

УДК 616.89-008.454:616.395:616-001.28

DOI: <https://doi.org/10.17721/3041-1491/2024.11-51>

Костянтин КУЦ¹, канд. мед. наук

ORCID ID: 0000-0003-1954-3075

e-mail: kvk0906@gmail.com

Ірина ПЕРЧУК¹, канд. мед. наук, провід. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0002-2537-2113

e-mail: iperchuk76@gmail.com

Георгій КРЕЙНІС¹, наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0002-4470-1517

e-mail: gkreinis@gmail.com

Катерина АНТИПЧУК¹, канд. мед. наук, ст. наук. співроб.

ORCID ID: 0000-0001-8463-7874

e-mail: psyho2011@gmail.com

Злата ВАСИЛЕНКО¹, зав. від-ня радіац. психоневрології

Scopus ID: 56561067200

e-mail: vasilenkozlata@ukr.net

¹Державна установа "Національний науковий центр

радіаційної медицини, гематології та онкології

Національної академії медичних наук України", Київ, Україна

ПОСТРАДІАЦІЙНИЙ НЕЙРОКОГНІТИВНИЙ ДЕФІЦИТ У ОСІБ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Вступ. Метою дослідження було верифікувати та об'єктивізувати порушення когнітивного функціонування при хронічній цереброваскулярній патології у віддаленому періоді після впливу малих доз іонізуючої радіації внаслідок Чорнобильської катастрофи. Порушення когнітивної сфери при хронічній цереброваскулярній патології в учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) у віддаленому післяаварійному періоді характеризується сполученням розсіяної мікровогнищевої неврологічної симптоматики; емоційно-поведінкових розладів із суто когнітивними розладами (зниження пам'яті і концентрації уваги; елементи акустико-мнестичної афазії; порушення мислення, розуміння, планування, цілепокладання та суджень) у структурі хронічної ішемії головного мозку, церебрального атеросклерозу, гіпертонічної енцефалопатії та органічних психічних і поведінкових розладів.

Методи. Виявлений нейropsychологічний патерн когнітивних розладів при цереброваскулярній патології після опромінення відповідає легкому/помірному когнітивному порушенню. Характерними рисами цього когнітивного дефіциту є зміни вербальної пам'яті та навчання, зниженні безпосереднього запам'ятовування, короткочасної пам'яті та ретроактивної інтерференції.

Результати. При опроміненні в дозах понад 0,3 Зв в УЛНА був виявлений характерний додозалежний психометричний патерн, який полягає у достовірному зниженні показників актуального загального, вербального та невербального коефіцієнтів інтелектуальності (Intelligence Quotient, IQ), визначених за шкалою

© Куц Костянтин, Перчук Ірина, Крейнис Георгій,
Антипчук Катерина, Василенко Злата, 2024

інтелекту Векслера для дорослих (Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS) при одночасному зростанні дефіциту даних показників порівняно з преморбідними (доаварійними) рівнями. Дефіцит загального IQ за рахунок зниження вербального IQ можна розглядати як нейропсихологічний маркер когнітивних порушень в УЛНА, що віддзеркалює ураження лівої (домінантної) півкулі головного мозку.

Висновки. Необхідні подальші психіатричні клініко-епідеміологічні дослідження з дозиметричним супроводом, оцінюванням соматоневрологічного здоров'я, можливих когнітивних і психотичних симптомів контингентів, постраждалих унаслідок Чорнобильської катастрофи.

Ключові слова: *нейрокогнітивний дефіцит, іонізуюче випромінювання, Чорнобильська катастрофа, УЛНА на ЧАЕС, преморбідний інтелект, коефіцієнт інтелектуальності.*

Вступ

Вплив на психічне здоров'я і нейропсихіатричні наслідки Чорнобильської катастрофи були окреслені, як: 1) психологічні та психосоматичні розлади; 2) довгострокові порушення психічного здоров'я, включаючи депресію, посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) і зловживання алкоголем; 3) цереброваскулярна та інша органічна патологія центральної нервової системи; 4) когнітивні розлади; 5) ефекти на головний мозок, що розвиваються; 6) потенційні радіоцеребральні ефекти; 7) синдром хронічної втоми; 8) самогубства (Bennet, Repacholi, & Carr, 2006, p. 93; Бази́ка, 2021, с. 142). Головними чинниками ризику негативного соціально-психологічного і медичного впливу радіаційної надзвичайної ситуації (на відміну від радіотерапевтичних і радіодіагностичних процедур) є психологічний стрес, сприйняття ризику та іонізуюче випромінювання (ІВ), які призводять до соціальних змін, порушень фізичного і психічного здоров'я, зокрема депресивних розладів (Логановський, 2014; Loganovsky, Loganovska, & Kuts, 2018). Радіаційно-асоційований нейрокогнітивний дефіцит в учасників ліквідації наслідків аварії (УЛНА) на Чорнобильській атомній електростанції (ЧАЕС) багато в чому пов'язаний із цереброваскулярною патологією, але нейродегенеративні та аутоімунні процеси безумовно залучені, що потребує подальших досліджень (Логановський та ін., 2016). Когнітивні порушення в осіб, постраждалих внаслідок аварії на ЧАЕС, становлять значну медико-соціальну проблему, що обумовлює необхідність розробки ефективних методів їх діагностики, профілактики та лікування.

Методи

Дизайн дослідження – проспективне клінічне дослідження з наявністю груп нозологічного та нормативного контролю, обстежених на базі відділу радіаційної психоневрології Державної установи "Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України" (ННЦРМ) у 2013–2017 роках. Основну групу становили 185 УЛНА на ЧАЕС чоловічої статі в 1986–1987 рр. у віці 44–65 років і середньому віці ($M \pm SD$) $56,3 \pm 5,4$ року з наявністю записів про дози опромінення у Клініко-епідеміологічному реєстрі (КЕР) ННЦРМ та верифікованою хронічною

цереброваскулярною патологією (ЦВП). Жодному пацієнту не була діагностована гостра променева хвороба (ГПХ). Групу нозологічного контролю становили 25 неопромінених осіб чоловічої статі з верифікованою хронічною ЦВП, які не зазнали впливу ІВ, вік $55,8 \pm 4,58$ ($n = 25$). Нормативну групу становили практично здорові особи чоловічої статі, які не зазнали впливу ІВ, середній вік $55,98 \pm 6,73$ ($n = 25$). Використовувались нейропсихологічні методи (коротка шкала оцінювання психічного статусу (Mini-Mental State examination, MMSE); тест аудиторно-вербального навчання Рея (Rey Auditory Verbal Learning Test, RAVLT); шкала інтелекту Векслера для дорослих (WAIS); рівняння регресії для розрахунку преморбідних коефіцієнтів інтелектуальності (IQ) за В. Gao; статистичні методи (методи дескриптивної статистики, варіаційної статистики (параметричні та непараметричні, кореляційний аналіз).

Результати

Діапазон доз зовнішнього опромінення обстежених УЛНА на ЧАЕС становив 0,0002–1,23 Зв за середньої арифметичної дози ($M \pm SD$): $0,24 \pm 0,23$ Зв, середньої геометричної дози 0,12 Зв, медіанної дози 0,2 Зв із міжквартильним розмахом 0,06–0,3 Зв. В усіх обстежених основної групи та групи нозологічного контролю було діагностовано хронічну цереброваскулярну патологію легкого та помірного ступеня (дисциркуляторна енцефалопатія I–II ступеня) у вигляді хронічної ішемії головного мозку (Міжнародна класифікація хвороб 10-го перегляду, МКХ-10: I67.8), церебрального атеросклерозу (МКХ-10: I67.2) та гіпертонічної енцефалопатії (МКХ-10: I67.4).

В основній групі та групі нозологічного контролю виявлені нижчі показники MMSE, ніж у нормативній групі, причому в основній групі – на рівні легкого / помірного когнітивного дефіциту ($p < 0,05$). Дослідження вербальної пам'яті за методикою RAVLT виявило статистично достовірне зниження безпосереднього запам'ятовування, короткотривалої та довготривалої пам'яті в групі УЛНА та групі нозологічного контролю ($p < 0,05$ – $0,01$).

У результаті аналізу профілю субтестів WAIS виявлено зниження оцінок за рядом субтестів, здебільшого вербальних, в основній групі порівняно з нормативною групою, зокрема: "Обізнаність" ($p < 0,05$), "Тямущість" ($p < 0,01$), "Арифметичний" ($p < 0,01$), "Повторення цифр" ($p < 0,01$), "Словниковий" ($p < 0,001$), "Шифрування" ($p < 0,001$) та "Послідовні малюнки" ($p < 0,05$), більш виражене в УЛНА на ЧАЕС, опромінених у дозах понад 0,05 Зв. Оцінки за субтестом "Тямущість" в основній групі виявились також нижчими, ніж у групі нозологічного контролю ($p < 0,05$).

Дефіцит IQ розраховувався на підставі різниці між преморбідним IQ та актуальним (фактичним) IQ. Показники частоти дефіциту IQ наведено на рис. 1, з якого випливає достовірне відносне зниження IQ, переважно за рахунок повного та вербального IQ, в основній групі. Ці зміни мають тенденцію до посилення при опроміненні в дозах понад 0,3 Зв. Такі порушення когнітивних функцій в обстежених УЛНА на ЧАЕС є свідченням органічного ураження головного мозку з порушеннями функціонування лівої, домінантної півкулі головного мозку.

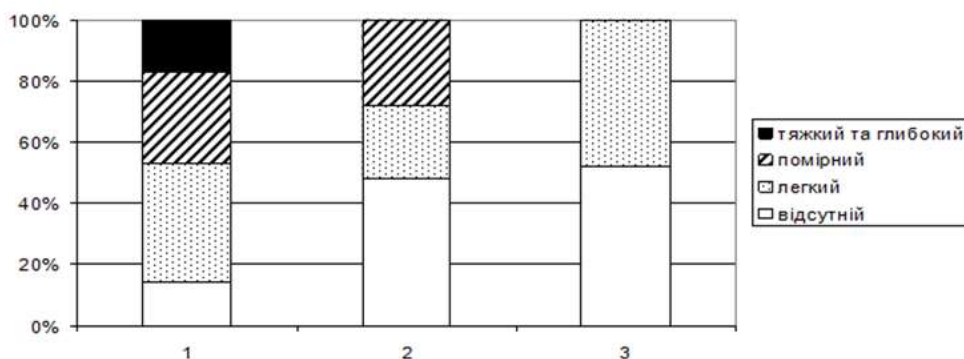


Рис. 1. Частота когнітивного дефіциту різних ступенів при порівнянні преморбідного з актуальним загальним IQ
(1 – основна група; 2 – група нозологічного контролю; 3 – нормативна група)

При опроміненні в дозах понад 0,3 Зв в УЛНА був виявлений характерний дозозалежний психометричний патерн, який полягає в достовірному зниженні показників актуального (фактичного) загального, вербального та невербального IQ при одночасному зростанні дефіциту даних показників порівняно з преморбідними (доаварійними) рівнями. Коефіцієнти лінійної кореляції за Пірсоном (r) для показників фактичного IQ при опроміненні в дозах понад 0,3 Зв становили $r = -0,49$ — $-0,57$, $p < 0,05$, а для дефіциту показників IQ: $r = 0,54$ – $0,69$, $p < 0,05$ – $0,01$, відповідно.

Порушення когнітивної сфери при хронічній цереброваскулярній патології в УЛНА на ЧАЕС у віддаленому післяаварійному періоді характеризується сполученням розсіяної мікроегнищової неврологічної симптоматики; емоційно-поведінкових розладів із суто когнітивними розладами (зниження пам'яті та концентрації уваги; елементи акустико-мнестичної афазії; порушення мислення, розуміння, планування, цілепокладання та суджень) у структурі хронічної ішемії головного мозку, церебрального атеросклерозу, гіпертонічної енцефалопатії та органічних психічних і поведінкових розладів (Куц, 2018). Виявлений нейропсихологічний патерн когнітивних розладів при цереброваскулярній патології після опромінення відповідає легкому / помірному когнітивному порушенню (Куц, 2018). Характерними рисами цього когнітивного дефіциту є зміни вербальної пам'яті та навчання, зниженні безпосереднього запам'ятовування, короткочасної пам'яті та ретроактивної інтерференції (Куц, 2018; Loganovsky et al., 2018). Дослідження вербальної пам'яті з використанням тесту аудиторно-вербального навчання Рея (Rey Auditory Verbal Learning Test, RAVLT) виявило статистично достовірне зниження безпосереднього запам'ятовування, короткотривалої та довготривалої пам'яті в УЛНА на ЧАЕС (Куц, 2018). При опроміненні в дозах понад 0,3 Зв в УЛНА був виявлений характерний дозозалежний психометричний патерн, який полягає в достовірному зниженні показників актуального загального, вербального та

невербального IQ, визначених за шкалою інтелекту Векслера для дорослих (Wechsler Adult Intelligence Scale, WAIS) при одночасному зростанні дефіциту даних показників порівняно з преморбідними (доаварійними) рівнями. Дефіцит загального IQ за рахунок зниження вербального IQ можна розглядати як нейропсихологічний маркер когнітивних порушень в УЛНА, що віддзеркалює ураження лівої (домінантної) півкулі головного мозку (Логановський, & Куц, 2018, с. 53). Нами було розроблено діагностичні критерії нейрокогнітивного дефіциту при хронічній цереброваскулярній патології у віддалений період після впливу іонізуючої радіації в діапазоні малих доз унаслідок Чорнобильської катастрофи (Куц, 2018).

Необхідні подальші психіатричні клініко-епідеміологічні дослідження з дозиметричним супроводом, оцінюванням соматоневрологічного здоров'я, можливих когнітивних і психотичних симптомів контингентів, постраждалих унаслідок Чорнобильської катастрофи (Bazyka et al., 2015).

Дискусія і висновки

Нейропсихологічний патерн когнітивних розладів при цереброваскулярній патології у віддалений період після опромінення внаслідок аварії на ЧАЕС відповідає легкому / помірному когнітивному порушенню. Характерними рисами цього когнітивного дефіциту є зміни вербальної пам'яті та навчання, зниженні безпосереднього запам'ятовування, короткочасної пам'яті та ретроактивної інтерференції. В УЛНА на ЧАЕС виявлено зниження актуального загального та вербального IQ порівняно з преморбідними рівнями IQ, які посилюються при дозах зовнішнього опромінення понад 0,3 Зв. Дефіцит загального IQ за рахунок зниження вербального IQ можна розглядати як нейропсихологічні маркери когнітивних порушень в УЛНА на ЧАЕС із хронічною цереброваскулярною патологією, які відбивають латералізацію ураження до лівої (домінантної) гемісфери головного мозку із ключовим залученням гіпокампу.

Внесок авторів: Костянтин Куц – концептуалізація, методологія, програмне забезпечення, формальний аналіз, валідація даних, написання – оригінальна чернетка; Ірина Перчук – написання – перегляд і редагування; Георгій Крейніс – написання – перегляд і редагування; Катерина Антипчук – написання – перегляд і редагування; Злата Василенко – написання – перегляд і редагування.

Список використаних джерел

Бази́ка, Д.А. (Ред.). (2021). *Тридцять п'ять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки, стратегії захисту та відродження*. Державна установа "Національний науковий центр радіаційної медицини", Національної академії медичних наук України". https://nrcrm.gov.ua/downloads/2021/national_report_2021.pdf

Куц, К.В. (2018). *Нейрокогнітивний дефіцит при хронічній цереброваскулярній патології в осіб, які зазнали дії іонізуючого випромінювання в діапазоні малих доз внаслідок Чорнобильської катастрофи* [Дис. канд. мед. наук]. Державна установа "Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України".

Логановський, К.М. (2014). Охорона психічного здоров'я при радіаційних аваріях на ядерних реакторах та застосуванні "брудної бомби" і тактичної ядерної зброї (К.М. Логановський,

О.О. Петриченко, О.М. Морозов та ін., Ред.). МОЗ України, НАМНУ, Український центр наукової медичної інформації і патентно-ліцензійної інформації. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3750.0408>

Логановський, К.М., & Куц, К.В. (2018). Визначення рівня преморбідного інтелекту з використанням шкали інтелекту Векслера для дорослих як ефективний засіб верифікації та експертизи нейрокогнітивного дефіциту в учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС. *Український неврологічний журнал*, 1, 46–55. <http://ukrneuroj.com.ua/article/view/128932>

Логановський, К.М., Чумак, С.А., Бомко, М.О., Антипчук, К.Ю., Логановська, Т.К., Колосинська, О.О., Чупровська, Н.Ю., Зданевич, Н.А., Гресько, М.В., Куц, К.В., & Крейнис, Г.Ю. (2016). Цереброваскулярні захворювання та інші ураження головного мозку у постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи. *Журнал Національної академії медичних наук України*, 22(2), 163–178. https://www.researchgate.net/publication/313698172_CEREBROVASCULAR_DISEASES_AND_OTHER_LESIONS_OF_THE_BRAIN_OF_CHORNOBYL_DISASTER_VICTIMS

Bazyka, D., Buzunov, V., Ilyenko, I., & Loganovsky, K. (2015). Epidemiology and molecular studies in cerebrovascular disease at the late period after radiation exposure in Chernobyl. In K.P. Mishra (Ed.), *Biological responses, monitoring and protection from radiation exposure* (pp. 69–84). Nova Science Publishers Inc. https://www.researchgate.net/publication/286071542_Epidemiology_and_molecular_studies_in_cerebrovascular_disease_at_the_late_period_after_radiation_exposure_in_Chernobyl

Bennet, B., Repacholi, M., & Carr, Zh. (Eds.). (2006). *Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes*. Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group "Health" (EGH). World Health Organization. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43447/9241594179_eng.pdf

Loganovsky, K.N., Bomko, M.O., Abramenko, I.V., Kuts, K.V., Belous, N.I., Masiuk, S.V., Gresko, M.V., Loganovska, T.K., Antypchuk, K.Yu., Perchuk, I.V., Kreinis, G.Yu., & Chumak, S.A. (2018). Neuropsychobiological mechanisms of affective and cognitive disorders in the Chernobyl clean-up workers taking into account the specific gene polymorphisms. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.*, 23, 373–409. <https://doi.org/10.33145/2304-8336-2018-23-373-409>

Loganovsky, K., Loganovskaja, T., & Kuts, K. (2018). Psychophysiology research in the detection of ionizing radiation effects. In F. Chiappelli (Ed.), *Advances in psychobiology* (pp. 63–152). Nova Science Publishers Inc.

References

Basyka, D.A. (Ed.). (2021). *Thirty-five years of the Chernobyl disaster: radiological and medical consequences, strategies protection and revival. National report of Ukraine*. State Institution "National Research Center for Radiation Medicine", National Academy of Medical Sciences of Ukraine [in Ukrainian]. https://nrcrm.gov.ua/downloads/2021/national_report_2021.pdf

Bazyka, D., Buzunov, V., Ilyenko, I., & Loganovsky, K. (2015). Epidemiology and molecular studies in cerebrovascular disease at the late period after radiation exposure in Chernobyl. In: K.P. Mishra (Ed.), *Biological responses, monitoring and protection from radiation exposure* (pp. 69–84). Nova Science Publishers Inc. https://www.researchgate.net/publication/286071542_Epidemiology_and_molecular_studies_in_cerebrovascular_disease_at_the_late_period_after_radiation_exposure_in_Chernobyl

Bennet, B., Repacholi, M., & Carr, Zh. (Eds.). (2006). *Health effects of the Chernobyl accident and special health care programmes*. Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group "Health" (EGH). World Health Organization. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43447/9241594179_eng.pdf

Kuts, K.V. (2018). *Neurocognitive deficit in chronic cerebrovascular pathology in the individuals exposed to ionizing radiation in low doses range due to the Chernobyl accident* [Diss. PhD Med. Sciences]. State Institution "National Research Center for Radiation Medicine of National Academy of Medical Sciences of Ukraine" [in Ukrainian].

Loganovsky, K.N., Bomko, M.O., Abramenko, I.V., Kuts, K.V., Belous, N.I., Masiuk, S.V., Gresko, M.V., Loganovska, T.K., Antypchuk, K.Yu., Perchuk, I.V., Kreinis, G.Yu., & Chumak, S.A. (2018). Neuropsychobiological mechanisms of affective and cognitive disorders in the Chernobyl clean-up workers taking into account the specific gene polymorphisms. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.*, 23, 373–409. <https://doi.org/10.33145/2304-8336-2018-23-373-409>

Loganovsky, K., Loganovskaja, T., & Kuts, K. (2018). Psychophysiology research in the detection of ionizing radiation effects. In F. Chiappelli (Ed.), *Advances in psychobiology* (pp. 63–152). Nova Science Publishers Inc.

Loganovsky, K.N., Kuts, K.V. (2018). Determination of the premorbid intelligence using the Wechsler Adult Intelligence Scale as an effective way to verify and assess neurocognitive deficit in the Chernobyl clean-up workers. *Ukrainian neurological journal*, 1, 46–55 [in Ukrainian]. <http://ukrneuroj.com.ua/article/view/128932>

Lohanovskyi, K.M. (2014). Mental Health Protection in Radiation Accidents at Nuclear Reactors and the use of "dirty bombs" and tactical nuclear weapons. *Methodical recommendations* (K.M. Lohanovskyi, O.O. Petrychenko, O.M. Morozov et al. (Eds.). Ministry of Health of Ukraine, NAMNU, Ukrainian Center of Scientific Medical Information and Patent and Licensing Information [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3750.0408>

Lohanovskyi, K.M., Chumak, S.A., Bomko, M.O., Antypchuk, K.Iu., Lohanovska, T.K., Kolosynska, O.O., Chuprovskaya, N.Iu., Zdanevych, N.A., Hresko, M.V., Kuts, K.V., & Kreinis, H.Iu. (2016). Cerebrovascular diseases and other brain lesions in victims of the Chernobyl disaster. *Zhurnal Natsionalnoi akademii medychnykh nauk Ukrainy Journal of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine*, 22(2), 163–178 [in Ukrainian]. https://www.researchgate.net/publication/313698172_CEREBROVASCULAR_DISEASES_AND_OTHER_LESIONS_OF_THE_BRAIN_OF_CHORNOBYL_DISASTER_VICTIMS

Отримано редакцією збірника / Received: 09.08.24

Прорецензовано / Revised: 22.08.24

Схвалено до друку / Accepted: 30.09.24

Kostiantyn KUTS¹, PhD (Med.)

ORCID ID: 0000-0003-1954-3075

e-mail: kvk0906@gmail.com

Iryna PERCHUK¹, PhD (Med.), Leading Researcher

ORCID ID: 0000-0002-2537-2113

e-mail: iperchuk76@gmail.com

Heorhii KREINIS¹, Researcher

ORCID ID: 0000-0002-4470-1517

e-mail: gkreinis@gmail.com

Kateryna ANTYPCHUK¹, PhD (Med.), Senior Researcher

ORCID ID: 0000-0001-8463-7874

e-mail: psyho2011@gmail.com

Zlata VASYLENKO¹, Head of the Radiation Psychoneurology Branch

Scopus ID: 56561067200

e-mail: vasilenkozlata@ukr.net

¹State Institution "National Research Center for Radiation Medicine, Hematology and Oncology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine

POST-RADIATION NEUROCOGNITIVE DEFICIT IN PERSONS AFFECTED BY THE CHORNOBYL ACCIDENT

Introduction. *The aim of the study was to verify and objectify the impairment of cognitive functioning in chronic cerebrovascular pathology in the remote period after exposure to low doses of ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. Impairment of the cognitive sphere in chronic cerebrovascular pathology in the Chernobyl clean-up workers in the remote post-accident period is characterized by a combination of scattered*

microfocal neurological symptoms; emotional and behavioral disorders with purely cognitive disorders (decreased memory and concentration; elements of acoustic-mnestic aphasia; impaired thinking, understanding, planning, goal-setting and judgment) in the structure of chronic cerebral ischemia, cerebral atherosclerosis, hypertensive encephalopathy and organic mental and behavioral disorders.

Methods. *The revealed neuropsychological pattern of cognitive impairment in cerebrovascular pathology after radiation corresponds to mild / moderate cognitive impairment.*

Results. *In those exposed to doses above 0.3 Sv, a characteristic dose-dependent psychometric pattern was detected in the Chornobyl clean-up workers, which consists in a significant decrease in the indicators of actual general, verbal and non-verbal IQ determined by the Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS) with a simultaneous increase in the deficit of these indicators compared to premorbid (pre-accident) levels. Deficits in total IQ due to a decrease in verbal IQ can be considered as a neuropsychological marker of post-radiation cognitive impairment, reflecting lesions in the left (dominant) hemisphere of the brain.*

Conclusions. *Further psychiatric clinical and epidemiological studies with dosimetric support, assessment of somatoneurological health, possible cognitive and psychotic symptoms of contingents affected by the Chornobyl disaster are needed.*

Key words: *neurocognitive deficit, ionizing radiation, Chornobyl disaster, Chornobyl clean-up workers, premorbid intelligence, intelligence quotient.*

Автори К. Куц, І. Перчук, Г. Крейніс, К. Антипчук та З. Василенко заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors K. Kuts, I. Perchuk, H. Kreinis, K. Antypchuk and Z. Vasylenko declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; in the decision to publish the results.