katastrofy" ta "Pro status i sotsialnyi zakhyst hromadyan, yakі postrazhdaly vnaslidok chornobylyskoyi katastrofy". 1991. D/b 106a-91-p. Dostupno: <http://zakon.rada.gov.ua/go/106a-91-p> [in Ukrainian].
6. Shchorichna dopovid pro stan zdorovya naselennya, sanitarno-epidemiologichnu sytuatsiyu ta diyalnist systemy okhorony zdorovya. 2015 rik. MOZ Ukrayiny; 2015. 450 s. [in Ukrainian].
7. Volosovets OP, Kryvopustov SP, Mozyrska OV, Skvarska OO, Saltanova SD, Yemets OV, ta in. Dynamika zmin u poshyrenosti khvorob ta zakhvoryuvanosti dytyachoho naselennya rayiny za okremymy lasamy khvorob pislya avariyi na Chornobylyskiy AES. Svit medytsyny ta biolohiyi. 2018;3(65):33-42. [in Ukrainian].
8. D'yakonov IF, Ovchinnikov BV. Psikhologicheskaya diagnostika v praktike vracha. SPb: SpetsLit; 2016. 180 s. [in Russian].
9. Makarenko MV. Metodyka provedennya obstezhen' ta otsinky indyvidual'nykh neyrodynamichnykh vlastyvostey vyshchoy nervovoy diyal'nosti. Fiziologichnyy zhurnal. 1999;45(4):125-31. [in Ukrainian].
10. Dodatkovyy protokol do konventsiyi pro prava lyudyny ta biomedytsynu v haluzi biomedychnykh doslidzhen (ETS N 195). Verkhovna Rada Ukrayiny. Dostupno: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_686/ [in Ukrainian].

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПОКАЗНИКІВ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ, ПАМ'ЯТІ ТА УВАГИ У ОСІБ З КОНТАМІНОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Блокур Д. О.

Резюме. Досліджували питання прояву нейродинамічних функцій, їхнього взаємозв'язку з такими психофізіологічними функціями, як пам'ять та увага у осіб, які зазнають дії різноманітних ендо- та екзогенних чинників, у тому числі, впливу низькоінтенсивного пролонгованого опромінення.

У результаті кореляційного аналізу встановили, що у досліджуваного контингенту наявний кореляційний зв'язок між показниками нейродинамічних функцій (ЛППЗМР, ЛПРВ 1 із 3, ЛПРВ 2 із 3, ФРНП), розумової працездатності та уваги (загальною кількістю знаків, кількістю викреслених літер, кількістю літер, що необхідно було викреслити, коефіцієнтом розумової продуктивності, об'ємом зорової інформації, швидкістю переробки інформації, показником стійкості уваги). За іншими показниками кореляційної залежності не виявлено або ж вона представлена слабким взаємозв'язком.

Таким чином, неузгодженість одержаних нами результатів з уже відомими, очевидно, пов'язана з територіальною приналежністю досліджуваного контингенту. Ми погоджуємося з думкою, що становлення психофізіологічних та нейродинамічних функцій відбувається під дією інших факторів (окрім отриманої дози опромінення): індивідуальних конституційних особливостей, потенційних компенсаторних можливостей організму, індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності, соціальних умов.

Ключові слова: центральна нервова система, психофізіологічні функції, низькоінтенсивне пролонговане випромінювання, територія посиленого радіоекологічного контролю.

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ, ПАМЯТИ И ВНИМАНИЯ У ЛИЦ ИЗ КОНТАМИНИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СУМСКОЙ ОБЛАСТИ

Белокур Д. А.

Резюме. Исследовали вопрос проявления нейродинамических функций, их взаимосвязи с такими психофизиологическими функциями, как память и внимание, у лиц, подвергающихся воздействию различных эндо- и экзогенных факторов, в том числе, влияния низкоинтенсивного пролонгированного облучения.

В результате корреляционного анализа установили, что у исследуемого контингента имеется корреляционная связь между показателями нейродинамических функций (ЛППЗМР, ЛПРВ 1 из 3, ЛПРВ 2 из 3, ФРНП), умственной работоспособности и внимания (общим количеством знаков, количеством вычеркнутых букв, количеством букв, которые необходимо было вычеркнуть, коэффициентом умственной производительности, объемом зрительной информации, скоростью переработки информации, показателем устойчивости внимания). По другим показателям корреляционной зависимости не обнаружено или же она представлена слабой взаимосвязью.

Таким образом, несогласованность полученных нами результатов с уже известными, очевидно, связана с территориальной принадлежностью исследуемого контингента. Мы согласны с мнением, что становление психофизиологических и нейродинамических функций происходит под действием других факторов (кроме полученной дозы облучения): индивидуальных конституционных особенностей, потенциальных компенсаторных возможностей организма, индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности, социальных условий.

Ключевые слова: центральная нервная система, психофизиологические функции, низкоинтенсивное пролонгированное излучение, территория усиленного радиоэкологического контроля.

RELATIONSHIP BETWEEN INDICATORS OF NEURODYNAMIC FUNCTIONS, MEMORIES, AND ATTENTION OF INDIVIDUALS IN THE CONTAMINATED TERRITORIES OF THE SUMY REGION

Bilokur D. O.

Abstract. The problems of the manifestation of neurodynamic functions, their interrelation with psychophysiological functions such as memory and attention, in persons exposed to various endo- and exogenous factors, including the effect of low-intensity prolonged irradiation, were studied.

The purpose of our research is to establish interrelation of indicators of neurodynamic functions, memory and attention in persons from contaminated territories of Sumy region.

Object and methods. The study involved 80 people aged 18–35 years from Shostka and Yampil districts of the Sumy region. The generally accepted methods of research indicators of neurodynamic functions, short-term memory, the level of working capacity of the central nervous system. Performed statistical data processing. The study was carried out in accordance with bioethical norms in compliance with the current legislation of Ukraine.

Results and their discussion. In the course of the correlation analysis, we founded there is a correlation between the indicators of neurodynamic functions, mental performance and attention. In the task of determining the actual mental performance, according to the results obtained, direct correlation bonds are observed as an indicator of the functional mobility of the nerve processes and the values of the number of correctly marked signs ($r=0,61$), the number of signs that need to be deleted ($r=0,55$), the coefficient of mental productivity ($r=0,57$), the rate of information processing ($r=0,57$). In the task to determine the level of performance of the CNS with inhibition of internal inverted correlation between the values latent periods of reactions, the choice of 1 of 3 stimuli and the indicator of stability ($r= -0,52$). In the task of determining the level of efficiency of the central nervous system with internal and external braking, the direct correlation relationship occurs between the indicators: latent periods of simple visual-motor reactions and the total number of signs ($r=0,55$), the number of correctly deleted characters ($r=0,60$), the number of signs that need to be deleted ($r=0,56$), the mental productivity ($r=0,62$), the visual information volume ($r=0,62$), the rate of information processing ($r=0,62$); latent periods of reactions by choosing 1 of 3 stimuli and the amount of visual information ($r=0,52$); latent periods of reactions, the choice of 2 of 3 stimuli and the total number of signs ($r=0,58$), the number of correctly marked characters ($r=0,66$), the number of characters that need to be deleted ($r=0,62$), the mental productivity ($r=0,64$), volume of visual information ($r=0,58$), rate of information processing ($r=0,63$). According to other indicators of correlation dependence is not revealed, or it is represented by weak interconnection. The correlation correlation was recorded between the rates of switching attention and the latent period of the reactions by choosing one of the three stimuli ($r= -0,60$).

After analyzing the results of the study on the determination of indicators of neurodynamic functions and short-term memory in the inhabitants of the contaminated territories of the Sumy region, there was no correlation dependence or it was represented by a weak interconnection.

Conclusions. In our opinion, the results of the study will complement current ideas about the effect of low-intensity prolonged irradiation on the state of psychophysiological and neurodynamic functions of individuals living in contaminated areas of Ukraine and Sumy region in particular.

Prospects for further research. We believe that the results of further comprehensive studies on the effects of chronic irradiation in small doses can be used to confirm or refute modern theories regarding the manifestations of exogenous chronic stress factors, in particular those directly related to the consequences of the Chernobyl accident, namely low-intensity irradiation of the human body, central nervous system and immune systems in particular.

Key words: central nervous system, psychophysiological functions, low intensity prolonged radiation, territory of enhanced radioecological control.

Рецензент – проф. Міщенко І. В.
Стаття надійшла 24.01.2019 року

DOI 10.29254/2077-4214-2019-1-1-148-

УДК 612.135:615.065-57.087

Дзюба В. О., Кучменко О. Б., Горбань Д. Д., Яковійчук О. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН В РОБОТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОЇ СИСТЕМИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ВВЕДЕННЯ ДОКСОРУБІЦИНУ ТА МЕТАБОЛІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ КОРЕКЦІЇ

Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького (м. Мелітополь)

dziuba-v-v@yandex.ua

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота виконана у межах наукової теми кафедри анатомії і фізіології людини і тварин Мелітопольського державного педагогічного університету імені Б. Хмельницького «Механізм розвитку гіпоксичного стану під час нітритної метгемоглобінемії» (№ державної реєстрації 0117U006710).

Вступ. Доксорубіцин є антибіотиком антрациклінового ряду, який широко використовується в якості антинеопластичного агенту. Хіміотерапевтична протипухлинна дія доксорубіцину опосередковується шляхом інтеркалювання антрациклінового кільця в подвійну спіраль ДНК для завади точному зчитуванню, тим самим блокуючи поділ швидко проліферуючих клітин [1]. Однак протипухлинний ефект доксорубіцину прямо корелює з дозозалежним проявом цитотоксичності відносно більшості органів, у тому числі й серця. Хронічні побічні ефекти, викликані доксорубіцином, незворотні. Найнебезпечнішим вважається розвиток кардіоміопатії, що в подальшому може призвести до застійної серцевої недостатності [2]. З метою зменшення негативних наслідків доксорубіцинової хіміотерапії часто застосовують в якості препаратів корекції різноманітні антиоксидантні речовини, такі, наприклад, як Тіотриазолін [3] чи Кудесан [4].

Важливе місце в діагностиці функціонального стану організму посідає дослідження мікроциркуляторних процесів. Стан обміну речовин і функціонування будь-якого органу безпосередньо визначається адекватним станом мікроциркуляції крові. З іншого боку, будь-який патологічний процес протікає з різними змінами в мікроциркуляційному руслі [5]. Вченими неодноразово було показано, що по результатам дослідження процесів кровообігу в шкірі можна судити про роботу мікроциркуляторного русла в інших частинах організму [6,7]. Окрім того, зміни мікроциркуляторних процесів можуть безпосередньо виступати в якості раннього маркера кардіотоксичності при введенні доксорубіцину у щурів [2].

Кардіотоксичність доксорубіцину характеризується через електрофізіологічні, біохімічні та морфоло-

гічні альтерації, що приводять до розвитку незворотної серцевої дисфункції та серцевої недостатності [8]. Впливаючи на роботу серцевого м'язу, доксорубіцин порушує роботу мітохондрій [1], викликає дисбаланс в енергетичних процесах клітини [9], інгібує експресію кардіоміоцит-специфічних генів [10], інтенсифікує продукцію прозапальних та пригнічує вироблення протизапальних цитокінів [11], та ін. Припускається, що все це пов'язано із викликаною доксорубіцином гіперпродукцією вільних радикалів та порівняно слабким антиоксидантним захистом кардіоміоцитів. У зв'язку з цим вважається доцільним використання антиоксидантів з метою захисту організму в цілому та конкретно серця від негативного впливу доксорубіцину [12].

Метою дослідження було з'ясування особливостей впливу доксорубіцину та метаболічних препаратів корекції на показники функціонування мікроциркуляторного русла щурів.

Об'єкт і методи дослідження. Експеримент проведено на 40 білих безпородних щурах-самцях масою 220-260 г. Щурів утримували на стандартному раціоні віварію. Тварин було розділено на 4 групи: перша група – щури, яким вводили тільки розчин доксорубіцину (доксорубіцин гідрохлорид, «Сіндан Фарма» СРЛ, Румунія) внутрішньом'язово в дозі 5 мг/кг маси тіла 1 раз на тиждень протягом трьох тижнів для моделювання доксорубіцинової кардіоміопатії [13]; тваринам із другої групи разом із доксорубіцином вводили морфолінієву сіль тіазотної кислоти (препарат тіотриазолін, ПАТ «Галичфарм», Україна) у дозі 150 мг/кг маси тіла; тваринам із третьої групи вводили убіхінон-10 (препарат кудесан Q10, убідекаренон, ТОВ «ЗовнішторгФарма», Росія) у дозі 10 мг/кг маси тіла; тваринам із четвертої групи разом із доксорубіцином вводили комплекс попередників і модуляторів біосинтезу убіхінону (ЕПМ-Mg), котрий складався із вітаміну Е (10 мг/кг), пара-оксibenзойної кислоти (100 мг/кг), метіоніну (100 мг/кг) та іонів магнію (5 мг/кг). Тіотриазолін, кудесан та комплекс ЕПМ-Mg вводилися тваринам перорально, щоденно, протягом трьох