

© ПОДСОННАЯ И. В., ЕФРЕМУШКИН Г. Г., ПРОКОПЕНКО С. В.

УДК 616.853-021.2 : 612.82-008.428.1/.8-052(571.150)

## ВЛИЯНИЕ ЭПИЛЕПТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА ИНТЕГРАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

И. В. Подсонная<sup>1</sup>, Г. Г. Ефремушкин<sup>1</sup>, С. В. Прокопенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, ректор — д. м. н., проф. В. М. Брюханов; кафедра внутренних болезней стоматологического и педиатрического факультетов, зав. — д. м. н., проф. А. В. Молчанов; <sup>2</sup> ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения РФ, ректор — д. м. н., проф. И. П. Артюхов; кафедра нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО, зав. — д. м. н., проф. С. В. Прокопенко.

**Цель исследования.** Определить значимость пароксизмальной активности головного мозга (ПАГМ) в прогрессировании когнитивных расстройств у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

**Материалы и методы.** Проведено нейропсихологическое тестирование и ЭЭГ-обследование 195 мужчин в возрасте от 30 до 65 лет, из них: 105 ликвидаторов и 90 лиц без радиационного анамнеза.

**Результаты.** Наличие интериктальных эпизрядов на ЭЭГ коррелирует с легкими и умеренными когнитивными нарушениями, ПАГМ с эпилептиформными — с умеренными и выраженными когнитивными расстройствами.

**Заключение.** У ликвидаторов, проживающих в Алтайском крае, формирование ПАГМ способствует большему нарушению интегративных функций головного мозга.

**Ключевые слова:** пароксизмальная активность головного мозга, когнитивные нарушения, ликвидаторы последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

## INFLUENCE OF THE EPILEPTIC ACTIVITY TO THE BRAIN INTEGRATIVE FUNCTIONS IN CHERNOBYL ACCIDENT LIQUIDATORS

I. V. Podsonnaya<sup>1</sup>, G. G. Efremushkin<sup>1</sup>, S. V. Prokopenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Altai State Medical University, Barnaul;

<sup>2</sup> Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenyetsky.

**The aim of the research.** To determine the significance of paroxysmal brain activity (PBA) in the progression of cognitive disorders in liquidators of Chernobyl accident.

**Materials and methods.** It has been done neuropsychological testing and EEG survey of 195 men aged 30 to 65 years, 105 of them are liquidators and 90 individuals without a history of radiation.

**Results.** The presence of interictal epileptiform discharge on EEG is correlated with mild to moderate cognitive disorders, PBA with epileptiform discharges — with moderate to severe cognitive disorders.

**Conclusion.** In the liquidators, living in the Altai region, forming of PBA contributes to more violations of integrative brain functions.

**Key words:** paroxysmal brain activity, cognitive disorders, liquidators of Chernobyl accident.

### Введение

В последнее десятилетие все больше внимание уделяется изучению взаимоотношения между параметрами биоэлектрической активности головного мозга и когнитивной деятельностью у больных дисциркуляторной энцефалопатией [1, 8]. Результаты исследований подтверждают наличие на электроэнцефалограммах (ЭЭГ) эпилептиформной активности (от 20% до 90% случаев в зависимости от формы патологии) у пациентов с когнитивными нарушениями, установлено негативное влияние эпилептической разрядной активности на интегративные функции мозга [4, 11, 12, 14]. Эпилептическая разрядная активность приводит

к прогрессирующей мозговой дисфункции, особенно, если она формируется в функционально значимых областях головного мозга, даже если в клинической картине отсутствуют явные эпилептические припадки, а на ЭЭГ детектируется пароксизмальная эпилептиформная активность [4, 11, 13, 14, 15]. Авторами, изучающими нейрофункциональные изменения в деятельности центральной нервной системы у ликвидаторов последствий аварии (ЛПА) на Чернобыльской АЭС, указывается на высокую частоту выявляемости у них как пароксизмальных проявлений (в виде эпилептических припадков и эпилептиформной активности на ЭЭГ без клинических ее проявлений), так и нарушений

когнитивных функций [2, 3, 5, 6, 9, 10]. Определены ряд механизмов формирования у ЛПА когнитивных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии, выявлены особенности изменений на ЭЭГ в зависимости от дозы облучения, длительности пострадиационного периода, стадии дисциркуляторной энцефалопатии и степени когнитивных расстройств, изучены параметры регионально-частотных изменений когерентности ЭЭГ во время когнитивной деятельности. Однако, нами не найдено работ, оценивающих влияние сформировавшейся пароксизмальной активности головного мозга (ПАГМ) на когнитивные функции у ликвидаторов Чернобыльской аварии в сравнении с лицами без радиационного анамнеза, взаимозависимость между выраженностью когнитивных расстройств и вариантами ПАГМ в течение длительного (двадцатилетнего) периода, в том числе у ЛПА, проживающих в Алтайском крае.

Цель исследования – определить значимость пароксизмальной активности головного мозга в прогрессировании когнитивных расстройств у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

**Материалы и методы**

На базе неврологического отделения КГБУЗ «Алтайский краевой госпиталь для ветеранов войн» в течение 20 лет проводилось динамическое наблюдение формирования нарушений когнитивных функций и изменений биоэлектрической активности головного мозга у 105 ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (средний возраст 52,4±1,8 лет), вошедших в основную группу, и 90 больных, не имеющих в анамнезе контакта с радиацией (средний возраст 49,6±1,4 лет), составивших группу сравнения (ГС). Критериями включения пациентов в исследование было наличие верифицированной дисциркуляторной энцефалопатии с различной выраженностью когнитивных нарушений. У 19 ликвидаторов и 3 человек ГС на фоне сформировавшейся после 1986 года дисциркуляторной энцефалопатии наблюдались эпилептические приступы: генерализованные (ЛПА – 7 человек, ГС 1 человек) и фокальные (ЛПА – 12 человек, ГС – 2 человека). В исследование не включались пациенты, имеющие в анамнезе острые нарушения мозгового кровообращения, черепно-мозговую травму, нейроинфекции, психические расстройства. Пациенты с дисциркуляторной энцефалопатией и эпилепсией за 24 часа до проведения электроэнцефалографии прекращали прием противосудорожных лекарственных средств. Биоэлектрическую активность головного мозга регистрировали на электроэнцефалографе «Полирон-МБН» (Россия). ЭЭГ-исследование проводилось в стандартных условиях (утром до приема пищи в положении полулежа в кресле в расслабленном состоянии при закрытых глазах) с использованием 16 монополярных и биполярных отведений (электроды располагались

по международной системе 10-20). За эпилептиформный тип активности головного мозга принимали случаи с наличием на ЭЭГ эпизодических или устойчивых серий острых волн, спайков, полиспайков, комплексов пик-медленная волна, «острая волна-медленная волна», «полиспайк-медленная волна» (стандарт глоссария Международной Федерации обществ электроэнцефалографии, 1983 г). Ликвидаторы и лица ГС в зависимости от выраженности выявленного при нейропсихологическом тестировании когнитивного дефицита были поделены на 3 подгруппы: в 1-ю подгруппу включались пациенты с легкими когнитивными нарушениями, во 2-ю – с умеренными когнитивными нарушениями, в 3-ю – пациенты, имеющие выраженные когнитивные нарушения. Состояние когнитивных функций оценивали по результатам выполнения нейропсихологических тестов (MMSE, проба Шульте, серийный счет, заучивание 10 слов по методике А.Р. Лурия, тест «САН» – самочувствие, активность, настроение).

Для статистической обработки полученных результатов исследования в выборках, имеющих нормальное распределение, использовался t – критерий Стьюдента, для сравнения дискретных и процентных величин – непараметрические критерии Вилкоксона-Манна-Уитни и коэффициенты корреляции Пирсона. Различия считались статистически значимыми при p<0,05.

**Результаты и обсуждение**

Биоэлектрическая активность головного мозга при различной выраженности выявленных когнитивных нарушений у ликвидаторов и лиц группы сравнения представлена в табл. 1.

У ликвидаторов с легкими когнитивными нарушениями имеющаяся ПАГМ клинически (эпилептическими приступами) себя не проявляла, а определялась лишь при ЭЭГ-исследовании в виде интериктальных эпилептиформных разрядов (ИЭР) у каждого пятого ЛПА (21,6% случаев; p<0,001).

Таблица 1

**Частота регистрации пароксизмальной активности головного мозга при различном уровне когнитивных нарушений у ликвидаторов и лиц группы сравнения**

Виды ПАГМ		ЛКН (ЛПА, n=37; ГС, n=33)		УКН (ЛПА, n=35; ГС, n=32)		ВКН (ЛПА, n=33; ГС, n=25)	
		Абс.ч.	%	Абс.ч.	%	Абс.ч.	%
ПАГМ с эпилепсией	ЛПА	-	-	2	5,7	17	51,5***^^^~~~~
	ГС	-	-	-	-	3	12,0~
Интериктальные эпилептиформные разряды на ЭЭГ	ЛПА	8	21,6~~~	29	82,9***~~~~~	14	42,4^^^~~~~
	ГС	-	-	2	6,2~~~	12	48,0^^^~~~~
ЭЭГ без ПАГМ	ЛПА	29	78,4	4	11,4***	2	6,1***~
	ГС	33	100,0	30	93,8	10	40,0***^^^

Примечание: статистически значимые различия по сравнению с ЛКН при \*\*\* – p<0,001; по сравнению с УКН при ^^~ – p<0,001; по сравнению с данными при эпилепсии при ~ – p<0,05; ~ – p<0,01; ~ – p<0,001; по сравнению с ЭЭГ без ПАГМ при ~ – p<0,05; ~ – p<0,001.

При наличии умеренных когнитивных нарушений количество ЛПА с зарегистрированной ПАГМ было 88,6%, из них интериктальная (без эпилептических приступов) эпилептиформная активность на ЭЭГ регистрировалась в 82,9% случаев, что чаще, чем при легких когнитивных нарушениях в 3,8 раза ( $p < 0,001$ ), у двух ликвидаторов (5,7% случаев) пароксизмальная активность проявлялась приступами эпилепсии.

Среди ЛПА с выраженными когнитивными нарушениями ПАГМ на ЭЭГ выявлялась в 93,9% случаев. У каждого второго (51,5% случаев) ликвидатора с выраженными когнитивными нарушениями ПАГМ сопровождалась клинической картиной эпилептических приступов, в 42,4% случаев – регистрацией на ЭЭГ интериктальных эпилептиформных разрядов.

То есть, формирование пароксизмальной активности головного мозга у ликвидаторов с дисциркуляторной энцефалопатией усиливало снижение нейрофункциональных возможностей центральной нервной системы, увеличивая риск развития у них умеренных когнитивных нарушений по сравнению с легкими в 6,9 раза ( $p < 0,001$ ), выраженными когнитивными нарушениями – в 12,9 раза ( $p < 0,001$ ).

Наличие выраженных когнитивных расстройств у ЛПА при отсутствии пароксизмальной активности, возможно, было обусловлено пострадиационным поражением головного мозга, развитием дисциркуляторной энцефалопатии и естественными возрастными изменениями организма, возникающими у лиц старших возрастных групп (все 6 пациентов были в возрасте более 60 лет). Подобные изменения отмечены и у 10 пациентов группы сравнения в возрасте старше 60 лет, имеющих выраженные когнитивные нарушения, не связанные с наличием пароксизмальной активности.

При всех зарегистрированных вариантах изменения биоэлектрической активности головного мозга у ликвидаторов (рис. 1) установлено, что у ЛПА наличие дисциркуляторной

энцефалопатии, сопровождающейся приступами эпилепсии, ассоциировалось в большинстве случаев с выраженным снижением когнитивных функций (89,5%;  $p < 0,001$ ).

При субклиническом варианте ПАГМ, когда наличие эпилептической разрядной активности регистрировалось только методом ЭЭГ (интериктальные эпилептиформные разряды), преобладали умеренные (у каждого второго) и выраженные (у каждого третьего) когнитивные расстройства, легкие когнитивные нарушения определялись лишь у каждого шестого ликвидатора (15,7% случаев).

У ликвидаторов без ПАГМ интегративные функции мозга были значительно выше, чем у ликвидаторов с ПАГМ, у них выраженные когнитивные нарушения выявлялись в 15,7 раза реже, чем у ликвидаторов с ПАГМ, ассоциированной с эпилептическими припадками, и в 4,8 раза реже, чем у ликвидаторов с ИЭР на ЭЭГ (27,4% случаев;  $p < 0,01$ ). У ЛПА с незарегистрированной эпилептической активностью мозга умеренные когнитивные нарушения выявлялись в 5,0 раз реже (11,4% случаев;  $p < 0,001$ ), чем у ЛПА с интериктальной эпилептиформной разрядной активностью на ЭЭГ, а легкие когнитивные нарушения чаще в 5,3 раза (82,9% случаев;  $p < 0,001$ ).

У лиц с пострадиационным органическим поражением головного мозга установлена корреляционная связь между выраженными когнитивными нарушениями и наличием пароксизмальной активности головного мозга ( $r = 0,39$ ), выраженными когнитивными нарушениями и эпилептическими припадками ( $r = 0,59$ ), между умеренными когнитивными нарушениями и интериктальной эпилептиформной активностью на ЭЭГ ( $r = 0,49$ ), между умеренными когнитивными нарушениями и формированием пароксизмальной активности ( $r = 0,33$ ), между легкими когнитивными нарушениями и отсутствием ПАГМ ( $r = 0,71$ ), между регистрацией ИЭР на ЭЭГ и легкими когнитивными нарушениями ( $r = 0,4$ ).

У пациентов группы сравнения, имеющих легкие и умеренные когнитивные расстройства, в двух случаях (6,2%) на ЭЭГ была зарегистрирована сформировавшаяся пароксизмальная активность в виде ИЭР. У необлученных людей с выраженным когнитивным дефицитом эпилептиформная активность на ЭЭГ регистрировалась в 60,0% случаев, что чаще, чем при легких и умеренных когнитивных нарушениях вместе взятых в 9,7 раза ( $p < 0,001$ ). Из них у каждого второго (48,0% случаев;  $p < 0,001$ ) пациента группы сравнения регистрировалась интериктальная эпилептиформная активность, в 12,0% случаев ( $p < 0,001$ ) наблюдались эпилептические приступы. При выраженных когнитивных нарушениях у лиц группы сравнения течение дисциркуляторной энцефалопатии без ПАГМ отмечено реже в 2,4 раза (40,0% случаев;  $p < 0,001$ ), чем при менее выраженных когнитивных расстройствах (легких и умеренных когнитивных нарушениях).

То есть, формирование пароксизмальной активности головного мозга у лиц без радиационного анамнеза ассоциировалось исключительно с наличием у них выраженных когнитивных нарушений. У них установлена статистически

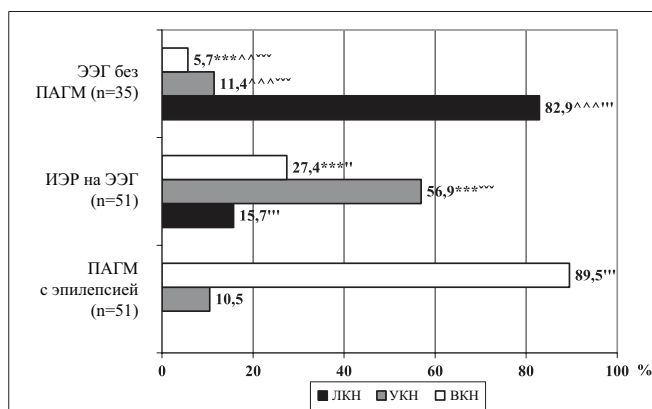


Рис. 1. Характеристика когнитивных расстройств, выявляемых при различных вариантах изменения биоэлектрической активности головного мозга у ликвидаторов.

Примечание: статистически значимые различия по сравнению с ПАГМ и эпилептическими приступами при \*\*\* –  $p < 0,001$ ; по сравнению с ИЭР на ЭЭГ при ^^ –  $p < 0,01$ ; ^^^ –  $p < 0,001$ ; по сравнению с ЛКН при ~~~ –  $p < 0,001$ ; в сравнении с УКН при "- –  $p < 0,01$ ; "' –  $p < 0,001$ .

значимая сильная корреляционная связь между формированием пароксизмальной активности головного мозга и выраженными когнитивными нарушениями ( $r = 0,71$ ), между выраженными когнитивными нарушениями и ИЭР на ЭЭГ ( $r = 0,62$ ), между выраженными когнитивными нарушениями и эпилептическими приступами ( $r = 0,3$ ).

Зависимость выраженности когнитивных нарушений от варианта региональной распространенности ПАГМ по структурам головного мозга, регистрируемой у ликвидаторов и лиц группы сравнения, представлена в табл. 2.

Согласно данным табл. 2 у ликвидаторов с легкими когнитивными нарушениями эпилептиформная активность мозга имела субклинический характер, выявляясь лишь при электроэнцефалографическом исследовании, и, в основном, в виде фокальных интериктальных эпилептиформных разрядов (18,9% случаев). Диффузное (вовлечение многих структур головного мозга) развитие ПАГМ с субклиническим проявлением заболевания было зарегистрировано ЭЭГ-исследованием у одного ЛПА с легкими когнитивными нарушениями (2,7% случаев), что реже, чем фокальные ИЭР на ЭЭГ в 7,0 раз ( $p < 0,05$ ).

У ликвидаторов с легкими и умеренными когнитивными нарушениями ПАГМ в большинстве случаев клинически эпилептическими не сопровождалась, а обнаруживалась лишь при проведении ЭЭГ. В группе ликвидаторов с умеренными когнитивными нарушениями регистрировались единичные случаи эпилептических приступов (генерализованные и фокальные – по 2,9% случаев каждого).

При выраженных когнитивных нарушениях ПАГМ сопровождалась развитием фокальных судорог у каждого третьего ЛПА (33,3% случаев) с последующим переходом во вторично генерализованный эпилептический приступ у каждого пятого ЛПА (18,2% случаев). Субклиническая форма ПАГМ регистрировалась на ЭЭГ чаще в виде фокальных ИЭР (у каждого третьего ЛПА с выраженными когнитивными нарушениями), превышая частоту регистрации на ЭЭГ диффузных ИЭР в 6,0 раз ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, грубые когнитивные нарушения имеют ЛПА с дисциркуляторной энцефалопатией и ПАГМ, проявляющейся фокальными эпилептическими судорогами (коэффициент корреляции  $r = 0,43$ ), или сформированной фокальной интериктальной эпилептиформной разрядной активностью, детектируемой методом ЭЭГ ( $r = 0,51$ ). Более значимо снижены интегративные функции мозга у ЛПА с ДЭ и приступами генерализованных эпилептических судорог ( $r = 0,28$ ). Формирование умеренных когнитивных нарушений у ЛПА в большей степени связано с наличием фокальных ИЭР, выявляемых исключительно при проведении ЭЭГ ( $r = 0,40$ ).

Таблица 2

**Влияние генерализации эпилептической активности головного мозга на выраженность когнитивных нарушений у ликвидаторов и лиц группы сравнения**

Варианты ПАГМ		ЛКН (ЛПА, n=37; ГС, n=33)		УКН (ЛПА, n=35; ГС, n=32)		ВКН (ЛПА, n=33; ГС, n=25)	
		Абс.ч.	%	Абс.ч.	%	Абс.ч.	%
Генерализованные эпилептические приступы (ГЭП)	ЛПА	-	-	1	2,9	6	18,2 <sup>^</sup>
	ГС	-	-	-	-	1	4,0 <sup>***</sup>
Фокальные эпилептические приступы (ФЭП)	ЛПА	-	-	1	2,9	11	33,3 <sup>^^^</sup>
	ГС	-	-	-	-	2	8,0 <sup>^^</sup>
Диффузные интериктальные эпилептиформные разряды на ЭЭГ (ДИЭР)	ЛПА	1	2,7	1	5,8	2	6,1
	ГС	-	-	-	-	2	8,0 <sup>^^</sup>
Фокальные интериктальные эпилептиформные разряды на ЭЭГ (ФИЭР)	ЛПА	7	18,9 <sup>'</sup>	27	77,1 <sup>***''</sup>	12	36,3 <sup>^^^''</sup>
	ГС	-	-	2	6,2	10	40,0 <sup>^^''</sup>

Примечание: статистически значимые различия по сравнению с ЛКН при <sup>\*\*\*</sup> –  $p < 0,001$ ; по сравнению с УКН при <sup>^</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>^^</sup> –  $p < 0,01$ ; <sup>^^^</sup> –  $p < 0,001$ ; в сравнении с показателями ДИЭР при <sup>'</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>''</sup> –  $p < 0,01$ ; <sup>'''</sup> –  $p < 0,001$ ; различия достоверны по сравнению с ФИЭР при <sup>^</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>^^</sup> –  $p < 0,01$ ; <sup>^^^</sup> –  $p < 0,001$ .

У пациентов без радиационного анамнеза наличие ПАГМ наблюдалось в основном у лиц с выраженным снижением когнитивных способностей мозга, и только у двух пациентов с умеренными когнитивными нарушениями определялись эпизоды фокальных ИЭР на ЭЭГ (6,2% случаев). При выраженных когнитивных нарушениях фокальные интериктальные эпилептиформные разряды регистрировались у 40,0% обследованных лиц ГС, то есть в 5,0 раз ( $p < 0,01$ ) чаще, чем при наличии диффузных ИЭР и фокальных эпилептиформных приступов (по 8,0% случаев каждого)

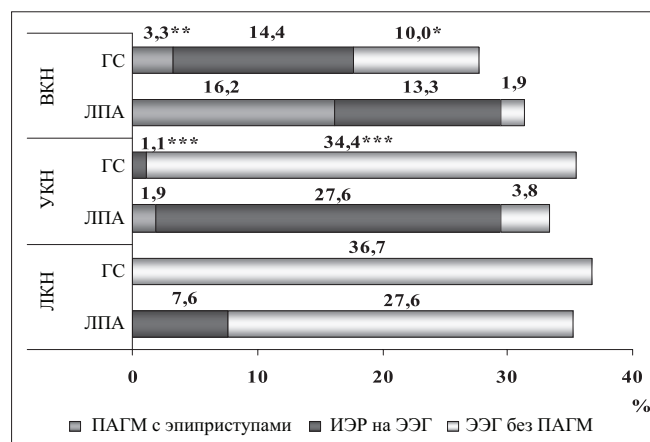


Рис. 2. Варианты пароксизмальной активности головного мозга при различной выраженности когнитивных нарушений у ликвидаторов (n=105) и лиц группы сравнения (n=90).

Примечание: статистически значимые различия по сравнению с ЛПА при <sup>\*</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>\*\*</sup> –  $p < 0,01$ ; <sup>\*\*\*</sup> –  $p < 0,001$ .

и в 10,0 раз ( $p < 0,001$ ) чаще по сравнению с генерализованными эпилептиками (4,0% случаев;  $p < 0,001$ ). У лиц без радиационного анамнеза с дисциркуляторной энцефалопатией и выраженными когнитивными нарушениями развитие фокальных ИЭР регистрировалось чаще, чем при умеренных когнитивных нарушениях в 6,5 раза ( $p < 0,01$ ).

При изучении взаимосвязи между сформировавшейся ПАГМ и выраженностью выявляемых когнитивных нарушений у ликвидаторов и лиц группы сравнения (рис.2) установлено, что наличие эпилептических приступов больше ассоциируется с выраженными когнитивными расстройствами не зависимо от наличия радиационного фактора, но с большей частотой (в 4,9 раза;  $p < 0,01$ ) встречаемости у ЛПА, чем у лиц без радиационного анамнеза. У пациентов обеих групп с выраженными когнитивными нарушениями фокальные эпилептические приступы (простые, комплексные) наблюдались в среднем в 2,0 раза чаще ( $p < 0,05$ ), чем генерализованные эпилептики (атонические, тонические, клонические, тонико-клонические, абсансы), при этом, генерализованные судороги развивались у ЛПА в 5,2 раза (5,7% случаев) чаще, чем в ГС, фокальные – чаще у ЛПА в 4,8 раза (10,5% случаев). То есть, у ЛПА с дисциркуляторной энцефалопатией наличие пароксизмальной активности с фокальными эпилептиками ассоциируется со значительными расстройствами интегративных функций мозга.

Субклинический вариант пароксизмальной активности был более характерен для пациентов с умеренными когнитивными нарушениями, выявлялся у ЛПА чаще, чем в ГС в 12,5 раза (27,6% случаев;  $p < 0,001$ ) в виде фокальных интериктальных эпилептиформных разрядов, детектируемых на ЭЭГ у каждого пятого ликвидатора. То есть, бессудорожная пароксизмальная активность мозга значимо влияет на уровень выраженности когнитивных расстройств у лиц, имеющих в анамнезе контакт с ионизирующим излучением.

Наиболее благоприятное течение дисциркуляторной энцефалопатии с наименьшими нарушениями когнитивных функций наблюдалось при отсутствии на ЭЭГ признаков сформировавшейся ПАГМ. Это подтверждается большей частотой регистрации электроэнцефалограмм без ПАГМ при легких когнитивных нарушениях: у ЛПА – в 27,6% случаев, в ГС – 36,7% случаев, что значительно чаще, чем при умеренных когнитивных нарушениях (ЛПА – в 7,3 раза, ГС – на 3,4%) и выраженных когнитивных расстройствах (ЛПА – в 14,5 раза, ГС – в 3,3 раза). У ликвидаторов в отличие от лиц группы сравнения ПАГМ на ЭЭГ регистрировалась значительно чаще при всех уровнях снижения когнитивных функций: при легких – на 9,1% случаев, умеренных – в 8,8 раза (3,8% случаев;  $p < 0,001$ ), выраженных – в 5,8 раза (1,9% случаев;  $p < 0,001$ ).

## Заключение

Таким образом, нами впервые установлено, что у ЛПА, живущих в Алтайском крае, развитие пароксизмальной активности наблюдалось на фоне сформировавшейся дисциркуляторной энцефалопатии, инволюционных изменений организма ликвидаторов с пострadiационным органическим поражением головного мозга, значительно сниженным церебральным резервом и сопровождается прогрессивным увеличением умеренных и выраженных когнитивных нарушений. У ЛПА с дисциркуляторной энцефалопатией легкие и умеренные когнитивные нарушения положительно связаны с наличием фокальных интериктальных эпилептиформных разрядов на ЭЭГ, а выраженные когнитивные нарушения – с наличием ПАГМ и эпилептических приступов (чаще фокальных). Формирование любого варианта пароксизмальной активности у лиц, подвергшихся ионизирующему облучению, в сравнении с необлученными людьми, увеличивает вероятность развития когнитивной дисфункции в 3,5 раза ( $p < 0,001$ ). Наши результаты совпадают с данными В.А. Солдаткина [10], указывающего на высокую частоту (72,6%) выявляемости психоорганического поражения головного мозга у ликвидаторов на фоне пароксизмальных проявлений (65,8%) с преобладанием (53,4%) простых фокальных припадков. Все это объясняется тем, что при воздействии малых доз ионизирующей радиации в первую очередь изменяется биоэлектрическая активность мозга, происходят «многокомпонентные реакции» коры головного мозга, преимущественно в лобных долях, гиппокампе, других подкорковых структурах, происходит активация спонтанной ритмики, изменяется активность синаптического проведения [7]. То есть, у ликвидаторов с дисциркуляторной энцефалопатией и ПАГМ большая частота выявляемости выраженных когнитивных нарушений обусловлена с одной стороны грубым поражением структур мозга за счет воздействия радиационного излучения, с другой стороны – само возникновение эпилептических разрядов сопровождается ухудшением когнитивной деятельности. Все это способствует более значимому органическому поражению головного мозга и выраженной дисрегуляции в активирующей неспецифической таламо-кортикальной системе у ЛПА, по сравнению с лицами без радиационного анамнеза, проявляющемуся большим риском формирования эпилептиформной активности и когнитивных нарушений. Наличие ПАГМ можно рассматривать, как дополнительный патогенетический фактор, способствующий нарушению нормального функционирования структур мозга, обуславливающий более выраженное прогрессирование дисциркуляторной энцефалопатии у ЛПА по сравнению с необлученными людьми. Наблюдаемые когнитивные нарушения у ЛПА могут быть связаны и с длительным бессудорожным эпилептическим статусом, разрядами локальной или генерализованной, диффузной эпилептической актив-

ностью, регистрируемой на ЭЭГ. Своевременная верификация этих клинических состояний важна для правильного выбора адекватного лечения нарушенных интегративных функций у ЛПА, что может замедлять прогрессирование когнитивных расстройств. Недооценка эпилептического компонента в патогенезе выявляемых психоневрологических нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии у ликвидаторов может провоцировать не только развитие резистентности к назначаемому стандартному лечению, но и усиливать тяжесть патопсихологических проявлений заболевания, наблюдаемое исследователями, изучающими подобные явления у другого контингента больных [4, 11, 12, 14].

#### Литература

1. Бугрова С.Г. Концепция дизнейрорегуляции в формировании умеренных когнитивных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии // *Современные наукоемкие технологии*. – 2008. – № 5. – С. 16-20.
2. Вятлева О.А., Катаргина Т.А., Пучинская Л.М., Юркин М.М. Электрофизиологическая характеристика функционального состояния мозга при психических расстройствах у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 1996. – № 3. – С. 41-46.
3. Жаворонкова Л.А., Холодова Н.Б. Изменения со стороны нервной системы в динамике у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. – 2009. – Т. 109, № 9. – С. 73-74.
4. Зенков Л.Р. Нейропатифизиология эпилептических энцефалопатий и непароксизмальных эпилептических расстройств и принципы их лечения // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. – 2010. – № 2. – С. 26-33.
5. Левин О.С., Цыганенко Е.В., Чесалин П.В. Нейropsychологические нарушения у лиц, участвовавших в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, в отдаленном периоде // *Неврологический журнал*. – 2007. – Т. 12, № 4. – С. 25-32.
6. Маматова Н.Т. Особенности функционального состояния центральной нервной системы при дисциркуляторной энцефалопатии у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС: автореф. ... канд. мед. наук. – СПб., 2004. – 120 с.
7. Мешков Н.А. Малые дозы радиации и функциональное состояние центральной нервной системы // *Военно-медицинский журнал*. – 2000. – Т. 321, № 7. – С. 53-57.
8. Новиков А.Е., Лабутина Т.В., Бугрова С.Г. Информативность нейрофизиологических и нейровизуализационных показателей в диагностике умеренных когнитивных нарушений при дисциркуляторной энцефалопатии // *Бюллетень сибирской медицины*. – 2009. – № 1(2). – С. 59-64.
9. Нягу А.И., Логановский К.Н. Нейропсихиатрические эффекты ионизирующих излучений. – Киев.: Чернобыльинтеринформ, 1998. – 368 с.
10. Солдаткин В.А. Церебральные органические психические расстройства у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции: клиника, психопатологическая структура, динамика // *Consilium Medicum*. – 2000. – Т. 2, № 5. – С. 153-156.
11. Binnie C.D Cognitive impairment during epileptiform discharges: is it ever justifiable to treat the EEG? // *Lancet*. – 2003. – Vol. 2, Issue 12. – P. 725-730.
12. Carreno M., Donaire A., Sanchez-Carpintero R. Cognitive disorders associated with epilepsy: diagnosis and treatment // *Neurologist*. – 2008. – Vol. 14, 6 Suppl. 1. – P. 26-34.
13. Elson L. So Interictal Epileptiform Discharges in Persons Without A History of Seizures: What Do They Mean? // *Clinical Neurophysiology*. – 2010. – Vol. 27, Suppl. 4. – P. 229-238.
14. Nabbout R, Dulac O. Epileptic encephalopathies: a brief overview // *Clin. Neurophysiol.* – 2003. – Vol. 20. – P. 393-397.
15. Shelley B.P., Trimble M.R., Boutros N.N. Electroencephalographic cerebral dysrhythmic abnormalities in the trinity of nonepileptic general population, neuropsychiatric and neurobehavioral disorders // *Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*. – 2008. – Vol. 20. – P. 7-22.

#### References

1. Bugrova S.G. Concept of dizneyreregulation in the forming of mild cognitive disorders at discirculatory encephalopathy // *Modern Science Intensive Technologies*. – 2008. – № 5. – P. 16-20.
2. Vyatleva O.A., Katargina T.A., Puchinskaya L.M., Yurkin M.M. Electrophysiological characterization of the functional state of the brain in mental disorders in liquidators of the Chernobyl accident // *Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov*. – 1996. – № 3. – P. 41-46.
3. Zhavoronkova L.A., Kholodova N.B. Changes in the nervous system in the dynamics in liquidators of the Chernobyl accident // *Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov*. – 2009. – Vol. 109, № 9. – P. 73-74.
4. Zenkov L.R. Neyropathophysiology of the epileptic encephalopathies and epileptic non-paroxymal disorders and treatment principles // *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. – 2010. – № 2. – P. 26-33.
5. Levin O.S., Tsyganenko E.V., Chesalin P.V. Neuropsychological disorders in individuals who participated in the liquidation of consequences in the Chernobyl accident in remote period // *Journal of Neurology*. – 2007. – Vol. 12, № 4. – P. 25-32.
6. Mamatova N.T. The features of the functional state of the central nervous system at discirculatory encephalopathy in liquidators of the Chernobyl accident : Authorabstract ... Cand. Med. Sciences. – SPb., 2004. – P. 120.



7. Meshkov N.A. Small doses of radiation and the functional state of the central nervous system // *Military Medical Journal*. — 2000. — Vol. 321, № 7. — P. 53-57.

8. Novikov A.E., Labutina T.V., Bugrova S.G. Informativity of the neurophysiological and neuroimaging indices in the diagnosis of mild cognitive disorders at dyscirculatory encephalopathy // *Bulletin of Siberian Medicine*. — 2009. — № 1 (2). — P. 59-64.

9. Nyagu A.I., Loganovskiy K.N. Neuropsychiatric effects of ionizing radiation. — Kiev.: Chernobylinterinform, 1998. — P.368

10. Soldatkin V.A. Cerebral organic mental disorders in liquidators of the accident at the Chernobyl nuclear power plant: clinic, psychopathological structure, dynamics // *Consilium Medicum*. — 2000. — Vol. 2, № 5. — P. 153-156.

11. Binnie C.D Cognitive impairment during epileptiform discharges: is it ever justifiable to treat the EEG? // *Lancet*. — 2003. — Vol. 2, Issue 12. — P. 725-730.

12. Carreno M., Donaire A., Sanchez-Carpintero R. Cognitive disorders associated with epilepsy: diagnosis and treatment // *Neurologist*. — 2008. — Vol. 14, 6 Suppl. 1. — P. 26-34.

13. Elson L. So Interictal Epileptiform Discharges in Persons Without A History of Seizures: What Do They Mean? // *Clinical*

*Neurophysiology*. — 2010. — Vol. 27, Suppl. 4. — P. 229-238.

14. Nabbout R, Dulac O. Epileptic encephalopathies: a brief overview // *Clin. Neurophysiol*. — 2003. — Vol. 20. — P. 393-397.

15. Shelley B.P., Trimble M.R., Boutros N.N. Electroencephalographic cerebral dysrhythmic abnormalities in the trinity of nonepileptic general population, neuropsychiatric and neurobehavioral disorders // *Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*. — 2008. — Vol. 20. — P. 7-22.

#### Сведения об авторах

*Подсонная Ирина Васильевна* — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры нервных болезней и неврологии с курсом рефлексотерапии ФПК и ППС, ГБОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет МЗ РФ.

Адрес: 656045, Алтайский край, г. Барнаул, Змеиногорский тракт, г. 112; тел. 8(385) 2268473; e-mail: Podsonnaya@ngs.ru.

*Ефремушкин Герман Георгиевич* — доктор медицинских наук, профессор кафедры внутренних болезней стоматологического и педиатрического факультетов, ГБОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет МЗ РФ.

Адрес: 656038, Алтайский край, г. Барнаул, проспект Ленина, г. 40; тел. 8(385)336594; e-mail: rivgosp@mail.ru.

*Прокопенко Семен Владимирович* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нервных болезней с курсом медицинской реабилитации, ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого МЗ РФ.

Адрес: 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, г. 1; тел. 8(391) 2743174; e-mail: nevrogma@mail.ru.

© КОСИНОВА А. А., КОВАЛЕВ А. В., ГРИНШТЕЙН И. Ю., СУХОВОЛЬСКИЙ В. Г., ГРИНШТЕЙН Ю. И.

УДК 616.151-06:616.12-009.72:616.12-089.8-78:616.155.2:544.77.052.2

## ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРОВИ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ У БОЛЬНЫХ СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ ДО И ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С АДФ-ЗАВИСИМОЙ АГРЕГАЦИЕЙ ТРОМБОЦИТОВ

А. А. Косинова<sup>1</sup>, А. В. Ковалев<sup>2</sup>, И. Ю. Гринштейн<sup>1</sup>, В. Г. Суховольский<sup>2</sup>, Ю. И. Гринштейн<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого

Министерства здравоохранения РФ, ректор — д. м. н., проф. И. П. Артюхов; кафедра терапии ИПО, зав. — д. м. н., проф. Ю. И. Гринштейн; кафедра поликлинической терапии, семейной медицины и ЗОЖ

с курсом ПО, зав. — д. м. н., проф. М. М. Петрова; <sup>2</sup>ФГБУН Красноярский научный центр СО РАН,

председатель — акад. РАН, д. ф.-м. н., проф. В. Ф. Шабанов.

**Цель исследования.** Изучить диэлектрические характеристики крови и ее компонентов у больных стабильной стенокардией до аортокоронарного шунтирования и после оперативного вмешательства и выявить ее связь с АДФ-зависимой агрегацией тромбоцитов.

**Материалы и методы.** У 36 пациентов стабильной стенокардией II-III функционального класса (ФК) изучены диэлектрические свойства эритроцитов, тромбоцитов, цельной крови и плазмы на оригинальном Фурье-спектрометре, определена их связь с АДФ-индуцированной агрегацией тромбоцитов.

**Результаты.** Определены диэлектрические показатели крови, плазмы, тромбоцитов и эритроцитов у пациентов со стабильной стенокардией до и после аортокоронарного шунтирования Фурье-спектрометрией. Имеются значимые отличия между группами пациентов с низкой и нормальной агрегацией до оперативного лечения по коуловским параметрам для тромбоцитов.

**Заключение.** Диэлектрические характеристики тромбоцитов коррелируют с уровнем АДФ-зависимой агрегации тромбоцитов.

**Ключевые слова:** кровь, эритроциты, тромбоциты, диэлектрические свойства, стенокардия.