

УДК:616.316-008.8/616-053.2-084/612.273.2

Л. М. Лісуха¹✉, І. Є. Колпаков²¹Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця Національної академії наук України, вул. Богомольця, 4, м. Київ, 01024, Україна²Державна установа «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», вул. Юрія Ілленка, 53, м. Київ, 04050, Україна

СТАН КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ З ПАТОЛОГІЄЮ ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ, ЯКІ ПРОЖИВАЮТЬ НА РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ

Мета: дослідити стан когнітивних функцій у дітей, які народилися і постійно проживають на радіоактивно забруднених територіях (РЗТ) та мають патологію верхніх відділів травного каналу, з використанням патопсихологічного тестування, для підвищення ефективності лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження та відновлення здоров'я мешканців РЗТ.

Дизайн, пацієнти та методи. Проведено рандомізоване контрольоване сліпе клінічне дослідження. Обстежено 90 осіб віком від 6 до 17 років (35 хлопців і 55 дівчат), яких поділено на дві групи: до контрольної (I) увійшло 30 осіб із умовно «чистих» територій, до основної (II) – 60, які мають патологію органів травлення, народилися та проживають на РЗТ. Програма включала: збір анамнезу, скарг, клінічне та інструментальне обстеження. Нами застосовано тести: «Які предмети сховані в малюнках», Тулуз-П'єрона, Равена, Лурії. Рівень тривожності визначали, використовуючи самодіагностику Спілберга-Ханіна, а для виявлення суб'єктивних ознак вегетативних дисфункцій – запитальник Вейна.

Результати. Показано, що у дітей віком від 6 до 11 років, мешканців РЗТ, за результатами тесту Тулуз-П'єрона була вірогідно знижена швидкість когнітивної обробки інформації на 7,17 ум. од., а на тлі проведеного етіопатогенетичного лікування травного каналу – на 10,24 ум. од. відносно значень у контрольній групі. У обстежених старшого шкільного віку (від 12 до 17 років) статистично значуще знижена довготривала пам'ять. У пацієнтів 6–11 років реєстрували вірогідне підвищення реактивної тривожності та виявлено зворотній кореляційний зв'язок між особистісною тривожністю і швидкістю когнітивної обробки інформації ($r = -0,331$). У старших дітей була підвищена особистісна тривожність.

Висновки. Отримані результати свідчать про те, що у дітей від 6 до 17 років, мешканців РЗТ з патологією органів травлення, стан когнітивних функцій, згідно з використаним тестуванням, характеризувався зниженням швидкості когнітивної обробки інформації, довготривалої пам'яті та високим рівнем тривожності.

Ключові слова: діти, радіоактивно забруднені території, когнітивні функції, патопсихологічне тестування, хвороби органів травлення, автономна нервова система.

Проблеми радіаційної медицини та радіобіології. 2019. Вип. 24. С. 395–410. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-395-410

✉ Лісуха Любов Михайлівна, e-mail: lyubovlisukha@gmail.com

L. M. Lisukha¹✉, I. Ye. Kolpakov²

¹*O. O. Bogomoletz Institute of Physiology of National Academy of Sciences of Ukraine, 4 Bogomoletz St., Kyiv, 01024, Ukraine*

²*State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», 53 Yurii Illienka St., Kyiv, 04050, Ukraine*

STATE OF COGNITIVE FUNCTIONS IN CHILDREN WITH PATHOLOGY OF DIGESTIVE ORGANS, WHO LIVE AT RADIOACTIVE CONTAMINATED TERRITORIES OF UKRAINE

Objective: to study the state of cognitive functions in children who were born and permanently live at radioactive contaminated territories (RCT) with pathology of the upper digestive tract, using pathopsychological testing; to increase the effectiveness of treatment and prophylactic measures aimed at preserving and restoring the health of RCT residents.

Design, patients and methods. A randomized blind controlled clinical trial was conducted. There were examined, a total of 90 persons aged 6 to 17 years (35 boys and 55 girls) who were divided into two groups: the control group (I) included 30 persons of the conventional «clean» territories, and the main group (II) – 60 patients with pathology of the digestive organs who were born and live at the RCT. The study program included: the collection of anamnesis, complaints; clinical and instrumental examinations. The following tests were applied by us: «What things are hidden in the drawings», Toulouse-Pieron, Raven, and Luria testing. For detecting the anxiety level, and the subjective signs of autonomic dysfunctions were used the Spielberg-Hanin self-diagnosis and the Wein questionnaire, respectively.

Results. It was shown that in children aged 6–11 years, according to the results of the Toulouse-Pieron test, speed of cognitive information-processing was significantly decreased by 7.17 conventional units, while on the background of the etiopathogenetic treatment of the digestive tract – by 10.24 conventional units relative to the values of the control group. The long-term memory was statistically significantly decreased in the examined children of senior school age (from 12 to 17 years). A significant increase in reactive anxiety and a reverse correlation between the personal anxiety (PA) and speed of cognitive information-processing ($r = -0.331$) were recorded in patients aged 6–11 years. In older patients, PA was increased.

Conclusions. The obtained results indicate that the state of cognitive functions was characterized by a decrease in speed of cognitive information-processing, long-term memory and a high level of anxiety in children aged from 6 to 17 years residents of RCT with pathology of digestive organs, according to the used testing.

Key words: children, radioactive contaminated territories, cognitive functions, pathopsychological testing, diseases of the digestive organs, autonomous nervous system.

Problems of Radiation Medicine and Radiobiology. 2019;24:395-410. doi: 10.33145/2304-8336-2019-24-395-410

ВСТУП

Стан здоров'я дітей тісно пов'язаний із впливом навколишнього середовища та залежить від екологічного благополуччя. Слід враховувати також відносини в сім'ї, соціумі, підвищення вимог і розумове навантаження під час навчання в школі. Аналіз даних клініко-епідеміологічного реєстру Інституту клінічної радіології ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України» (ННЦРМ) свідчить про те, що протягом останніх п'яти років у структурі захворюваності дитячого населення, яке проживає на радіоактивно забруднених територіях (РЗТ), хворо-

INTRODUCTION

The state of children's health is closely associated with environmental influence and depends on the ecological well-being. It is necessary to take into account the relations in family, society, increased requirements and mental load while studying at school. The analysis of the clinical and epidemiological register data of the Institute of Clinical Radiology at the State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of National Academy of Medical Sciences of Ukraine» (NRCRM) shows that the last 5 years diseases of the digestive organs (DDO) are in second place (12 %) in the structure of

✉ Liubov M. Lisukha, e-mail: lyubovlisukha@gmail.com

би органів травлення (ХОТ) знаходяться на другому місці (12 %) [1]. Патологія травної системи має поєднаний характер із залученням до патологічного процесу декількох зон. Виявлена значна частка субатрофічних (22,6 %) і змішаних уражень (26,4 %) [2]. Щодо вивчення когнітивних функцій при ХОТ у дітей, то для ранньої діагностики традиційно використовуються нейропсихологічні методи, спрямовані на оцінку психоемоційного і автономного (вегетативного) статусу [3, 4].

Центральна нервова система (ЦНС) радіочутлива, що підтверджується, біохімічними, молекулярно-генетичними, нейрофізіологічними, нейровізуалізаційними і клінічними методами. Порушення її функціональної активності зумовлено впливом іонізуючої радіації навіть у низьких дозах [5–7]. Окремі автори [8] описують віддалені нейропсихіатричні ефекти, які можуть бути наслідком короткочасної дії іонізуючого випромінювання. Літературні дані вкрай суперечливі: Всесвітня організація охорони здоров'я та багато іноземних науковців вважають, що будь-які нейросихіатричні ефекти радіаційного генезу на РЗТ відсутні; інші вказують на стрес та соціально-психологічні традиційні чинники ризику [7, 9]. Аварія на початку ХХІ століття на атомній електростанції «Фукусіма Даїчі» свідчить про недосконалість технологій та можливість повторення таких катастроф у майбутньому. Тому, одним із пріоритетних напрямків досліджень щодо неонкологічної захворюваності, залишається вивчення впливу низьких доз радіації на ЦНС [10–12].

МЕТА

Метою роботи було дослідити стан когнітивних функцій у дітей, які народилися і постійно проживають на РЗТ та мають патологію верхніх відділів травного каналу, з використанням патопсихологічного тестування, для підвищення ефективності лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження та відновлення здоров'я мешканців РЗТ.

ДИЗАЙН, ПАЦІЄНТИ ТА МЕТОДИ

Дизайн дослідження

Дизайн роботи – рандомізоване контрольоване сліпе клінічне дослідження. Протягом 2016–2017 рр. обстежено 90 осіб віком від 6 до 17 років (35 хлопців і 55 дівчат). Дітей було розподілено на дві групи: контрольна (I, n = 30), до якої увійшли практично здорові діти з умовно «чистих» територій та пройшли обстеження; основна група (II, n = 60) – діти, мешканці 2, 3, 4-й зон радіоактивного забруднення, які знаходилися на лікуванні у відділеннях радіаційної

disease in pediatric population from radioactive contaminated territories (RCT) [1]. The pathology of the digestive system has a combined character with the involvement of several zones in the pathological process. A significant proportion of subatrophic (22.6 %) and mixed lesions (26.4 %) were identified [2]. As for the study of cognitive functions in children DDO, neuropsychological methods aimed at assessing psycho-emotional and autonomic (vegetative) status are traditionally used for early diagnosis [3,4].

The central nervous system (CNS) is radiosensitive, which is confirmed by biochemical, molecular and genetic, neurophysiological, neuroimaging and clinical methods. Disorders of its functional activity is caused by the influence of low-dose radiation [5–7]. The remote neuropsychiatric effects which may be due to the short-term effect of ionizing radiation are described by some authors [8]. Literary data are extremely controversial: the World Health Organization and many foreign scientists believe that there is no neuro-psychiatric effects of radiation genesis at the territories; others point to stress and socio-psychological traditional risk factors [7, 9]. At the beginning of the 21st century Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident demonstrates the imperfection of technologies and the possibility of repeating in the future. One of the priority research directions for non-oncological disease is the study of the effects of low doses of radiation on the CNS [10–12].

OBJECTIVE

The objective of the work was to study the state of cognitive function in children who were born and permanently live at RCT and have pathology of the upper digestive tract, using pathopsychological testing; to increase the effectiveness of treatment and prophylactic measures aimed at preserving and restoring the health of RCT residents.

DESIGN, PATIENTS AND METHODS

Design of research

Design of work is randomized blind controlled clinical trial. There were examined 90 people aged 6 to 17 years (35 boys and 55 girls). The children were divided into two groups: control group (I, n = 30), which included practically healthy ones from the conventional «clean» territories and were examined; the main group (II, n = 60) – patients who lived at zones 2, 3, 4 of radioactive contamination having the activity of incorporated ¹³⁷Cs from

педіатрії, вродженої та спадкової патології Інституту клінічної радіології ННЦРМ, активність інкорпорованого ^{137}Cs в їх організмі варіювала від 269 до 6253 Бк [1].

Критеріями включення в дослідження дітей контрольної групи були: 1) вік від 6 до 17 років; 2) народження та постійне проживання на умовно «чистих» територіях (Яготинський район, Київської області); 3) середні значення фізичного і статевого розвитку на момент дослідження; 4) відсутність гострих захворювань протягом двох місяців до часу обстеження; 5) відсутність посвідчення потерпілих внаслідок Чорнобильської катастрофи; 6) діти взагалі не вживали препаратів з психоактивною дією, а протягом останнього року – з ноотропною. Критеріями виключення були: 1) невідповідність критеріям включення до контрольної групи.

Критерії включення до основної групи: 1) вік від 6 до 17 років; 2) народження та постійне проживання у 2, 3, 4-й зонах за радіоактивним забрудненням (смт Народичі та Народицький район, м. Овруч та Овруцький район, м. Коростень та Коростенський район – Житомирська область; Іванківський та Поліський райони – Київська область); 3) наявність клінічних симптомів патології органів травлення; 4) посвідчення потерпілого внаслідок Чорнобильської катастрофи; 5) взагалі не вживали препаратів з психоактивною дією та протягом останнього року – з ноотропною. Критерії виключення: 1) невідповідність критеріям включення до основної групи; 2) залучення до інших клінічних досліджень.

Пацієнти та методи

Кожна з груп (I, II) за віковим критерієм була розподілена на дві підгрупи, до яких входили обстежені діти обох статей, віком від 6 до 11 та від 12 до 17 років. Діти II (основної) групи отримували базисне лікування згідно з протоколами. У переважній більшості (у 83 із 90, 93 %) пацієнти навчалися в загальноосвітніх школах та були із повноцінних сімей.

Проведено обстеження, яке включало збір анамнезу, скарг, дослідження неврологічного статусу за загальноприйнятою схемою [13], езофагогастродуоденоскопію (за показанням) та патопсихологічне тестування когнітивних функцій. Нами застосовано тести: «Які предмети сховані в малюнках» [14]; Тулуз-П'єрона [14]; Матриці Равена [15–17]; Лурії [18]. За тестом Тулуз-П'єрона (індивідуальні значення) швидкість і точність виконання завдань порівнювали з табличними даними [14] з оцінюванням: висока; добра; середня; слабка; патологічна. Для молод-

269 to 6253 Bq [1]. Residents of RCT were treated at the departments of radiation pediatrics, congenital and hereditary diseases of the Institute of Clinical Radiology, NRCRM during 2016–2017.

The inclusion criteria for the control group were: 1) age 6–17 years; 2) the birth and permanent residence at conventional «clean» territories (Yagotyń district, Kyiv region); 3) patients who at the time of the study had average values of physical and sexual development; 4) patients who did not suffer from acute diseases within 2 months; 5) patients who did not have certificates of victims as a result of the Chernobyl disaster, 6) patients who did not use drugs with psychoactive and nootropic effects at all during the last year. The exclusion criteria were: 1) non-compliance with the criteria for inclusion in the control group.

Criteria for inclusion in the main group were: 1) age from 6 to 17 years; 2) birth and permanent residence at zones 2, 3, 4 of radioactive contaminated territories (Narodychi urban type village and Narodysky district, Ovruch town and Ovrutsky district, Korosten' town, and Korostensky district – Zhytomyrsky region, Ivanivsky and Polisky districts of Kyiv region); 3) the presence of clinical symptoms of the digestive system pathology; 4) certificate of the victim as a result of the Chernobyl disaster; 5) did not use drugs with psychoactive and nootropic effects at all during the last year. Exclusion criteria: non-compliance with the criteria for inclusion in the main group; 2) involvement in other clinical trials.

Patients and methods

Each of the groups (I, II) was divided into two subgroups, which included the examined patients of both sexes: aged from 6 to 11 and from 12 to 17 years. Children of group II (main) received basic treatment according to protocols. The vast majority of patients (83 of 90 (93 %)) was studied in general schools and were from high-grade families.

The examination including the collection of anamnesis, complaints, the study of neurological status according to the generally accepted scheme [13], esophagogastroduodenoscopy (by indication) and psychopathological testing of cognitive functions was performed. The following tests were used by us: «What things are hidden in pictures» [14]; the Toulouse-Pieron test [14]; the Raven's matrices [15–17]; the Luria's test [18]. According to the Toulouse-Pieron test (individual values), speed and accuracy were compared with the table

шого шкільного віку використовували стандартні кольорові матриці Равена без обмеження часу, а індивідуальні показники аналізували за I, II, III, IV рівнем успішності згідно з таблицями [17], а у старших – чорно-білі (стандартні без обмеження часу на виконання завдання) з визначенням загального інтелекту (IQ) [17]. Слухомовленнєву пам'ять оцінювали за тестом О. Р. Лурії [18]. Для виявлення рівня тривожності застосована самодіагностика Спілберга-Ханіна [19], за якою визначали реактивну (РТ) та особистісну тривожність (ОТ), де кількість балів до 30 відповідає низькій тривожності, до 45 – помірній, 46 і більше – наявній (високій). Для дослідження автономного (вегетативного) статусу, а саме суб'єктивних ознак вегетативної дисфункції, використовували запитальник Вейна [19].

Дослідження відповідало сучасним вимогам морально-етичних норм щодо правил ІСН/ГСП Гельсінської декларації 1964 р. (у редакції 2013 р.) з прав людини, Конференції Ради Європи про права людини і біомедицини, законодавчих актів України; проводилося за письмовою згодою батьків дітей, які брали участь у дослідженні, після докладного інформування про мету, тривалість та процедуру обстеження.

При аналізі отриманих результатів використовували програми «Microsoft Excel» та «SPSS Statistics (Version 17)». Нами застосовано методи параметричної і непараметричної статистики. Розраховували середні значення показників (M), їх стандартну похибку (m). Вірогідність розбіжностей для вибірок з нормальним розподілом оцінювали за критерієм t Стьюдента. Для вибірок, що не задовольняють критерій нормальності розподілу, нами застосовано непараметричні критерії Вілкоксона і Манна-Уїтні. Кореляційний аналіз проведено з розрахунком коефіцієнта Спірмена. Статистично значущими вважалися відмінності результатів при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Основними синдромами у обстежених II групи були больовий – у 52 із 60 (87 %) випадків, та диспепсичний – у 8 із 60 (13 %).

У нозологічній структурі захворювань верхніх відділів травного каналу переважно зустрічалася така патологія.

У пацієнтів віком від 6 до 11 років ($n = 30$): K29.3 – хронічний атрофічний гастрит реєстрували у 14 із 30 (47 %); K29.4 – хронічний неатрофічний гастрит у 4 із 30 (13 %); K.29.7 – гастро-

data [14] with estimating: high; good; average; weak; and pathological ones. For primary school age the Raven's coloured matrices were used (without time limitation), and individual indicators were analyzed for the level I, II, III, IV of success according to the tables [17], and in the older ones – black and white (standard without time limit for the task performing) with definition of intelligence quotient (IQ) [17]. The memory was evaluated by Luria's test [18]. To identify the anxiety level, the Spielberg-Hanin self-diagnosis [19] was used for determining reactive anxiety and personal anxiety, where the number of points up to 30 corresponds to low anxiety, up to 45 – moderate, 46 and more – available (high) ones. The Wein questionnaire [19] was used to studying the autonomous (vegetative) status, namely the subjective signs of autonomic dysfunction.

The study meets the modern requirements of the moral and ethical standards in accordance with the rules of the ICH / GCP of the Helsinki Declaration of 1964 (revised in 2013) on human rights, the Council of Europe Conference on Human Rights and Biomedicine, legislative acts of Ukraine, with the written consent of the parents of children who participated in the study, after detailed information about the purpose, duration and procedure of the examination.

Analyzing the obtained results, Microsoft Excel and SPSS Statistics (Version 17) programs were used. The methods of parametric and nonparametric statistics were applied by us. Average values of indicators (M), and their standard error (m) were calculated. The significance of differences for samples with normal distribution was estimated according to Student's t -test. For samples that do not satisfy the criterion of normality, we used the non-parametric criteria of Wilcoxon and Mann-Whitney. Correlation analysis was performed with the calculation of the Spirman coefficient. Statistically significant differences were considered when $p < 0.05$.

RESULTS AND DISCUSSION

The main syndromes of examined patients in the group II were the pain and dyspeptic syndromes in 52 of 60 (87 %) and in 8 of 60 (13 %) cases, respectively.

The following pathology was most commonly noted in the nosological structure of the diseases in the upper parts of the digestive canal.

In patients aged from 6 to 11 years ($n = 30$): K29.3 – chronic atrophic gastritis was recorded in 14 from 30 (47 %) cases; K29.4 – chronic non-atrophic gastritis – in 4 from 30 (13 %); K.29.7 – gastro-

дуоденіт неуточнений у 7 із 30 (23 %); K30 – диспепсія у 4 із 30 (13 %); Q 41.8 – природжена відсутність, атрезія та стеноз точно визначених відділів тонкого кишечника – 1.

Аналогічна захворюваність спостерігалася і в осіб від 12 до 17 років (n = 30) – у 16 із 30 (53 %, атрофічний), у 4 із 30 (неатрофічний, 14 %), у 5 із 30 (16 %), у 2 із 30, у 1 із 30 відповідно. У однієї дитини була виразкова хронічна хвороба дванадцятипалої кишки без кровотечі та перфорації (K26.7).

З боку нервової системи у підгрупі молодшого шкільного віку (від 6 до 11 років) відмічали підвищену втомлюваність – у 17 із 30 (57 %), порушення сну – у 8 із 30 (27%), головні болі – у 3 із 30, зниження пам'яті, уважності – у 5 із 30, тривожність, агресію – у 5 із 30. У пацієнтів старшого шкільного віку (від 12 до 17 років) такі симптоми відмічали відповідно у 18 із 30 (60 %), у 14 із 30 (47 %), у 12 із 30 (40 %), у 9 із 30 (30 %), у 11 із 30 (37 %).

При дослідженні неврологічного статусу за схемою [13], мікросимптоматику у вигляді установочного ністагму при відведенні очних яблук у пацієнтів віком від 6 до 11 років виявлено у 5 із 30, тремтіння повік – у 11 із 30 (37 %), підвищення сухожилкових рефлексів – у 9 із 30 (30 %), локальний гіпергідроз долонь і ступнів – у 2 із 30. Такі ж симптоми відмічали у пацієнтів від 12 до 17 років, відповідно, у 8 із 30 (27 %), у 16 із 30 (53 %), у 10 із 30 (33 %), у 7 із 30 (23 %). Основна соматоневрологічна і психіатрична патологія відображена у таблиці 1.

У дітей обох вікових підгруп переважають хронічні захворювання верхніх відділів травного каналу. Проведені останніми роками дослідження стану авто-

unspecified – in 7 from 30 (23 %) cases; K30 – dyspepsia – in 4 from 30 (13 %) cases; Q 41.8 – congenital absence, atresia and stenosis of precisely defined small intestine section – 1.

Similar morbidity was also in persons aged from 12 to 17 years (n = 30); in 16 of 30 (53 %, atrophic gastritis), in 4 of 30 (14 %, non atrophic gastritis) in 5 of 30 (16 %), in 2 of 30, and in 1 of 30, respectively. One child had chronic duodenal ulcer without bleeding and perforation (K26.7).

On the part of the nervous system: in the subgroup of there was increased fatigue in 17 of 30 (57 %) in the subgroup of primary school age (from 6 to 11 years), sleep disturbances – in 8 and 30 (27 %), headaches – in 3 of 30, decrease in memory, attentiveness – in 5 of 30, anxiety, aggression – in 5 of 30; in the older children (from 12 to 17 years) – in 18 of 30 (60 %), in 14 of 30 (47 %), in 12 of 30 (40 %), in 9 of 30 (30 %), and in 11 of 30 (37 %).

There was noted microsymptomatics, as the installation nystagmus by the extraction of eyeballs (from 6 to 11 years) in 5 from 30, trembling the eyelids in 11 of 30 (37 %), increasing tendon reflexes in 9 of 30 (30 %), local hyperhidrosis of palms and feet in 2 of 30 (53 %) while examining the neurologic status by the scheme [13]; by analogy in patients aged 12 to 17 years in 8 of 30 (27 %), in 16 of 30 (53 %), in 10 of 30 (33 %), in 7 of 30 (23 %), respectively. The main somatoneurological and psychiatric pathologies are presented in Table 1.

Chronic diseases of the upper digestive tract are dominated in children of both age subgroups. Recent studies of the autonomic nervous system

Таблиця 1

Основна соматоневрологічна і психіатрична патологія у дітей віком від 6 до 17 років, які мають патологію органів травлення, народилися та мешкають на радіоактивно забруднених територіях

Table 1

Basic somatoneurological and psychiatric pathology in children aged 6 to 17 years who have pathology of digestive organs, born and reside in radioactively contaminated territories

Клас хвороб Class of diseases	Вік дітей / Children's age	
	6–11 років / years (n=30, абс. / abs.)	12–17 років / years (n=30, абс. / abs.)
Неврастенія F48.0 Neurasthenia F48.0	10	13
Транзиторний тік F95.0 Transit flow F95.0	2	1
Порушення сну F51.8 Sleep disorders F51.8	-	2
Розлад вегетативної нервової системи неуточнений G90.9 Autonomic nervous system disorder unspecified G90.9	2	7
Інші синдроми головного болю G44 Other headache syndromes G44	2	5

номної нервової системи у пацієнтів, які мають ХОТ та постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській атомній станції (ЧАЕС), свідчать про дисбаланс і переважання парасимпатичної ланки, істотні дисфункції гіпоталамо-гіпофізарної-наднирникової системи [20–23]. У молодших за віком пацієнтів важко віддиференціювати хворобливий статус від депресивного, оскільки вони дуже схожі і в обох випадках мають місце як загальносоматичні скарги, так і поведінкові прояви: втомлюваність, порушення сну, зниження апетиту, пригнічений настрій.

Результати патопсихологічного тестування відображені у таблицях 2 і 3. Тест на сприйняття свідчив, що у пацієнтів II групи (від 6 до 11 років) реестрували вірогідне збільшення часу щодо контролю. У обстежених дітей віком від 12 до 17 років показники майже не відрізнялися. Тобто, молодшим дітям необхідно більше часу для візуального мислення, що може бути при фізіологічному розвитку та формуванні когнітивних функцій.

За допомогою тесту Тулуз-П'єрона можна визначити швидкість обробленої інформації, розвиток уважності, здатність до концентрації. Отримані нами результати у пацієнтів від 6 до 11 років основної і контрольної груп відрізнялися. Точність – це основний показник, який пов'язаний з концентрацією уваги і залежить від переключання, об'єму уваж-

state in patients with DDO and suffered as a result of the Chornobyl Nuclear Power Plant (ChNPP) accident, indicate an imbalance and prevalence of the parasympathetic link, and significant dysfunctions of the hypothalamic-pituitary-adrenal system [20–23]. In the younger age children it is difficult to differentiate the sickness status from depression, since they are very similar and in both cases there will be both general somatic complaints, and behavioral manifestations: fatigability, sleep disturbances, decreased appetite, depressed mood.

The results of pathopsychological testing are shown in Tables 2, and 3. The perception test showed that a significant increase time relative to control was recorded in patients of group II (from 6 to 11 years). In the examined patients aged from 12 to 17 years, the values were almost unchanged. That is, younger children need more time for visual thinking, which may be during physiological development and the formation of cognitive functions.

With the Toulouse-Pieron test, one can determine the speed of the processed information, the development of attentiveness, the ability to concentrate. The results received by us in patients aged 6 to 11 years of the main and control groups were different. Accuracy is the main indicator, related to the concentration of attention and depends on attention switching, and

Таблиця 2

Результати проведеного патопсихологічного обстеження у дітей віком від 6 до 11 років (n = 45)

Table 2

The results of pathopsychological examination in children aged 6 to 11 years (n = 45)

Тести Tests	Контрольна група, n = 15 Control group, n = 15	Основна група / Main group, n = 30	
		до лікування before treatment	ч/з 2 тижні на тлі проведеної терапії згідно з протоколами in 2 weeks followig therapy according to protocols
На сприйняття, сек / On perception, s	24,53 ± 1,21	30,97 ± 1,49*	22,23 ± 1,43
Тулуз-П'єрона / Toulouse-Pieron			
> швидкість, ум. од. / speed, conventional units	42,02 ± 3,60	49,19 ± 1,74*	52,26 ± 1,54*
> точність, ум. од. / accuracy, conventional units	0,97 ± 0,01	0,93 ± 0,01	0,95 ± 0,01
Матриці Равена, ум. од. / Raven's matrices, conventional units	26,96 ± 1,00	29,01 ± 0,77	31,50 ± 0,46
О. Р. Лурії / O. R. Luria's test			
1	6,40 ± 0,38	5,60 ± 0,26	6,47 ± 0,20
2	8,07 ± 0,34	7,90 ± 0,25	8,27 ± 0,21
3	9,13 ± 0,31	8,57 ± 0,20	8,80 ± 0,15
4	9,47 ± 0,17	8,87 ± 0,12	9,17 ± 0,12
5	9,80 ± 0,11	9,80 ± 0,34	9,67 ± 0,09
через 1 годину / after 1 hour	8,73 ± 0,34	7,27 ± 0,25	8,10 ± 0,44
Спілберга-Ханіна / Spielberg-Hanin			
> особистісна тривожність, ум. од. / personal anxiety, conventional units	45,60 ± 1,30	47,57 ± 0,75	47,93 ± 0,81
> реактивна тривожність, ум. од. / reactive anxiety, conventional units	41,27 ± 1,38	48,43 ± 1,24*	48,20 ± 1,36

Примітки. * – відмінності вірогідні відносно контролю, p < 0,05; ** – відмінності вірогідні відносно результатів, отриманих після проведеного лікування, p < 0,05.
Notes. * – differences are probable regarding to control p < 0.05; ** – differences are probable regarding to the results after treatment p < 0.05.

Таблиця 3

Результати проведеного патопсихологічного обстеження у дітей віком від 12 до 17 років (n = 45)

Table 3

The results of pathopsychological examination in children aged 12 to 17 years (n = 45)

Тести Tests	Контрольна група, n = 15 Control group, n = 15	Основна група / Main group, n = 30	
		до лікування before treatment	ч/з 2 тижні на тлі проведеної терапії згідно з протоколами in 2 weeks following therapy according to protocols
На сприйняття, сек / On perception, s	24,56 ± 1,39	23,69 ± 1,32	16,93 ± 0,94**
Тулуз-П'єрона / Toulouse-Pieron			
> швидкість, ум. од. / speed, conventional units	49,15 ± 1,38	51,05 ± 1,76	53,39 ± 1,49
> точність, ум. од. / accuracy, conventional units	0,97 ± 0,01	0,97 ± 0,01	0,97 ± 0,02
Матриці Равена, ум. од. / Raven's matrices, conventional units	48,05 ± 1,06	46,37 ± 0,83	48,47 ± 0,78
О. Р. Лурії / O. R. Luria's test			
1	7,40 ± 0,35	6,57 ± 0,25	7,47 ± 0,16
2	8,93 ± 0,25	8,30 ± 0,24	8,80 ± 0,19
3	9,13 ± 0,19	8,90 ± 0,14	9,13 ± 0,09
4	9,53 ± 0,19	9,23 ± 0,14	9,40 ± 0,11
5	9,60 ± 0,19	9,30 ± 0,15	9,50 ± 0,09
через 1 годину / after 1 hour	9,00 ± 0,20	6,27 ± 0,11*	7,70 ± 0,17
Спілберга-Ханіна / Spielberg-Hanin			
> особистісна тривожність, ум. од. / personal anxiety, conventional units	43,60 ± 0,83	42,80 ± 0,93	48,83 ± 1,50**
> реактивна тривожність, ум. од. / reactive anxiety, conventional units	42,40 ± 1,74	43,23 ± 0,74	47,03 ± 1,22

Примітки. * – відмінності вірогідні відносно контролю, $p < 0,05$; ** – відмінності вірогідні відносно результатів, отриманих після проведеного лікування, $p < 0,05$.
Notes. * – differences are probable regarding to control $p < 0.05$; ** – differences are probable regarding to the results after treatment $p < 0.05$.

ності, оперативної пам'яті, візуального мислення. Результати свідчать про те, що в основній групі у 7 із 30 осіб (23 %) віком від 6 до 11 років реєстрували високу точність, у 16 із 30 (53 %) добру, у 1 із 30 – середню, у 3 із 30 (10 %) – слабку, у 3 із 30 (10 %) – патологічну. У групі контролю цієї вікової категорії відповідно: у 7 із 15 (висока), у 5 із 15 (добра), у 3 із 15 (середня). У пацієнтів старшого віку (12–17 років) II групи, відповідно: у 3 із 30 (10%), у 12 із 30 (40 %), у 9 із 30 (30 %), у 2 із 30, у 4 із 30 (13 %), а в контролі – у 4 із 15, у 10 із 15, у 1 із 15. «Патологічна точність» і «слабка» можуть свідчити про перенавченого шульгу. Це характерно для обстежених молодшого шкільного віку у яких можуть мати місце незрілість структур головного мозку, які відповідають за моторику, недостатність візуального мислення, нестійкий розподіл право–лівої орієнтації. Щодо старших дітей, то 2 із 30 (дівчатка) писали лівою рукою. При первинному проведенні тестування у всіх дітей II групи реєстрували систематичні помилки – у 14 із 30 (47 %), віком від 6 до 11 років, та у 13 із 30 (43 %) старших. Помилки характеризувалися: наявністю на початку та в кінці стрічки; «запізнюванням» в переключанні рухів; по мірі пересування вниз і вправо. Це свідчить про порушення концентрації уваги, звуження поля уважності. У більшості обсте-

volume, operative memory, visual thinking. The results show that in the main group, in 7 of 30 (23 %) persons (aged 6–11 years) highly precise was registered, in 16 of 30 (53 %) – good precise, in 1 of 30 – middle precise, in 3 of 30 (10 %) – pathological precise. By analogy, in 7 of 15 (high), in 5 of 15 (good), in 3 of 15 (average) were registered in the control group for this age category. In older patients (12–17 years old) of group II in 3 of 30 (10 %), 12 of 30 (40 %), 9 of 30 (30 %), 2 of 30, in 4 of 30 (13 %), and in control in 4 of 15, and in 10 of 15, in 1 out of 15 were fixed. «Pathological» and «weak» accuracies can indicate a retrained lefty. This is typical for the examined children of primary school age in which there may be immaturity of the brain structures responsible for motility, insufficiency of visual thinking, unstable separation of the right–left orientation. As for older children, 2 of 30 (girls) wrote with their left hand. In the initial testing of all patients (group II), the errors were recorded in 14 of 30 (47 %) (in the age from 6 to 11 years) and in 13 of 30 (43 %) were systematic ones. They were characterized by: the presence of the tape at the beginning and end; «delay» in switching movements; as you move down and to the right. This indicates a disturbance in the concentration of attention, narrowing the field of attention. Most of the samples

жених реєстрували випадіння або підміну зразків: у 12 із 30 (40 %) дітей віком від 6 до 11 років, та у 8 із 30 (27 %) дітей віком від 12 до 17 років, що свідчить про послаблення оперативної пам'яті. Все це дозволяє виявити втомлюваність, циклічність у коливанні уваги. Щодо контрольної групи, то у обстежуваних виявлено невірні підкреслювання і закреслювання квадратиків на початку і в кінці стрічки – у 5 із 15 осіб, а у 2 із 15 – підміна зразків. Загальна кількість помилок відображена на рис. 1. У пацієнтів молодшого шкільного віку загальна кількість помилок вірогідно відрізнялася від групи контролю на 10,97 ум. од. У дітей старшого віку точність виконання була високою на тлі незначних змін швидкості, що може свідчити про розвиток уважності і співпадає з літературними даними [24]. За тестом Тулуз-П'єрона швидкість є інтегральним показником, який сумарно характеризує особливості оперативної пам'яті, візуального мислення, особливості особистості. Згідно з отриманими результатами, швидкість когнітивної обробки інформації у осіб 6–11 років основної групи нижча, ніж у контрольній групі. У старших за віком (12–17 років) пацієнтів основної (II) групи показники статистично значуще не відрізнялися від контролю (табл. 2, 3).

Тест Равена дозволяє оцінити загальний рівень інтелекту з використанням невербального матеріалу. Виконання завдання вимагає від обстежуваного доброї концентрації уваги, здатності до оперування розумовими образами, логічного мислення, розвинених розумових операцій (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення). На успішність результатів тестування впливають рівень розвитку простого

recorded a fall or substitution in 12 of 30 (40 %) (6–11 years) and in 8 of 30 (27 %) (12–17 years) cases, indicating a decrease in operational memory. All this allows us to detect fatigue, cyclicity in the fluctuations of attention. Regarding the control group, there were revealed incorrect underscores and crossed out squares in the examined patients at the beginning and end of the tape in 5 of 15 people, and the sample substitutions – in 2 of 15. The total number of errors is shown in Fig. 1. In patients of younger school age, it (the total number of errors) was significantly different from the control group by 10.97 conventional units. In children of older age, the accuracy of execution was high against the background of insignificant changes in speed, and may indicate a development of attentiveness and coincides with literary data [24]. According to the Toulouse-Pieron test, speed is an integral indicator that totally characterizes the features of operational memory, visual thinking, personality traits. According to the obtained results, the rate of cognitive processing of information is lower in individuals aged 6–11 years than in the control group. In the elder age persons (12–17 years) of the main group (II), the indicators were not statistically significantly different (Tables 2, 3).

The Raven's test allows to evaluate the overall level of intelligence using non-verbal material. Execution of a task requires a good concentration of attention, the ability to operate mental images, logical thinking, developed mental operations (analysis, synthesis, comparison, generalization) from examined patient. The success of testing results is influenced by the level of development of spatial

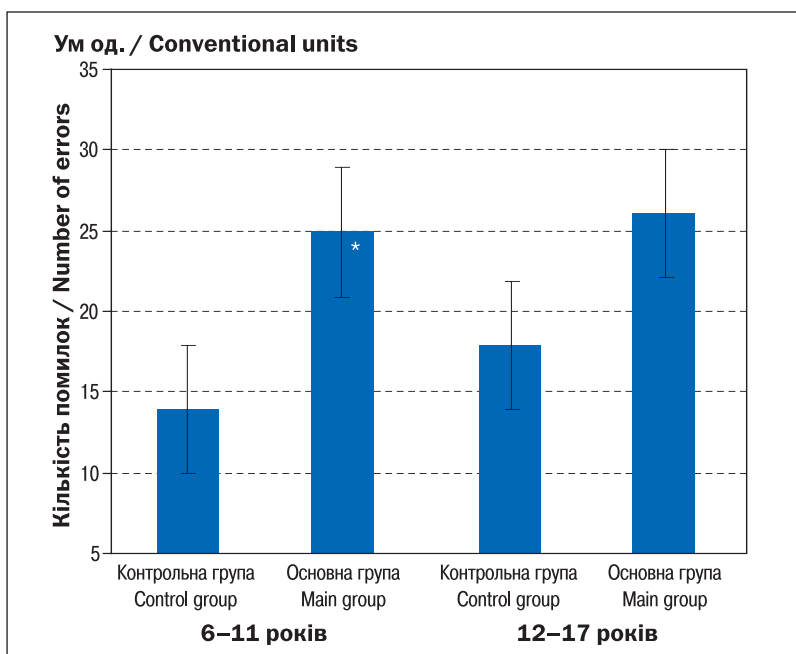


Рисунок 1. Кількість помилок у дітей при первинному обстеженні із застосуванням тесту Тулуз-П'єрона ($p < 0,05$)

Figure 1. The number of errors in children at the initial Toulouse-Pieron testing ($p < 0.05$)

рових здібностей, індуктивного мислення, точності сприйняття. Шкала матриць заснована на двох теоріях: сприйняття форм; неогенезу Спірмена [15]. У разі роботи з матрицями залучаються три психічних процеси: сприйняття, сприйнятливість; мислення, тямущість; увага, уважність. Індивідуальний аналіз показників свідчив про те, що рівень успішності у переважної більшості – у 24 із 30 (80 %) за таблицями [17] був високим (від 28 ум. од. і більше). У пацієнтів 12–17 років (II групи) значення майже не відрізнялися від контролю. Отримані результати у балах переводили в IQ і порівнювали з таблицями [17]. Нами виявлено, що у 3 із 30 IQ був вищий за середній, у 20 із 30 (67 %) – середній, у 3 із 30 нижчий за середній, у 1 із 30 – низький. Слід відмітити, що переважна більшість обстежених, особливо старшого віку (25 із 30 (83 %)), скаржилися на втому після виконання завдання.

За результатами тесту Лурії у дітей старшого шкільного віку основної групи (II) довготривала пам'ять вірогідно знижена відносно контролю. Аналіз графічного відображення запам'ятовування 10 слів показав, що в обстежуваних основної групи віком від 6 до 11 років у 18 із 30 (60 %) випадків форма кривої була у вигляді плато, у 6 із 30 (20 %) – звивиста, у 5 із 30 (17%) – плато зі зниженням в кінці, а від 12 до 17 років – у 18 із 30 (60 %), у 8 із 30 (27 %), у 4 із 30, відповідно. Все це підтверджує емоційну в'ялість, відсутність зацікавленості, нестійкість уваги, втомлюваність у пацієнтів.

Самодіагностика Спілберга-Ханіна виявила, що у II групі дітей віком від 6 до 11 років реактивна тривожність вірогідно вище на 7, 16 ум. од. відносно контролю, а в осіб II групи старшого віку вона майже не відрізнялась від показників контрольної групи. У літературних джерелах [25] є дані, що у дітей, які народилися в сім'ях ліквідаторів аварії на ЧАЕС, було встановлено підвищення рівнів реактивної, а особливо особистісної тривожності. Відомо, що мигдалина головного мозку (*corpus amygdaloideum*) і гіпокамп відіграють значну роль у розвитку більшості тривожних розладів, у продукуванні почуття страху і тривоги [26, 27]. Як реактивна, так і особистісна тривожність є суб'єктивними проявами, однак вони вказують на недостатню емоційну пристосованість. Тривожність може бути наслідком певного постстресорного стану. При цьому діяльність переходить у пошук факторів потенційної загрози і захисту від них. У дітей це проявляється емоційною лабільністю, збудливістю, дратівливістю, а у деяких напруженістю при

abilities, inductive thinking, perception accuracy. The scale of the matrices is based on two theories: the perception of forms; and Spearman's neogenesis [15]. When working with matrices there are involved three mental processes: perception, susceptibility; thinking, apprehensiveness; attention, attentiveness. Individual analysis of the indicators showed that the level of success was high (from 28 conventional units and more) in the vast majority in 24 of 30 (80 %) according to the tables [17]. The values almost did not differ from points were converted into IQ and compared with the tables [17]. We found that IQ was above average in 3 of 30, the average – in 20 of 30 (67 %), below the average – in 3 of 30, the low – in 1 of 30. It should be noted that the vast majority of the examined patients, especially the elder patients (25 of 30 (83 %)) complained of fatigue after completing the task.

According to the results of the Luria test, the long-term memory is significantly lowered regarding control in children of the senior school age in the main group (II). The analysis of the graphic display of memorization of 10 words showed that in the examined patients of main group (6-11 years) the form of the curve was as plateau in 18 of 30 (60 %) cases; voracious form – in 6 of 30 (20 %), the plateau with a decrease at the end – in 5 of 30 (17 %), and in patients aged 12 to 17 years – in 18 of 30 (60 %), in 8 of 30 (27 %), in 4 of 30, respectively. All this confirms emotional lethargy, lack of interest, instability of attentiveness, and fatigue in patients.

Spielberg-Hanin self-diagnosis revealed that reactive anxiety was significantly higher by 7.16 conventional units in patients of group II (6 to 11 years) regarding control, and in persons of the elder age it almost did not differ. In literary sources [25] there are data of increased levels of reactive anxiety, and especially PA in children born in the families of clean-up workers of the Chernobyl accident. It is known that corpus amygdaloideum and hippocampus play a significant role in the development of most anxiety disorders in producing a sense of fear and anxiety [26, 27]. Both reactive anxiety and personal anxiety are a subjective manifestation but indicate a lack of emotional adaptability. Anxiety can be a consequence of a certain post-stressory condition. In this case, the activity goes into the search for the factors of potential threat and protection from them. In children, this is manifested by emotional lability, excitability, irritability, and in some – by the tension when try-

спробі контролювати ситуацію. Все це згодом призводить до соматоформних вегетативних розладів, дисбалансу регуляції автономної нервової системи, зниження адаптаційних можливостей, розвитку патології. Звичайно, перераховані фактори загалом знижують якість життя. У проведених нами дослідженнях осіб з низькою тривожністю не виявлено, в тому числі й у групі контролю. Серед пацієнтів молодшого віку (6–11 років) при первинному обстеженні реактивна тривожність у 14 із 30 (47 %) помірна, у 16 із 30 (53 %) – висока, а особистісна тривожність – у 18 із 30 (60 %) та у 12 із 30 (40 %), відповідно. За аналогією у пацієнтів від 12 до 17 років: у 19 із 30 (63 %), у 11 із 30 (37 %), у 12 із 30 (40 %) та у 18 із 30 (60 %), відповідно. У осіб віком від 6 до 11 років виявлено зворотній кореляційний зв'язок ($r = -0,338$) між особистісною тривожністю і швидкістю когнітивної обробки інформації (за тестом Тулуз-П'єрона).

Дослідження суб'єктивних ознак дисфункції автономної нервової системи згідно із запитальником Вейна свідчило про те, що у 7 із 30 (23 %) обстежених основної групи віком від 6 до 11 років та у 15 із 30 (50 %) старших за віком пацієнтів кількість балів більше 25. Це може бути наслідком зниження адаптаційних можливостей автономної нервової системи при ХОТ.

Повторне тестування через 2 тижні на тлі проведеного етіопатогенетичного лікування травного каналу згідно з протоколами показало, що у дітей віком від 6 до 11 років II групи (табл. 2) реєстрували вірогідне зменшення часу сприйняття зображення на малюнку на 8,74 сек, а у старших за віком (табл. 3) – на 6,75 сек, порівняно з контролем. Швидкість обробки інформації (за тестом Тулуз-П'єрона) у обстежених віком 6–11 років залишалася нижчою на 10,24 ум. од. і майже не змінилася у осіб віком 12–17 років. При повторному виконанні тесту збільшилася кількість пацієнтів, у яких реєстрували високу точність – у 21 із 30 (70 %), та швидкість – у 18 із 30 (60 %) у пацієнтів віком 6–11 років, та у 22 із 30 (73 %) і 16 із 30 (53 %) – у пацієнтів 12–17 років. Загальна кількість помилок вірогідно знизилася на 10,93 ум. од. у молодших ($24,90 \pm 3,65$ до $13,97 \pm 2,20$) і наблизилася до значень у групі контролю ($13,93 \pm 1,37$).

За результатами матриць Равена серед обстежених віком від 12 до 17 років у 5 із 30 осіб (17 %) IQ був високий, у 11 із 30 (37 %) – вищий за середній, у 12 із 30 (40 %) – середній. За тестом О. Р. Лурії проведена базисна терапія на пам'ять суттєво не впливала. Самодіагностика тривожності свідчила, що на тлі проведеної етіопатогенетичної терапії травного

ing to control the situation. All this in the future leads to somatoform vegetative disorders, imbalance of ANS regulation, reduction of adaptive capacity, development of pathology. Of course, the listed factors generally reduce the quality of life. In our studies, people with low anxiety were not detected, including those of the control group. Among the patients of younger age (6–11 years) reactive anxiety was moderate in 14 of 30 (47 %) cases in the primary examination, high – in 16 of 30 (53 %), PA – in 18 of 30 (60 %) and 12 of 30 (40 %), respectively. By analogy, in patients aged 12 to 17 years, – in 19 of 30 (63 %), 11 of 30 (37 %), 12 of 30 (40 %), and 18 of 30 (60 %), respectively. The inverse correlation relationship ($r = -0.338$) between PA and the speed of cognitive processing of information was detected in people aged 6 to 11 years (according to the Toulouse-Pieron test).

The study of subjective signs of ANS dysfunction according to the Wein questionnaire showed that number of points more than 25 were revealed in 7 of 30 (23 %) examined patients of main group (6–11 years) and 15 of 30 (50 %). This could be as a result of the reduction of the adaptive capacity of the autonomic nervous system in DDO.

Repeated testing in 2 weeks alongside the conducted etiopathogenetic treatment of the digestive canal according to the protocols showed a significant decrease in the time of image perception in the picture by 8.74 seconds in children (6–11 years) of group II (Table 2), and in older children (Table 3) – by 6.75 seconds vs. control ones. Processing speed of information (by the Toulouse-Pieron test) remained lower by 10.24 conventional units in the examined children aged 6–11 years with no change in people 12–17 years old. At repeating test, the number of patients with registered high precision was increased: in 21 of 30 (70 %) and the speed – in 18 of 30 (60 %) – from 6 to 11 years and in 22 of 30 (73 %) and 16 of 30 (53 %) people aged 12–17 years. The total number of errors was significantly lower in the younger persons (from 24.90 ± 3.65 to 13.97 ± 2.20) by 10.93 conventional units and approached to the values in the control group (up to 13.93 ± 1.37).

According to the results of the Raven's matrices IQ was high in the patients aged 12–17 years old in 5 of 30 (17 %), above the average – in 11 of 30 (37 %), and the average – in 12 of 30 (40 %). According to the Luria test, basic therapy did not significantly influence memory. Self-diagnosis of anxiety showed that PA significantly increased by 6.03 conventional

каналу у віковій категорії від 12 до 17 років вірогідно підвищилася на 6,03 ум. од. особистісна тривожність (табл. 1 і 2): у 16 із 30 (53 %) – помірна, у 14 із 30 (47 %) – висока. За запитальником Вейна суттєвих змін порівняно з первинним обстеженням не виявлено.

Раніше проведеними дослідження в ННЦРМ було встановлено [28], що у внутрішньоутробно опромінених дітей та підлітків, когнітивні порушення зумовлені диспропорційним розвитком IQ внаслідок зниження вербального IQ. Параметри електроенцефалографії підтверджують розлади міжпівкульної асиметрії, ураження лобових та скроневих ділянок головного мозку з дисфункцією кортико-лімбічної системи [28]. Слід враховувати, що когнітивні функції генетично детерміновані. Основні з них формуються у віці до 6–7 років, а найбільш складні – до 12–15. На різних етапах розвитку їх порушення можуть маскуватися під різну патологію.

З літературних джерел відомо, що ХОТ мають полігенний тип успадкування, належать до мультифакторіальних, тісно пов'язані з регулюючим впливом симпатичної та парасимпатичної ланок автономної нервової системи [29–33]. Аферентними та еферентними волокнами блукаючого нерва здійснюється двонаправлений зв'язок між вищими кірковими та підкірковими центрами автономної нервової системи, гіпоталамусом, гіпофізом, ретикулярною формацією, ядром одинокого шляху та енте-ральною нервовою системою. Доведено, що сигнали з травного каналу, які передаються в ЦНС, впливають на емоційність, настрій, когнітивні функції і поведінку [34]. Так, зокрема, кишкова мікрофлора (мікробіота) не тільки стимулює розвиток ЦНС в перинатальному періоді, але й взаємодіє з вищими нервовими центрами і з цим пов'язаний розвиток депресій і когнітивних порушень при патології [35, 36]. Відомо, що в патогенезі гастритів провідну роль відіграють порушення нервових і гуморально-гормональних механізмів, які регулюють травлення, а також ураження слизової оболонки і залозистого апарату шлунка [29]. Згідно з римськими критеріями 2016 року, функціональні розлади травного тракту розглядаються як зміна взаємодії між кишківником і головним мозком [37].

Отримані нами результати дають підставу стверджувати, що у дітей, які народилися і постійно мешкають на РЗТ за умов тривалої дії низьких доз іонізуючого випромінювання та мають ХОТ, стан когнітивних функцій характеризується такими ознака-

units in the age category 12–17 years, against the background of etiopathogenetic therapy of the digestive canal (Table 1, 2) and was moderate in 16 of 30 (53 %), high – in 14 of 30 (47 %) cases. According to Wein's questionnaire, no significant changes were detected vs. primary examination of patients.

Earlier studies of NRCRM established [28] that cognitive disorders were caused by the disproportionate development of IQ as a result of increase in verbal IQ in intrauterine irradiation children and adolescents. The parameters of electroencephalography confirm the disturbances of the hemisphere asymmetry, lesions of the frontal and temporal areas of the brain with dysfunction of the cortico-lymbic system [28]. It should be taken into account that cognitive functions are genetically determined. The main of them are formed at the age of 6–7 years, and the most complex – up to 12–15 years. At different stages of development their disorders may be masked under a different pathology.

From literary sources it is known that DDO have a polygenic type of inheritance, relate to multifactorial, are closely related to regulatory influence of sympathetic and parasympathetic links of autonomic nervous system [29–33]. Bi-directional communication between the higher cortical and subcortical centers of the autonomic nervous system, the hypothalamus, the pituitary gland, reticular formation, the nucleus of a lone path and the enteral nervous system is carried out by the afferent and efferent fibers of the vagus nerve. It was proved that signals from the digestive channel which are transmitted to the CNS affect the emotionality, mood, cognitive functions and behavior [34]. In particular, the intestinal microflora (microbiota) not only stimulates the CNS development in perinatal period, but interacts with the higher nervous centers and with this is associated the development of depression and cognitive impairment in disease [35, 36]. It is known that in the pathogenesis of gastritis the leading role is played by disorders of the nervous and humoral hormonal mechanisms regulating digestion, as well as mucosal lesions and glandular apparatus of the stomach [29]. According to the Roman criteria of 2016, functional disorders of the digestive tract are considered as a change in the interaction between the intestines and the brain [37].

The results obtained by us give reason to argue that the state of cognitive functions is characterized by the following features: reduced concentration of attention, speed of cognitive information-processing and perception, long memory; lack of visual

ми: зниженням концентрації уваги, швидкості когнітивної обробки інформації та сприйняття, довготривалої пам'яті, недостатністю візуального мислення. Скаргами з боку автономної нервової системи були емоційна лабільність, втомлюваність. У обох вікових групах виявили помірний і високий рівень тривожності та суб'єктивні ознаки зниження реактивності організму, що вказує на необхідність відповідної корекції.

ВИСНОВКИ

1. У дітей віком від 6 до 17 років, які народилися і постійно проживають на радіоактивно забруднених територіях у віддаленій після Чорнобильської катастрофи період та мають хронічну патологію органів травлення, згідно з проведеним дослідженням, реєструються прояви відхилень у стані когнітивних функцій.
2. У пацієнтів молодшого шкільного віку характерними ознаками були зниження концентрації уваги, послаблення оперативної пам'яті, візуального мислення. У осіб старшого шкільного віку на тлі зниження візуального мислення і оперативної пам'яті виявлена більша стійкість уваги.
3. В обох вікових групах реєстрували високий рівень тривожності: у обстежених від 6 до 11 років – реактивної, а від 12 до 17 років – особистісної.
4. Дітям з патологією травного каналу варто застосовувати патопсихологічне тестування та інструментальні методи для виявлення відхилень функцій когнітивної сфери з метою подальшої їх корекції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Early and late consequences in children evacuated from the 30-km zone and residents of areas contaminated by radioaction. E. Stepanova, I. Kolpakov, V. Kondrashova, V. Vdovenko. *Health effects of the Chernobyl accident – a quarter of century aftermath* / ed. by A. Serdiuk, V. Bebesko, D. Bazyka, S. Yamashita. Kyiv : DIA, 2011. P. 553–563.
2. Тридцять років Чорнобильської катастрофи: радіологічні та медичні наслідки : Національна доповідь України. Київ, 2016. 177 с.
3. Bufler P., Gross M., Uhlig H. H. Recurrent abdominal pain in Childhood. *Dtsch Arztebl Int.* 2011. Vol. 108(17). P. 295–304.
4. Колосова Т. А. Новые диагностические подходы в оценке эффективности физиологического лечения в медицинской реабилитации детей с хроническим гастродуоденитом. *Медицинский альманах.* 2014. С. 52–65.
5. Wong C. H., van der Kogel A. G. Mechanisms of radiation injury to the central nervous system: implications for neuroprotection. *Mol. Interv.* 2004. Vol. 4(5). P. 273–284.

thinking in children born and permanent residents at radioactive contaminated territories under conditions of long-term exposure to low doses of ionizing radiation, and having DDO. Emotional lability, and fatigue were complaints from the autonomic nervous system. The moderate and high levels of anxiety and subjective signs of lowering the reactivity of the body, indicating the need for appropriate correction were revealed in both age groups.

CONCLUSIONS

1. According to the conducted research, the manifestations of deviations in the state of cognitive functions are recorded in children aged 6 to 17 years with a chronic pathology of the digestive system, who were born and permanently live in radioactive contaminated territories in a distant period after the accident.
2. The decreased concentration of attentiveness, weakening operative memory, and visual thinking were the characteristic signs in patients of the junior school age. More steady attentiveness was noted in people of older age, against the background of decreased visual thinking and operative memory.
3. A high level of anxiety was recorded in both age groups: reactive anxiety – in subjects aged 6 to 11 years, personal one – in patients aged 12 to 17 years.
4. The pathopsychological testing and instrumental methods should be used in children with pathology of the digestive tract for detecting abnormalities of the functions of the cognitive sphere in order to further their correction.

REFERENCES

1. Stepanova E, Kolpakov I., Kondrashova V, Vdovenko V. Early and late consequences in children evacuated from the 30-km zone and residents of areas contaminated by radiation. Serdiuk A, Bebesko V, Bazyka D, Yamashita S, editors. *Health effects of the Chernobyl accident - a quarter of century aftermath.* Kyiv: DIA; 2011, p. 553-63.
2. [Thirty years of the Chernobyl disaster: radiological and medical implications: National Report of Ukraine]. Kyiv; 2016. 177 p. Ukrainian.
3. Bufler P, Gross M, Uhlig HH. Recurrent abdominal pain in childhood. *Dtsch Arztebl Int.* 2011 Apr;108(17):295-304.
4. Kolosova TA, Belousova TE, Kubysheva NI. [New diagnostic approaches to assess the effectiveness of physiotherapy treatment in the medical rehabilitation of children with chronic gastroduodenitis]. *Meditsinskiy Al'manakh.* 2014; 1(31):52-5. Russian.
5. Wong CH, van der Kogel AG. Mechanisms of radiation injury to the central nervous system: implications for neuroprotection. *Mol Interv.* 2004;4(5):273-84.

6. Gourmelon P., Marquette C., Agay D. et al. Involvement of the central nervous system in radiation-induced multi-organ dysfunction and/or failure. *BJR Suppl.* 2005. Vol. 27. P. 62–68.
7. Логановский К. Н. Влияет ли ионизирующая радиация на головной мозг человека? *Укр. мед. часопис.* 2009. № 3(71). С. 56–59.
8. Nowakowski R. S., Hayes N. L. Radiation, retardation and the developing brain: time is the crucial variable. *Acta Paediatrica.* 2008. Vol. 97(5). P. 527–531.
9. Іонізуюча радіація: вплив на головний мозок та нейропсихіатричні прояви / Д. Мараззіті, А. Піччіні, Ф. Муччі та ін. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології.* 2016. Вип. 21. С. 64–90.
10. Loganovsky K. N. Brain damage following exposure to low doses of ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. *Clin. Neuropsychiatry.* 2012. Vol. 9(5). P. 203–204.
11. TERF1 and TERF2 downregulate telomere length in cognitive deficit at the late period after low-dose exposure / D. A. Bazyka, I. M. Ilyenko, K. N. Loganovsky et al. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2014. Vol. 19. P. 170–185.
12. Нейропсихобіологічні механізми афективних і когнітивних розладів в учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС з урахуванням поліморфізму генів / К. М. Логановський, М. О. Бомко, І. В. Абраменко та ін. *Проблеми радіаційної медицини та радіобіології.* 2018. Вип. 23С. 373–409.
13. Петрухин А. С. Детская неврология : в 2 т. / А.С. Петрухин. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. 815с.
14. Богомоллов В. Тестирование детей. Ростов н/Дону : Феникс, 2004. 352 с.
15. Raven J. The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time. *Cognitive Psychology.* 2000. Vol. 41(1). P. 1–48.
16. Давыдов Д. Г., Чмыхова Е. В. Применение теста стандартные прогрессивные матриц Равенна в режиме ограничение времени. *Вопросы психологии.* 2016. № 4. С. 129–139.
17. Ясюкова Л. А. Оптимизация обучения и развития детей с ММД. Диагностика и компенсация минимальных мозговых дисфункций: метод. рук. СПб. : ИМАТОН, 1997. 80 с.
18. Практична психосоматика: діагностичні шкали : навчальний посібник / заг. ред. О. О. Чабана, О. О. Хаустової. Київ : ВНТУ, 2018. 108 с.
19. Vegetative расстройства. Клиника диагностика лечение / А. М. Вейн, Т. М. Вознесенская, О. В. Воробьева и др. ; под. ред. А. М. Вейна. М. : Медицинское информационное агентство, 2003. 752 с.
20. Диспансерний нагляд за нащадками батьків, які зазнали радіаційного впливу в дитячому віці внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС : методичні рекомендації / Ін-т охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України ; укл. М. М. Коренев та ін. Київ, 2012. 23 с.
21. Поліморфізм генів NO-синтази, як фактор ризику у розвитку ендотеліальної дисфункції, функціональних розладів системи дихання та вегетативної нервової системи у дітей - мешканців радіоактивно забруднених територій / Є. І. Степанова, І. Є. Кол-
6. Gourmelon P, Marquette C, Agay D, Mathieu J, Clarencon D. Involvement of the central nervous system in radiation-induced multi-organ dysfunction and/or failure. *Br J Radiol.* 2005;Suppl 27:62-8.
7. Loganovsky KN. [Whether low doses of ionizing radiation affect the human brain?] *Ukrainian Medical Journal.* 2009;3(71);56-9. Russian.
8. Nowakowski RS, Hayes NL. Radiation, retardation and the developing brain: time is the crucial variable. *Acta Paediatr.* 2008 May;97(5):527-31.
9. Marazziti D, Pichchini A, Muchchi F, Baroni S, Lohanovsky K, Lohanovskaja T. Ionizing radiation: brain effects and related neuropsychiatric manifestations. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2016;21: 64-90.
10. Loganovsky KN. Brain damage following exposure to low doses of ionizing radiation as a result of the Chernobyl accident. *Clin Neuropsychiatry.* 2012;9(5):203-4.
11. Bazyka DA, Ilyenko M, Loganovsky KN, Benotman MA, Chumak SA. TERF1 and TERF2 down regulate telomere length in cognitive deficit at the late period after low-dose exposure. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2014;19:170-85.
12. Lohanovsky KM, Bomko MO, Abramenko IV, Kuts KV, Bilous NI, Masyuk SV, et al. Neuropsychobiological mechanisms of affective and cognitive disorders in the Chernobyl clean-up workers taking into account the specific gene polymorphisms. *Probl Radiac Med Radiobiol.* 2018;23:373-409.
13. Petrukhin AS. [Pediatric neurology: in 2 volumes]. Moscow: GEOTAR-Media; 2012. 815 p. Russian.
14. Bogomolov V. [Testing children]. Rostov n / Donu: Fenix; 2004. 352 p. Russian.
15. Raven J. The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time. *Cognitive psychology.* 2000;41(1):1-48.
16. Davydov DG, Chmykhova YeV. Application test standard progressive matrix Raven in time limit mode. *Voprosy psikhologii.* 2016;4:129-39. Russian.
17. Yasyukova LA. [Optimization of training and development of children with MMD. Diagnosis and compensation of minimal brain dysfunctions] [methodical recommendations]. Saint Petersburg: IMATON, 1997. 80 s. Russian.
18. Chaban OO, Khaustova OO, editors [Practical psychosomatics: diagnostic scales: navchal'nyy posibnyk]. Kyiv: VNTU; 2018. 108 p. Ukrainian.
19. Veyn AM, editor. [Vegetative conditions. Clinic diagnosis treatment]. Moscow: Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo; 2003. 752 p. Russian.
20. Korniyev MM, Kashina-Yarmak VL, Borysko HO, Kovalova VI, Demenkova IH, Molyeva VI, Kostenko TP. (compilers). [Dispensary supervision of the offspring of parents who were exposed to radiation in childhood as a result of the Chernobyl accident] [methodical recommendations]. NAMSU, Ministry of Health of Ukraine, Ukrainsky tsentr naukovo-medychnoi informatsii ta patentno-lit-senziinoi roboty; 2012. 23 s. Ukrainian.
21. Stepanova Yel, Kolpakov IYe, Kondrashova VH, Vdovenko VYU, Lytyvynets' OM, Skvars'ka OO, Zyhalo VM. [Polymorphism of NO

- паков, В. Г. Кондрашова та ін. *Зб. наук. праць спів робіт. НМА-ПО імені П.Л. Шупика*. 2015. Вип. 24, кн. 3. С. 354–363.
22. Лісуха Л. М. Вплив переривчастої нормобаричної гіпоксії на вегетативний гомеостаз і гемодинамічні показники у дітей віком від 6 до 11 років, що проживають на радіоактивно забруднених територіях. *Современная педиатрия*. 2015. № 7(71). С. 66–70. DOI: 10.15574/SP.2015.71.66.
 23. Lisukha L. M., Stepanova Ye. I., Kolpakov I. Ye, Podrushnyak A. Ye. Electrolyte content in saliva of children with deviation in vegetative status residing at radioactively contaminated territories of Ukraine after application of intermittent normobaric hypoxia. *Probl. Radiac. Med. Radiobiol.* 2018. Vol. 23. P 359–372. DOI: 10/331145/2304-8336-2018-23-359-372.
 24. Гант Е. Е. Особенности продуктивности когнитивных функций у детей среднего школьного возраста в условиях соревновательной и пост соревновательной деятельности. *Педагогика, психология и мед.-биол. проблемы*. 2011. № 6. С. 17–21.
 25. Зотова С. А. Роль радиационного фактора в формировании нервно-психических нарушений у детей родившихся в семьях ликвидаторов аварии на ЧАЭС и обоснование тактики диагностических и лечебно-профилактических мероприятий : дис. ... канд. мед. наук : спец. 14.00.09. «Педиатрия» / Московский Научно-исследовательский институт педиатрии и детской хирургии. Москва, 2007. 178 с.
 26. Rupperecht R., Moller H. J. Diagnosis and treatment of panic disorder. *MMW Fortschr Med*. 2014. Vol. 146 (42). P. 45–46.
 27. MRI-based measurement of hippocampal volume in combat-related posttraumatic stress disorder / J. D. Bremner, P. Randall, T. M. Scott et al. *Am. J. Psychiatr.* 2015. Vol. 152. P. 973–981.
 28. Логановська Т. К. Психічні розлади у дітей, які зазнали внутрішньоутробного опромінення внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС : дис. ... канд. мед. наук : спец 03.00.01 «Радіобіологія» / Науковий центр радіаційної медицини АМН України. Київ, 2005. 253 с.
 29. Кильдиярова Р. Р., Лобанов Ю. Ф. Наглядная детская гастроэнтерология и гематология : учебное пособие. Москва : GEOTAR-Media, 2013. 124 с.
 30. Проблемы и перспективы современной детской гастроэнтерологии / А. М. Запруднов, К. И. Григорьев, Л. А. Харитонов и др. *Педиатрия*. 2016. Т. 95, № 6. С. 10–18.
 31. Литяева Л. А. Истоки патологии желудочно-кишечного тракта у детей. *Детские инфекции*. 2016. № 4. С. 23–26.
 32. Central nervous system control of gastrointestinal motility secretion and modulation of gastrointestinal function / N. Kirsteen et al. *Compr. Physiol.* 2014. Vol. 4(4). P. 1339–1368. DOI:10.1002/cphy.c130055.
 33. Cervi A. L., Lukewich M. K., Lomax A. E. Neural regulation of gastrointestinal inflammation: Role of the sympathetic nervous system. *Auton. Neurosci.* 2014. Vol. 182. P. 89–88. DOI: 10.1016/j.autneu.2013.12.003.
 34. Gareau M. G. Cognitive function and the microbiome. *Int. Rev. Neurobiol.* 2016. Vol. 131. P. 227–246. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.irm.2016.08.001>.
 - synthase genes as a risk factor in the development of endothelial dysfunction, functional disorders of the respiratory system and the autonomic nervous system in children living in radioactively contaminated territories]. *Zbirnyk naukovykh prats' spivrobotnykiv NMAPO im. P.L. Shupyka*. 2015;24(3):354-63. Ukrainian.
 22. Lisukha LM. Influence of intermittent normobaric hypoxia on vegetative homeostasis and hemodynamic parameters in children aged 6 to 11 years living in radioactively contaminated territories. *Sovremennaya pediatriya*. 2015;7(71):66-70. Ukrainian.
 23. Lisukha LM, Stepanova Yel, Kolpakov IYe, Podrushnyak AYе. Electrolyte content in saliva of children with deviation in vegetative status residing at radioactively contaminated territories of Ukraine after application of intermittent normobaric hypoxia. *Probl Radiac Med Radiobiol*. 2018;23:359-72.
 24. Gant YeYe. [Features of the productivity of cognitive functions in children of secondary school age in a competitive and post competitive activities]. *Pedagogika, psikhologiya i med.-biol. problemy*. 2011;6:17-21. Russian.
 25. Zotova SA. [The role of the radiation factor in the formation of neuropsychiatric disorders in children born in the families of the liquidators of the Chernobyl nuclear power plant accident and the rationale for the tactics of diagnostic and therapeutic measures] [dissertation]. Moskva: Moskovskiy Nauchno-issledovatel'skiy institut pediatrii i detskoy khirurgii; 2007. 178 p. Russian.
 26. Rupperecht R, Moller HJ. Diagnosis and treatment of panic disorder. *MMW Fortschr Med*. 2014;146 (42):45-6.
 27. Bremner JD, Randall P, Scott TM, Bronen RA, Seibyl JP, Southwick SM, et al. MRI-based measurement of hippocampal volume in patients with combat-related posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry*. 1995;152(7):973-81.
 28. Lohanovska TK. [Mental disorders in children exposed to pre-natal irradiation as a result of the Chornobyl accident] [dysertatsiya]. Kyiv: Research Center for Radiation Medicine of the Academy of Medical Sciences of Ukraine; 2005. 253 p. Ukrainian.
 29. Kildiyarova RR, Lobanov YuF. [Visual child gastroenterology and hematology: a training manual]. Moscow: GEOTAR-Media; 2013. 124 p. Russian.
 30. Zaprudnov AM, Grigoryev KI, Kharitonova LA, Bogomaz LV, Yudina TM. [Problems and prospects of modern children's gastroenterology]. *Pediatriya*. 2016;95(6):10-8. Russian.
 31. Lityayeva LA. [The origins of the pathology of the gastrointestinal tract in children]. *Detskiye infektsii*. 2016;4:23-6. Russian.
 32. Kirsteen N, Travagli RA. Central nervous system control of gastrointestinal motility secretion and modulation of gastrointestinal function. *Compr Physiol*. 2014 Oct; 4(4): 1339-68. DOI:10.1002/cphy.c130055.
 33. Cervi AL, Lukewich MK, Lomax AE. Neural regulation of gastrointestinal inflammation: Role of the sympathetic nervous system. *Auton Neurosci*. 2014; 182:89-8. DOI: 10.1016/j.autneu.2013.12.003.
 34. Gareau MG. Cognitive function and the microbiome. *Int Rev Neurobiol*. 2016;131:227-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.irm.2016.08.001>

35. Foster J. A., Lyte Mayer E., Cryan J. F. Microbiota and brain function: evolving fielding neuroscience. *Int. J. Neuropsychopharmacol.* 2015. Vol. 19(5). DOI: 10.1035/ijnp/pyvi14.
36. The impact of microbiota on brain and behavior: mechanism and therapeutic potential / Y. E. Borre, R. D. Moloney, G. Clarke et al. *Adv. Exper. Med. Biol.* 2014. Vol. 817. P. 373–403. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0897-4_17.
37. Drossman D. A. Functional gastrointestinal disorders: history, pathophysiology, clinical features and Rome IV. *Gastroenterol.* 2016. Vol. 150, no.6. P. 1262–1279. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.032>.
35. Foster JA, Lyte M, Mayer E, Cryan JF. Gut microbiota and brain function: an evolving field in neuroscience. *Int J Neuropsychopharmacol.* 2016;19(5). DOI: 10.1035/ijnp/pyvi14.
36. Borre YE, Moloney RD, Clarke G, Dinan TG, Cryan JF. The impact of microbiota on brain and behavior: mechanism and therapeutic potential. *Adv Exper Med Biol.* 2014;817:373-403. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0897-4_17.
37. Drossman DA. Functional gastrointestinal disorders: history, pathophysiology, clinical features and Rome IV. *Gastroenterology.* 2016;150(6):1262-79. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.032>.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Лісуха Любов Михайлівна – кандидат медичних наук, молодший науковий співробітник відділу клінічної фізіології сполучної тканини, Інститут фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7367-7798>, м. Київ

Колпаков Ігор Євгенович – доктор медичних наук, провідний науковий співробітник відділу радіаційної педіатрії, вродженої і спадкової патології, Інститут клінічної радіології, ДУ «Національний науковий центр радіаційної медицини Національної академії медичних наук України», м. Київ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Lyubov M. Lisukha – Candidate of Medical Sciences, Junior researcher, The department of clinical physiology of connective tissues, O.O. Bogomoletz Institute of Physiology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Ihor Ye. Kolpakov – Doctor of Medical Sciences, Lead researcher of the Department of radiation pediatrics, congenital and acquired pathology, State Institution «National Research Center for Radiation Medicine of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine

Стаття надійшла до редакції 26.05.2019

Received: 26.05.2019