

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(7)

2012 г.

## Учредитель

Государственное учреждение  
«Республиканский научно-  
практический центр  
радиационной медицины  
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень  
научных изданий Республики  
Беларусь для опубликования  
диссертационных исследова-  
ний по медицинской и био-  
логической отраслям науки  
(31.12.2009, протокол 25/1)

## Журнал зарегистрирован

Министерством информации  
Республики Беларусь,  
Свид. № 762 от 6.11.2009

Компьютерная верстка  
А.А. Гурин

Подписано в печать 12.04.12.  
Формат 60×90/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 215 экз.  
Усл. печ. л. 14,2. Уч.-изд. л. 8,33.  
Зак. 1060.

Издатель ГУ «Республиканский  
научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии  
человека»  
ЛИ № 0230/0131895 от 3.01.2007 г.

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ  
РНИУП «Институт радиологии».  
220112, г. Минск,  
ул. Шпилевского, 59, помещение 7Н

ISSN 2074-2088

## Главный редактор

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

## Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю.В. Висенберг (к.б.н., отв. секретарь), Н.Г. Власова (к.б.н., доцент), А.В. Величко (к.м.н., доцент), В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротчаев А.В. (к.м.н.), Н.Б. Кривелевич (к.м.н.), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарович (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Ю.И. Рожко (к.м.н.), Г.Н. Романов (к.м.н.), А.М. Скрябин (к.м.н.), А.Е. Силян (к.б.н.), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О.В. Черныш (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н.), А.Н. Цуканов (к.м.н.)

## Редакционный совет

А.В. Аксеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков (д.м.н., профессор, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН, Москва), Я.Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), В.П. Сытый (д.м.н., профессор, Минск), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.П. Филонов (д.м.н., профессор), В.А. Филонюк (к.м.н., доцент, Минск), А.Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), В.Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

## Технический редактор

С.Н. Никонович

## Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,  
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала  
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97  
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: [mbp@rcrm.by](mailto:mbp@rcrm.by)

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-практический  
центр радиационной медицины и  
экологии человека», 2012

№ 1(7)

2012

# Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

## **Founder**

Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

Journal registration  
by the Ministry of information  
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre  
for Radiation Medicine  
and Human Ecology

**ISSN 2074-2088**

**Обзоры и проблемные статьи**

- А.И. Муравьев, Г.М. Румянцева, Т.М. Левина* Принципы и формы реабилитации больных, страдающих умственной отсталостью и органическими психическими расстройствами 6

**Медико-биологические проблемы**

- В.Ф. Горобец* Заболеваемость тиреопатиями в допубертатный период детей из Калужской области, облученных вследствие инкорпорации техногенного  $^{131}\text{I}$  на неонатальном и раннем грудном этапе развития 11

- О.А. Емельянова, В.А. Кириллов* Классификация тиреоидной опухоли фолликулярного строения с помощью морфометрии 18

- Б.О. Кабешев, Д.Н. Бонцевич, А.Ю. Васильков, Н.И. Шевченко, Э.А. Надыров* Антибактериальные и физические свойства шовного материала, на основе полиамида, модифицированного наночастицами серебра 25

- А.В. Рожко, В.Б. Масыкин, Э.А. Надыров, Н.Г. Власова, И.Г. Савастеева, А.Е. Океанов* Заболеваемость раком щитовидной железы населения, пострадавшего в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС 31

- А.Е. Силин, Ж.М. Козич, В.К. Шпудейко, И.Б. Тропашко, В.Н. Мартинков, А.А. Силина, С.М. Мартыненко, А.В. Воропаева* Молекулярно-генетическая характеристика миелодиспластического синдрома и острого нелимфобластного лейкоза у взрослых пациентов при первичном тестировании и в ходе лечения 38

- С.А. Ушков, В.В. Шевляков* Гигиеническая регламентация крупной пыли и обоснование единой предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны пыли зерно-растительного происхождения 47

**Reviews and problem articles**

- A. Muraviev, G. Roumyantseva, T. Levina* Principles and forms of patients' rehabilitation with mental retardation and organic mental disorders 6

**Medical-biological problems**

- V.F. Gorobets* Incidence of thyroid diseases in the period before puberty at the Kaluga oblast children irradiated owing to technogenic  $^{131}\text{I}$  incorporation on neonatal and early breast-feeding stage 11

- O.A. Emeliyanova, V. A. Kirillov* Classification of thyroid follicular tumors by morphometry 18

- B.O. Kabeshev, D.N. Bontsevich, A.Iu. Vasil'kov, N.I. Shevchenko, E.A. Nadyrov* Antibacterial and physical properties of polyamide-based surgical suture material, modified by nanoparticles 25

- A.V. Rozhko, V.B. Masyakin, E.A. Nadyrov, N.G. Vlasova, I.G. Savasteeva, A.E. Okeanov* The thyroid cancer incidence in the population of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl accident 31

- A.E. Silin, Zh.M. Kozich, V.K. Shpudeyko, I.B. Tropashko, V.N. Martinkov, A.A. Silina, S.M. Martynenko, A.V. Voropayeva* Molecular and genetic description of myelodysplastic syndrome and acute nonlymphoblastic leukemia in adult patients during primary testing and treatment 38

- S. Ushkov, V. Shevlaykov* Hygienic regulation of groats dust and justification of a unified maximum permissible concentration in the air of working area of a grain-vegetable origin dust 47

**Клиническая медицина**

*И.А. Корбут* Прогнозирование реализации врожденной инфекции у родильниц Гомельской области при повышенном перинатальном риске 54

*Т.И. Ровбутъ, П. Гутковский, Н.В. Томчик* Влияние социальных и экологических факторов на функцию внешнего дыхания у детей 62

*Г.Н. Романов, Л.Е. Доморацкая, Т.И. Москвичева, Н.Ф. Чернова, Э.В. Руденко* Оценка обеспеченности витамином Д у пациентов с остеопорозом в возрасте старше 50 лет, проживающих в Гомельской области 69

*Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, Н.В. Ибрагимова, Ю.А. Грухин* Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- $\alpha$  в генитальном тракте у пациенток с HP-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 1 76

*Т.В. Суворцева, Н.М. Калинина, В.Ю. Кравцов, Н.И. Давыдова, Л.В. Чиненова, В.М. Пономаренко, Ю.А. Грухин* Интерлейкин-8 и фактор некроза опухолей- $\alpha$  в генитальном тракте у пациенток с HP-ассоциированными кислотозависимыми заболеваниями после антихеликобактерной терапии. Сообщение 2 84

*Ю.В. Сытый* Предикторы риска развития интракраниального кровоизлияния аневризматического генеза по данным компьютерно-томографической ангиографии 90

*А.Е. Филюстин, А.М. Юрковский, А.А. Гончар* Дистрофические изменения межпозвонковых дисков и морфометрические параметры замыкающих пластинок поясничных позвонков 99

**Clinical medicine**

*I.A. Korbut* Prediction of realization of the congenital infection at high perinatal risk women of Gomel region

*T. Rovbuts, P. Gutkowski, N. Tomchik* Influence of social and adverse factors of the environment on function of external breath in children

*G.N. Romanov, L.E. Domoratskaya, T.I. Moskvicheva, N.F. Chernova, E.V. Rudenko* Evaluation of vitamin D status in osteoporotic patients over 50 years living in the Gomel region

*T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, N.V. Ibragimova, Iu.A. Groukhin* IL-8 and TNF- $\alpha$  in female genital tract of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 1

*T.V. Sourovvtseva, N.M. Kalinina, V.Iu. Kravtsov, N.V. Davydova, L.V. Tchinionova, V.M. Ponomarenko, Iu.A. Groukhin* IL-8 and TNF- $\alpha$  in peripheral blood of patients with HP-associated acid-related diseases after helicobacter eradication therapy. Report 2

*Yu.V. Syty* Predictors of development risk of intracranial haemorrhage aneurysmal genesis by data computed tomographic angiography

*A.E. Filiustsin, A.M. Yurkovskiy, A.A. Gontshar* The disc degeneration and vertebral endplate

*И.М. Хмара, Н.А. Васильева, Ю.Н. Бойко, С.М. Чайковский* Композиция тела детей с различным весом 104

*Н.Б. Холодова, Л.А. Жаворонкова, Б.Н. Рыжов* Неврологические, нейропсихологические и нейрофизиологические проявления преждевременного старения у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС 112

### ***Обмен опытом***

*С.В. Лещёва, Р.И. Гракович, А.А. Валетко, Н.Г. Власова* Государственный дозиметрический регистр: дозы облучения персонала Республики Беларусь в условиях нормальной эксплуатации техногенных источников ионизирующего излучения 121

*I.M. Khmara, N.A. Vasileva, J.N. Bojko, S.M. Tchaikovsky* Body composition of children with different weight

*N.B. Kholodova, L.A. Zhavoronkova, B.N. Ryzhov* Neurological, neuropsychological and neurophysiological manifestations of premature aging among participants of liquidation consequences of the Chernobyl accident

### ***Experience exchange***

*S.V. Lescheva, R.I. Gracovich, A.A. Valetko, N.G. Vlasova* The State Dosimetry Register: doses of personnel of Belarus in conditions of normal operation of antropogenic sources of ionized irradiation

**НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ, НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ  
И НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ  
ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО СТАРЕНИЯ У УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ  
ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**

<sup>1</sup>ФГБУ «Российский Научный центр Рентгенорадиологии»  
Минздравсоцразвития РФ, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>НИИ Высшей нервной деятельности и Нейрофизиологии  
им. И.П. Павлова РАН, г. Москва, Россия

С целью выявления неврологических, нейропсихологических и нейрофизиологических проявлений преждевременного старения у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС проведено обследование 517 участников ликвидации последствий аварии 1986-87 гг., которые составили основную группу и 95 участников 1988-90 гг., которые составили контрольную группу. Использовано комплексное клинико-неврологическое и клинико-психологическое исследование в сочетании с современными инструментальными методами диагностики состояния структуры и функции нервной системы: эмиссионная однофотонная компьютерная томография с препаратом «Ceretek», рентгеновская компьютерная томография, магнитно-резонансное исследование головного мозга, исследование биоэлектрической активности головного мозга, исследование когерентности мозга. Выявленные изменения не соответствуют паспортному возрасту ликвидаторов. Общая интерпретация всех полученных данных заключается в постулировании синдрома ускоренного или преждевременного старения организма человека в отдалённые сроки после перенесенного облучения.

**Ключевые слова:** авария на Чернобыльской АЭС, участники ликвидации последствий аварии, преждевременное старение организма, данные нейровизуализации, электроэнцефалография, когерентность мозга

**Введение**

По результатам многолетних исследований большинства ученых стран СНГ и Балтии, в здоровье участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986-87 гг. отмечается прогрессирующее ухудшение его состояния, сочетание множественной соматической патологии с психоорганическими расстройствами, ежегодное увеличение среди них количества инвалидов, а также рост смертности среди них.

При анализе единого Чернобыльского регистра России, в который включена медицинская и дозиметрическая информация на 324146 человек, в том числе на 159 319 участников ЛПА, показатели заболеваемости по таким классам, как болезни эндокринной системы, болезни крови и

кровотворных органов, а также психические расстройства превышают аналогичные показатели в контрольных выборках в несколько раз [13, 14, 15]. Эту динамику, считают авторы, нельзя объяснить только тем, что ликвидаторы проходят более полную программу диспансеризации по сравнению с остальным населением, так как обнаруживается дозовая зависимость указанных выше показателей заболеваемости.

В литературе имеются сведения о том, что психический стресс, физические травмы, длительное эмоциональное напряжение, заболевания сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта и многие другие факторы часто становятся причинами преждевременного старения. Однако, проблема преждевременного ста-

рения людей, подвергшихся облучению в малых дозах, изучена недостаточно.

В отдельных научных работах имеются сообщения о выявлении признаков преждевременного старения у участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС [4, 7, 8]. Алхутова Н.А. осветила клинико-лабораторные критерии ускорения темпов старения участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС [2]. Ахаладзе Н.Г. [3] отметил влияние острого и хронического воздействия ионизирующего излучения на темп старения организма человека. В научных работах Алишева Н.В. с соавт. отмечено ускоренное старение иммунной системы организма у ликвидаторов радиационных аварий и у ветеранов подразделений особого риска. [1].

**Целью** проведенного исследования явилась разработка концепции развития преждевременного старения организма у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС 1986-87 гг. в отдаленные сроки после работ по ликвидации последствий аварии.

#### **Материал и методы исследования**

Обследовано 612 участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986-1990 гг. в возрасте от 22 до 68 лет, все мужчины. Все обследованные ликвидаторы были разделены на 2 группы: 1-ая группа 517 человек – основные или «истинные» ликвидаторы 1986-1987 гг., 2-ая группа 95 человек – контрольная группа, которая включила в себя 48 участников ЛПА в 1988 г. и 47 участников ЛПА в 1989-1990 гг. Средний возраст участников основной группы составил 38,4 года, средний возраст участников контрольной группы 41,8 лет. Разница в возрасте основной и контрольной групп ликвидаторов объясняется тем, что в первые месяцы после аварии привлекались солдаты срочной службы, ребята в возрасте 18-19 лет. В последующие годы солдаты срочной службы не привлекались к работам по ликвидации последствий аварии, поэтому средний возраст ликвидаторов контрольной группы немного выше.

Кроме того, в качестве контрольной группы при проведении нейрофизиологических методов исследования (исследование когерентности мозга) были обследованы 10 здоровых испытуемых. Средний возраст испытуемых  $47 \pm 6$  лет, все мужчины. Все испытуемые дали письменное согласие на участие в исследовании в соответствии с требованиями Хельсинского договора. Из испытуемых, взятых в контрольную группу, никто не имел в анамнезе хронические заболевания. Лучевые методы диагностики здоровым испытуемым не проводились.

Таким образом, все обследованные составили 3 группы: 1-ая – основная группа, ликвидаторы 1986-87 гг., «истинные ликвидаторы», 2-ая группа – контрольная, ликвидаторы 1988-90 гг. и 3-я группа – здоровые испытуемые.

Характер выполняемых работ по ЛПА был различным: сооружение саркофага, перенос графитовых стержней и радиоактивных обломков, уборка грунта с колхозных полей в Припяти, дезактивационные работы, полёт на вертолетах над реактором и окружающей местностью с целью дозиметрической разведки, сброс с вертолётов различных материалов в попытке прекратить радиоактивные выбросы. Дозы облучения, зафиксированные в документах ликвидаторов 1986-87 гг. (основная группа) колебались от 7,5 до 74 Бэр, дозы облучения ликвидаторов 1988-90 г. (контрольная группа) колебались от 0,5 до 9 Бэр.

Применялись следующие методы исследования: клиническое неврологическое исследование, количественная оценка высших психических функций: кратковременной памяти, внимания и оперативного мышления с помощью блока психометрических методик, эмиссионная однофотонная компьютерная томография с препаратом «Ceretek», рентгеновская компьютерная томография, магнитно-резонансное исследование головного мозга, исследование биоэлектрической активности головного мозга, картирование электроэнцефалограммы, исследование когерентности мозга.

Эмиссионная однофотонная компьютерная томография проводилась на эмиссионном компьютерном томографе фирмы «Picker» США с внутривенным введением препарата «Ceretek» фирмы «Amersham» Англия, который представляет собой меченые амины, свободно проникающие через гематоэнцефалический барьер и распределяющиеся в тканях мозга пропорционально регионарному мозговому кровотоку. Магнитно-резонансная томография проводилась на отечественном магнитно-резонансном томографе «Образ-1» корпорации «Агрегат», напряженность основного магнитного поля 0,12 Тесла. Рентгеновское компьютерно-томографическое исследование проводилось на отечественном рентгеновском компьютерном томографе для исследования головного мозга СРТ 1010 (25 пациентов) и на аппарате «Somatom-CRX» фирмы «Siemens» Германия (112 пациентов).

Исследование биоэлектрической активности головного мозга проводилось на нейрофизиологической системе «QSI-9500» фирмы «Biomedica» Италия и на 16-ти канальном электроэнцефалографе фирмы «Medicor» Венгрия.

Методы статистической обработки: точный метод Фишера для 4-х польной таблицы, который использовался для проверки достоверности различий частот.

### Результаты исследования

Клиническое неврологическое исследование. При анализе жалоб, предъявляемых ликвидаторами, ведущими являются жалобы на головные боли, снижение памяти («забыл, кому отдал дрель», «все надо записывать, номера телефонов, по каким кабинетам ходить», «ничего не читаю, потому что все равно ничего не запоминаю»), общую слабость, утомляемость, снижение трудоспособности вплоть до невозможности выполнять работу по специальности или полному отказу от работы, половую слабость, боли и ло-

моту в костях и суставах, которые мешают спать ночами, нарушение сна, раздражительность, конфликтность или же, наоборот, безразличие, апатия.

Данные о частоте предъявляемых жалоб ликвидаторов основной и контрольной групп представлены в таблице 1.

При сравнительном анализе частоты и характера предъявляемых жалоб ликвидаторов основной и контрольной групп по большинству основных жалоб выявляется достоверная разница ( $p < 0,05$ ).

При неврологическом осмотре определялась разной степени выраженности органическая неврологическая симптоматика: Сравнительные данные, обнаруженные при исследовании неврологического статуса основной и контрольной групп ликвидаторов представлены в таблице 2.

Данные исследования неврологического статуса свидетельствуют об органическом характере поражения головного мозга, и не могут быть вызваны каким – либо социальным фактором. Если по субъективным критериям (предъявляемые жалобы), отличия между основной и контрольной

**Таблица 1** – Частота предъявляемых жалоб ликвидаторов основной и контрольной групп

ЖАЛОБЫ	Группы и число обследованных		
	Основная N=517	Контрольная N=95	p
головная боль	93%	90,5%	>0,05
головокружения	28%	34%	>0,05
шум в голове	17%	9,5%	<0,05
снижение памяти	90,4%	7,4%	<0,05
боли и ломота в костях	63%	4,2%	<0,05
общая слабость, утомляемость	91,7%	68,4%	<0,05
снижение работоспособности	83,8%	47,4%	<0,05
нарушение сна	64%	31,5%	<0,05
раздражительность, вспыльчивость	55,7%	22,1%	<0,05
конфликтность в семье, на работе	37,1%	4,2%	<0,05
апатия, безразличие	19,1%	4,2%	<0,05
половая слабость	40,8%	2,1%	<0,05



**Таблица 2** – Неврологические симптомы, обнаруженные при исследовании неврологического статуса ликвидаторов основной и контрольной группы

Симптомы	Группы и число обследованных		
	Основная N=517	Контрольная N=95	p
недостаточность черепной иннервации	30,4%	1%	<0,05
признаки вегетативной дисфункции	44,7%	28,4%	<0,05
гиперрефлексия	40,2%	20%	<0,05
гипорефлексия	2,9%	2,1%	>0,05
анизорефлексия	13%	0%	<0,05
патологические рефлексы орального автоматизма	52,4%	2%	<0,05
патологические стопные знаки	15,7%	0%	<0,05
мозжечковые расстройства	18,3%	0%	<0,05
экстрапирамидные расстройства	16%	0%	<0,05
расстройства чувствительности	12%	3%	<0,05

группой были менее выраженными, то по объективным критериям (выявленные при исследовании неврологического статуса симптомы) отличия были значительными.

Комплексный анализ изменений умственной работоспособности ликвидаторов с данными личностного тестирования обнаруживает тотальное снижение функций внимания, кратковременной памяти и оперативного мышления, при этом полученные практически по всем методикам данные почти полностью соответствуют нормативам для детей 10-11 лет.

Материалы личностного тестирования говорят о 2-х наблюдаемых тенденциях: с одной стороны повышаются показатели по шкалам депрессии и тревожности, выражено нарастание аутизации и снижение социальных контактов, с другой стороны, для большинства обследованных, относящихся к зрелому, вполне трудоспособному возрасту, отмечается феномен «разрыхления» ядра личности, характерный для

значительно старших, старческих возрастных групп. Под термином «разрыхление ядра личности» понимается деформация иерархии мотивационных ценностей личности, весьма устойчивой у взрослого человека и значительно более пластичной в детском и старческом возрасте, что проявляется как в утрате привычных профессиональных и иных доминировавших ранее жизненных ориентаций (статика личности), так и на динамическом уровне в повышенной внушаемости, истеричности, эмоциональной лабильности, частичном снижении критики к своему состоянию.

Общая интерпретация всех полученных данных заключается в постулировании синдрома ускоренного или преждевременного старения организма человека после перенесенного облучения. Этот синдром проявляется, прежде всего, в деградации психических и репродуктивных функций. Возникает сложная ситуация дезадаптации: с одной стороны, человек фиксирует снижение ряда своих возможностей, что вызывает тревогу и подавленность, с другой социум, в который он реально включен (семья, рабочий коллектив, друзья и знакомые) распространяет на него уровень ожиданий, адекватный его паспортному возрасту и отсутствию внешних признаков инволюции. Возникающее несоответствие возможностей человека и предъявляемых к нему требований проявляется в развитии напряженности во взаимоотношениях с окружающими, фрустрированности и усилению тревоги и подавленности.

#### *Инструментальные исследования*

Методом эмиссионной однофотонной компьютерной томографии было обследовано 138 участников ликвидации последствий аварии из основной группы и 24 участника из контрольной группы. По характеру изменений различались: очаговые, диффузно-очаговые и диффузные

изменения. Наиболее часто отмечались диффузно-очаговые изменения (80,5%).

Анализ результатов исследований позволил разделить нарушения распределения радиоактивного индикатора, соответствующие величине перфузии мозговой ткани, на 3 группы по степени нарушения кровоснабжения. Наиболее тяжелыми нарушениями считались при наличии обширных участков выраженного снижения накопления РФП в различных сосудистых бассейнах (передние, средние и задние мозговые артерии). На сцинтиграммах различных срезов в коронарной, саггитальной и трансверзальной проекциях определялись выраженные гипометаболические очаги, чередующиеся с участками более высокого накопления РФП, локализующиеся как в белом и сером веществе полушарий мозга, так и в подкорковых глубинных образованиях (таламус, гипоталамо-гипофизарная область, гиппокамп). Такие изменения наблюдались у 28 больных и коррелировали по степени тяжести с данными клинического неврологического исследования, у 11 из них с постинсультными очагами наблюдалась редукция кровотока на этих уровнях. Ко второй группе, средних по тяжести изменений были отнесены нарушения распределения препарата в 1-м или 2-ух сосудистых бассейнах. Изменения средней тяжести были обнаружены у подавляющего большинства пациентов (83 чел.). В 3-ей группе, умеренных нарушений, изменения выражались в виде единичных локальных снижений накопления препарата в различных отделах головного мозга. (27 пациентов).

У обследованных пациентов контрольной группы у 7 человек выявлено нормальное распределение радиоиндикатора. У 14 человек умеренно выраженные изменения и у 3 пациентов – изменения средней тяжести.

Эмиссионная однофотонная компьютерная томография с препаратом «Ceretek» – это прижизненное изображение биохимических процессов в головном мозге. Уровни накопления препарата отражают состояние метаболизма мозговой ткани и величину её перфузии.

При сравнении результатов обследования методом ЭОКТ основной группы ликвидаторов 1986-87 гг. и контрольной группы ликвидаторов 1988-90 гг. с помощью точного метода Фишера выявляется достоверная разница ( $p < 0,01$ ) в степени тяжести проявления метаболических и дисциркуляторных расстройств.

Таким образом, данные эмиссионной однофотонной компьютерной томографии свидетельствуют о снижении метаболизма мозговой ткани и величины её перфузии, что характерно для более старших возрастных групп.

Методом магнитно-резонансной томографии обследовано 29 пациентов, методом рентгеновской компьютерной томографии обследовано 137 пациентов. При анализе данных магнитно-резонансного исследования и рентгеновской КТ у 7-ми пациентов (4,2%) выявлена опухоль головного мозга: в одном наблюдении внутримозговая опухоль, в 2-ух наблюдениях – аденома гипофиза, в 4-х наблюдениях – менингеомы головного мозга, при чем в одном из случаев множественная менингеома. У остальных пациентов определялись следующие характерные симптомы: расширение желудочковой системы мозга (33,1%), расширение субарахноидальных пространств (83,7%), симметричное снижение плотности мозговой ткани в белом веществе головного мозга, вокруг тел, передних и задних рогов боковых желудочков, вокруг 3-его желудочка, в области семиовальных центров – лейкоареоз (47,6%), кроме того, отмечались единичные или множественные очаговые снижения плотности мозговой ткани (15,7%).

Расширение субарахноидальных пространств головного мозга разной степени выраженности свидетельствует о развитии корковой атрофии. «Перивентрикулярное свечение» или «лейкоареоз» обычно встречается при лейкоэнцефалите и лейкоэнцефалопатии, а также развивается на фоне длительной гидроцефалии и дисметаболических нарушениях в белом веществе головного мозга. Единичные или

множественные очаговые снижения плотности мозговой ткани свидетельствуют о развитии постишемических очаговых размягчениях мозговой ткани. Выявленные изменения свидетельствуют о раннем развитии сосудистых дисциркуляторных расстройств у людей, подвергшихся хроническому воздействию ионизирующего излучения в малых дозах, в отдаленные после этого воздействия сроки. Выявленная тетрада симптомов: расширение субарахноидальных пространств, расширение желудочковой системы, единичные очаговые снижения плотности мозговой ткани и лейкоареоз присутствовала у большинства обследованных пациентов, однако наличие всех 4-х признаков одновременно наблюдалось только у 4-х пациентов. У большинства обследованных отмечалось сочетание 2-х или 3-х признаков.

Расширение субарахноидальных пространств, расширение желудочков мозга, лейкоареоз, единичные и множественные снижения плотности мозговой ткани – это характерные признаки стареющего мозга. При наблюдении в динамике за участниками ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986-87 гг. отмечается прогрессирующее ухудшение состояния, раннее развитие и прогрессирование когнитивных и психоэмоциональных расстройств. Раннее развитие сосудистых дисциркуляторных расстройств, вызывающих ишемию головного мозга, является признаком преждевременного старения организма.

Исследование биоэлектрической активности головного мозга проводилось всем пациентам основной и контрольной группы. В основной группе ликвидаторов 1986-87 гг., выявленные изменения позволили разделить их на 3 преимущественных типа нарушений ЭЭГ: гиперсинхронный с замедленным альфа-ритмом, гиперсинхронный с учащенным альфа-ритмом и плоский тип. Анализ биоэлектрической активности мозга в динамике за 15 лет выявляет снижение амплитуды альфа-ритма и нарастание медленных форм активности и как результат – трансформации учащенно-

го «гиперсинхронного» типа ЭЭГ в «плоский». За период с 1990 по 2005 гг. 53-м пациентам из основной группы было проведено исследование биоэлектрической активности мозга в динамике. У 24 человек за прошедший период было проведено 3-4 исследования, у 29 – по два. Анализ соотношения числа пациентов с разными патологическими типами ЭЭГ (в % от общего числа, обследованных в данный временной период) в разные годы – с 1990 по 2004 гг., показал, что число пациентов с «плоским» типом ЭЭГ с течением времени нарастало. Трансформация учащенного «гиперсинхронного» типа в «плоский» свидетельствует об отрицательной динамике, об ухудшении функционального состояния головного мозга.

В последние годы наиболее характерным типом ЭЭГ для пациентов-чернобыльцев является «плоский» паттерн ЭЭГ с преобладанием медленных форм активности. Уплотнение и замедление ЭЭГ описано в литературе как один из признаков старения мозга и характерен для людей старше 60 лет [12, 17, 18].

Таким образом, данные исследования функционального состояния головного мозга в динамике подтверждают прогрессирующий характер течения энцефалопатии у ликвидаторов и появление паттернов ЭЭГ, свидетельствующих о преждевременном старении мозга.

Данные когерентного анализа ЭЭГ показали, что у пациентов-чернобыльцев с течением времени формируются низкие, вплоть до инверсии, значения интегральных Ка, сходные с таковыми у здоровых людей в состоянии дремоты, чему при нейропсихологическом исследовании соответствовало снижение работоспособности, повышение истощаемости, нарушения памяти, дефицитность различных психических процессов. Результаты когерентного анализа показали, что у здоровых людей средние значения внутрислошарных когерентностей ЭЭГ для большинства областей коры были выше в левом полушарии, в результате чего интегральные коэффици-

енты асимметрии имели положительные значения. У ликвидаторов через 3-5 лет после работ в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС видно снижение значений интегральных коэффициентов асимметрии. В последующие годы эти коэффициенты приобретают отрицательные значения, отражая дальнейшее уменьшение асимметрии мозга.

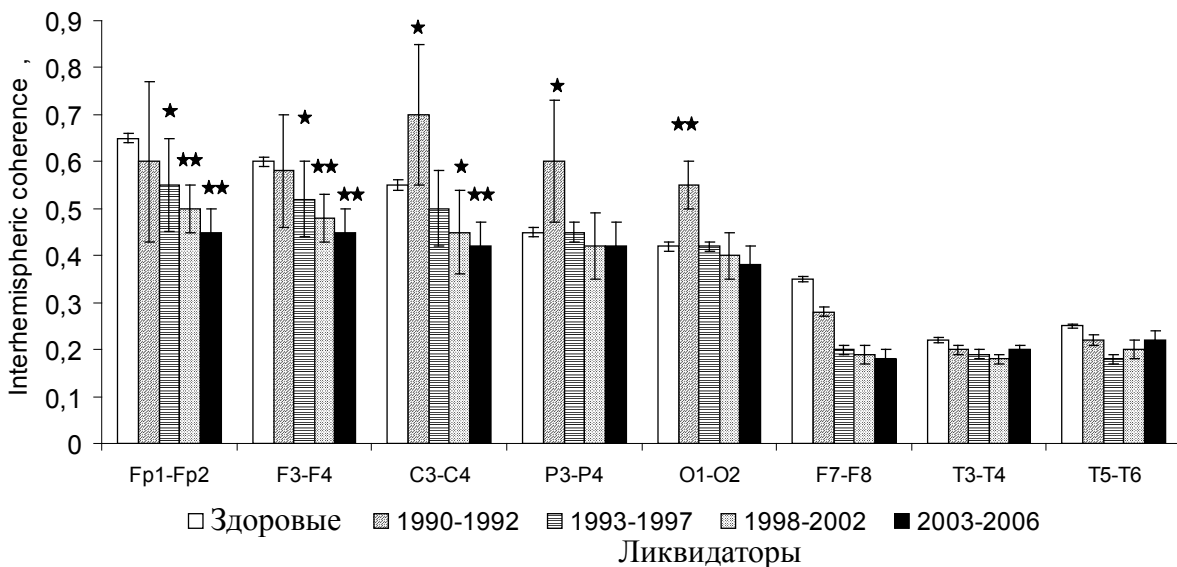
Анализ динамической оценки характера изменения межполушарных когерентностей ЭЭГ (рисунок) свидетельствует о том, что у здоровых людей они имеют максимальное значение в лобных областях, отражая максимальную синхронизацию в этих отделах мозга, обеспечивающих нормальную когнитивную деятельность. У ликвидаторов аварии на ЧАЭС через 3-5 лет после работ в Чернобыле выявляется увеличение значений когерентности в центральных отделах мозга, являющихся зоной корковой проекции срединных диэнцефальных структур, что может быть отражением включения компенсаторных процессов в ответ на воздействие малых доз радиации. Этот процесс сопровождается снижением значений когерентности в симметричных лобных отделах. В более позд-

ние сроки после работ в Чернобыле, у ликвидаторов наблюдается снижение значений межполушарных когерентностей ЭЭГ во всех областях мозга при максимальных изменениях в лобных отделах, чему соответствует нарастание нарушения высших психических функций

Известно, что процессы синхронизации отражают характер функционирования мозга. Когерентный анализ ЭЭГ, в основе которого лежит оценка процессов синхронности возникновения колебаний определенной частоты, широко используется в электрофизиологии.

Анализ внутриполушарных когерентностей также выявил отличия по сравнению с контрольной группой. Общим для всех обследованных пациентов было то, что значения средних уровней внутриполушарных когерентностей ЭЭГ у пациентов основной группы по сравнению с контрольной были в целом ниже. Характер снижения когерентности ЭЭГ коррелировал с паттерном ЭЭГ.

Выявленные более низкие значения  $K_a$  когерентности ЭЭГ вплоть до их инверсии у подавляющего числа обследованных ликвидаторов 1986-1987 гг, как у правой, так



\* – значимость различий  $p < 0,05$ , \* –  $p < 0,01$

**Рисунок** – Средние значения межполушарных когерентностей ЭЭГ у ликвидаторов аварии на ЧАЭС ( $n=53$ ) и здоровых испытуемых соответствующего возраста ( $n=10$ ) в разные годы после работ в Чернобыле

и у левшей, сходные с таковыми у здоровых людей в состоянии дремоты, свидетельствуют о снижении уровня бодрствования пациентов. Это подтверждалось самооценкой своего состояния, которое пациенты называли «полусонным» в дневное время, что сочеталось с бессонницей в ночные часы. Результаты исследования когерентности мозга с данными нейропсихологического обследования, выявившими у всех пациентов выраженную астенизацию, снижение работоспособности, повышенную истощаемость, нарушение памяти, уменьшение продуктивности различных видов психической деятельности подтверждают наличие нейрофизиологических признаков преждевременного старения мозга.

### **Заключение**

Таким образом, выявленные с помощью методов нейровизуализации и нейрофизиологических методов изменения со стороны нервной системы свидетельствуют о неврологических, нейропсихологических и нейрофизиологических проявлениях преждевременного старения у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986-87 гг.

### **Библиографический список:**

1. Ускоренное старение иммунной системы у ветеранов подразделения особого риска / Н.В. Алишев [и др.] // Успехи геронтологии. – 2007. – Т. 20, №1. – С. 96-111.
2. Алхутова, Н.А. Клинико-лабораторные критерии ускорения темпов старения участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. / Н.А. Алхутова // Автореф. дисс. на соиск. учёной ст. канд. биол. наук. – 2005. – 22с.
3. Ахаладзе, Н.Г. Влияние острого и хронического воздействия ионизирующего излучения на темп старения организма / Н.Г. Ахаладзе // Актуальные проблемы ликвидации медицинских последствий аварии на Чернобыльской АЭС. – 1992. – С. 15
4. Ковтун, А.В. Сопоставление показателей биологического возраста с календарным возрастом у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС и пациентов общей популяции с хронической цереброваскулярной недостаточностью / А.В. Ковтун, В.Г. Агеева, М.Р. Писай // Актуальные проблемы неврологии и нейрохирургии. – 1999. – С. 166.
5. Холодова, Н.Б. Полиморбидность - как синдром преждевременного старения в отдалённые сроки после облучения малыми дозами / Н.Б. Холодова, Г.А. Зубовский // Клиническая геронтология. – 2002. – Т. 8, №8. – С. 86-86.
6. Холодова, Н.Б. Состояние высших психических функций у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС / Н.Б. Холодова, Б.Н. Рыжов, Н.Б. Жаворонкова // Журнал Невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2005. – Т. 105, №10. – С. 57-58.
7. Duffy, F.N. Age-related differences in brain electrical activity of healthy subjects / F.N. Duffy, M.S. Albert // Annals of Neurology. – 1984. – V. 16. – P. 430-438.
8. Ivanov, V. Health status and follow up of the liquidators in Russia / V. Ivanov // Proceedings of 1st International Conference, Minsk, 1996. – Luxemburg: ECSC-EC-EAEC, 1996. – P. 861-870.
9. Ivanov, V. National Chernobyl Registry: radiation risk analysis / V. Ivanov, A.F. Tsyb // Int. Conf. "One decade after Chernobyl": Book of extended synopses. – Vienna, IAEA, 1996. – P. 208-209.
10. Ivanov, V. Low doses of ionizing radiation health effects and assessment of radiation risks for emergency workers of the Chernobyl accident / V. Ivanov, A.F. Tsyb, S. Ivanov // Eds. G.N. Souchkevich and M.N. Repacholi. – Geneva; WHO. – 2001. – 202p.
11. Klass, D.W. Electroencephalography of the elderly / D.W. Klass, R.P. Brenner // J. Of clin. Neurophysiology. – 1995. – V.12. – P. 116-131.
12. Koyama, K. Quantitative EEG correlates of normal aging in the elderly / K. Koyama, H. Hirasawa, Y. Okubo // Clin. Encephalogr. – 1997. – V.28. – P. 160-165.

**N.B. Kholodova, L.A. Zhavoronkova, B.N. Ryzhov**

**NEUROLOGICAL, NEUROPSYCHOLOGICAL AND NEUROPHYSIOLOGICAL  
MANIFESTATIONS OF PREMATURE AGING AMONG PARTICIPANTS OF  
LIQUIDATION CONSEQUENCES OF THE CHERNOBYL ACCIDENT**

In order to detect neurological, neuropsychological and neurophysiological manifestations of premature aging among participants of liquidation consequences of the Chernobyl accident were investigated (studied) 517 participants in 1986-87, who made up the core group and 95 participants in 1988-90, who made up the control group. Were used methods of clinical-neurological, clinical- neuropsychological studies in combination with modern instrumental methods of diagnostics of structure and function of the nervous system: emission singlphoton computed tomography with «Ceretek», x-ray computed tomography, magnetic resonance study of the brain, electroencephalography, study of the coherence of the brain. The general interpretation of all received data consists in postulation of a syndrome accelerated or premature aging of the human body after the exposure.

**Key words:** *the accident at the Chernobyl nuclear power plant, the participants in the radiation clean-up, premature aging, neuroimaging, electroencephalography, coherency of the brain*

*Поступила 22.03.12*