

На основании анализа клинических показателей у пациентов с начальными формами ВЗП и различной обсемененностью зубодесневых борозд и пародонтальных карманов грибковой флорой разных видов нами установлено, что имеются закономерности в динамике клинических показателей в зависимости от степени концентрации грибковой флоры.

В ходе проделанной работы нами выявлено, что использование НИЛИ инфракрасного спектра для облучения пародонтального комплекса с высокой обсемененностью грибом рода *Candida albicans* позволяет получить положительные результаты уже через 3 дня, а при обсемененности грибом рода *Candida krusei* – через 7 дней. Следует отметить необходимость проведения микробиологического исследования для ранней диагностики начальных форм ВЗП т.к. для них чаще характерно бессимптомное течение.

Литература

1. Вольф, Ф.Г. Пародонтология / Г.Ф. Вольф, Э.М. Ратейцхак, К. Ратейцхак.– М.: МЕД-пресс-информ, 2008. – 548 с.
2. Грудянов, А.И. Заболевания пародонта / А.И. Грудянов.– М.: Изд-во «МИА», 2009.– 336 с.
3. Кунин, А.А. Этиопатогенетические аспекты диагностики и лечения заболеваний пародонта / А.А. Кунин, С.В. Ерина, С.Н. Панкова // Вестник института стоматологии.– 2007.– № 4.– С. 38–50.
4. Микробиологический анализ состава грибковой и нормофлоры десневой борозды и пародонтального кармана у пациентов с воспалительными и воспалительно-деструктивными заболеваниями пародонта / В.Б. Недосеко [и др.] // Маэстро стоматологии.– 2008.– № 4 (32).– С. 65–70.
5. Микробиология и иммунология для стоматологов: пер. с англ. / Р.Дж. Ламонта [и др.]– М.: Практическая медицина, 2010.– 504 с.
6. Пиняскина, Е.В. Биохимические модификации в дрожжевых клетках, индуцированные видимым и низкоинтенсивным красным светом / Е.В. Пиняскина // Современная микология в России: тез. докл. Второго съезда микологов России.– М., 2008.– Т. 2.– С. 278-279.
7. Современные методы микробиологической диагностики заболеваний тканей пародонта / В.Н. Царев [и др.] // Медицинский алфавит. Стоматология.– 2005.– № 2.– С. 27-29.
8. Царев, В.Н. Антимикробная терапия в стоматологии: руководство / В.Н. Царев, Р.В. Ушаков.– 2-е изд. – М.: Мед. инф. Агентство, 2006. – 144 с.
9. Dahlen, G. Microbiological diagnostics in oral diseases / G. Dahlen // Acta Odontol. Scand.– 2006.– Vol. 64.– № 3.– P. 164–168.
10. Haase, G. Investigation of infectious organisms causing pericoronitis of the mandibular third molar / G. Haase // Journal of Oral & Maxillofacial Surgery.– 2000.– Vol. 58.– № 6.– P. 611–616.
11. Kamma, J.J. Subgingival microflora in smokers with early onset periodontitis / J.J. Kamma, M. Nakou // J. Anaerobe.– 1997.– Vol. 3.– № 2–3.– P. 153–157.
12. Waltimo, T.M. In vitro susceptibility of *Candida albicans* isolates from apical and marginal periodontitis to common antifungal agents / T.M. Waltimo, D. Orstavik, J.H. Meurman // J. Oral Microbiol. Immunol.– 2000.– Vol. 15.– № 4.– P. 245–248.

CLINICO-MICROBIOLOGICAL REASONING OF APPLICATION OF THE LOW-INTENSITY LASER THERAPY FOR THE TREATMENT OF THE PRIMARY INFLAMMATORY PERIODONTIUM DISEASES

A.A. KUNIN, A.N. KOROVKINA, O.I. OLEYNIK, E. G. MUKHINA

Voronezh State Medical Academy after N.N. Burdenko, Russia
Therapeutic Dentistry Department,
Kaliningrad Regional Clinical Hospital

The complex therapy of dental diseases is of great importance nowadays. It is carried out with the inclusion of physical factors allowing to influence actively the main elements of aetiopathogenesis, especially the low-intensity laser therapy (LINLINE) of the IR (infrared) band. The authors have studied the effectiveness of the LINLINE application for the treatment of the primary inflammatory periodontium diseases, which have different initial concentration of *Candida* fungi. Clinico-microbiological data have proved the advantage of the

LINLINE application for the rapid reduction of the periodontium bacterial content comparing with the traditional methods.

Key words: the periodontium inflammatory diseases, laser therapy, *Candida*-associated periodontitis, bacteriological tests, bacterioscopy.

УДК:614.876:616.13/16:616-002

ФАКТОРЫ ВОСПАЛЕНИЯ И СОСТОЯНИЕ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА У ПАЦИЕНТОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Я.В. ПОРОВСКИЙ, Ф.Ф. ТЕТЕНЕВ*

В отдаленном периоде у 36 ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, подвергшихся относительно кратковременному внешнему γ - облучению (в среднем $143,0 \pm 14,0$ мГр за $3,3 \pm 0,8$ мес.) и у 13 работников типового исследовательского ядерного реактора при хроническом внешнем γ - облучении (среднем $78,40 \pm 12,21$ мГр за $13,1 \pm 2,2$ г.) в сыворотке крови выявлены признаки типовых патологических процессов: у ликвидаторов повышение факторов системной воспалительной реакции – малонового диальдегида, снижение антиоксидантной защиты, ингибирование активности фермента 5' нуклеотидазы плазматических мембран, у работников ядерного реактора – снижение активности супероксиддисмутазы и повышение активности 5' нуклеотидазы. В биоптатах кожного мышечного лоскута из внешне неизмененных участков кожи, у большинства исследованных выявлены признаки воспалительной альтерации сосудов микроциркуляторного русла.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, малые дозы, системная воспалительная реакция, мембраны, микроциркуляторное русло, васкулит.

Проблема системных сосудистых заболеваний, объединенных термином «системные васкулиты», является весьма актуальной в клинике внутренних болезней. Ее актуальность объясняется значительной распространенностью, а также тяжелым прогрессирующим течением ряда форм системных васкулитов. Наиболее яркие представители системных васкулитов – узелковый периартериит, геморрагический васкулит, облитерирующий тромбангиит и некоторые другие широко освещены в отечественной и зарубежной литературе. Получили достаточное отражение в литературе вторичные васкулиты и ангиопатии при антифосфолипидном синдроме, сахарном диабете, действии алкоголя, описторхозе, профессиональных болезнях, не укладывающиеся в рамки клинической картины известных системных васкулитов.

Воспалительные изменения сосудов при воздействии ионизирующего излучения (ИИ) рассматриваются как экзогенный васкулит, вторичный васкулит, «радиационная васкулопатия». Во всех упомянутых случаях изменения в сосудах наблюдались при высоких дозах облучения или как проявление осложнений в онкологии, после значительных локальных тканевых доз облучения.

При изучении последствий аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) получены данные, что ИИ незначительно превышающее радиационный фон – в малых дозах, способно изменять в организме стационарную концентрацию кислородных радикалов и перекисей. Одним из первичных эффектов малых доз ИИ становится повреждение плазматических мембран клеток, обусловленное инициацией цепей перекисидации ненасыщенных жирных кислот фосфо- и сфинголипидов. Перекисное окисление липидов (ПОЛ) сопровождается образованием конъюгированных диенов (КД), триенов, ряда карбонильных продуктов, среди которых ведущими считаются малоновый диальдегид (МДА) и гидроксинафенал. Повышение концентрации токсичных продуктов ПОЛ способствует нарушению микровязкости липидного бислоя и белок-липидных взаимодействий, изменению активности мембраносвязанных ферментов – 5'-нуклеотидазы (5'НТ), Na⁺/K⁺-АТФазы, используемых в качестве маркеров стабильности плазматеммы.

Вместе с тем, запуск процессов свободно-радикального окисления в ходе гиперпродукции активных форм кислорода (АФК) лейкоцитами и фагоцитарными клетками рыхлой соединительной ткани является этапом типовой реакции воспаления, синдрома системного воспалительного ответа, участвующего в механизмах возникновения различной соматической патологии [5]. Ключевым звеном системного воспаления становится гемо-

*ГБОУ ВПО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра пропедевтики внутренних болезней, 634050 г. Томск Московский тр. 2.

микроциркуляторное русло (МЦР) [8]. С учетом этого, актуально комплексное исследование факторов воспаления и морфологии сосудов МЦР у лиц, подвергшихся воздействию малых доз ИИ.

Цель исследования – исследовать содержание продуктов ПОЛ, активность антиоксидантных ферментов, активность фермента 5'НТ плазматических мембран в сыворотке крови и состояние сосудов МЦР в кожно-мышечном биоптате, у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС и профессиональных работников ядерного реактора.

Материалы и методы исследования. Группу лиц, подвергшихся воздействию малых доз ИИ, составили 49 человек, из них 36 ликвидаторов последствий аварии (ЛПА) на ЧАЭС (мужчины в возрасте от 36 до 60 л., средний возраст 45,9±5,7 л.) и 13 добровольцев – практически здоровых сотрудников типового исследовательского ядерного реактора (ИРТ) (8 мужчин и 5 женщин в возрасте от 31 до 56 л., средний возраст 42,9±2,4 л.), обследованных в 1996-2000 гг. Все ЛПА на ЧАЭС участвовали в восстановительных работах на ЧАЭС от 1,5 до 4,5 мес. (в среднем 3,3±0,8 мес.), поглощенная доза относительно кратковременного внешнего γ -облучения составила от 50,1 до 270,0 мГр, (в среднем 143,0±14,0 мГр). Работники ИРТ подвергались внешнему γ -облучению в диапазоне предельно допустимых доз по нормам радиационной безопасности, существовавшим до 2000 г. (НРБ/87). Длительность работы на ИРТ составила от 8 до 22 л., (в среднем 13,1±2,2 г.), суммарные дозы – от 24,30 до 196,46 мГр, (в среднем 78,40±12,21 мГр).

При клиническом обследовании у ЛПА на ЧАЭС установлены заболевания органов кровообращения (гипертензивная болезнь и ИБС, стенокардия напряжения – у 10 и 9 пациентов, соответственно), органов дыхания (хронический необструктивный бронхит и хроническая обструктивная болезнь легких – у 6 и 7 пациентов), нервной системы и органов чувств (цереброваскулярная болезнь и соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы – у 2 и 2 пациентов).

Все работники ИРТ имели индивидуальные дозиметрические данные и результаты профилактических медицинских обследований за период работы на ИРТ. У 4 человек диагностированы хронический холецистит, хронический гастрит, гипертоническая болезнь, хронический необструктивный бронхит и у 9 – остеохондроз позвоночника, патология ЛОР-органов и органов зрения (легкая степень тугоухости, хронический ларингит, хронический фарингит, неотяжелевшая миопия).

Показатели проксидантно-оксидантной системы и активность 5'НТ определяли в сыворотке венозной крови у 7 ЛПА на ЧАЭС и 13 работников ИРТ. Содержание КД и триеновых структур гидроперекисей липидов оценивали методом, основанным на их способности поглощать ультрафиолетовый свет [3], количество ТБК-реактивных продуктов (основным из которых является МДА) – по образованию окрашенного триметинового комплекса с тиобарбитуровой кислотой [3]. Активность ферментов определяли спектрофотометрическими методами: каталазы – методом, основанным на способности H_2O_2 к образованию окрашенного комплекса с солями молибдата аммония, *супероксиддисмутазы* (СОД) – методом, основанным на торможении автоокисления эпинефрина при pH=10,2 [2], растворимой формы 5'НТ – путем регистрации неорганического фосфата, освобождаемого при гидролизе 5'АМФ [15].

Кожно-мышечная биопсия из области неизмененных участков кожи голени проведена у 36 ЛПА на ЧАЭС и 7 работников ИРТ в условиях хирургической клиники, вне обострения имеющихся заболеваний. Подготовку и окраску образцов проводили стандартными методами. В системе гемомикроциркуляции выделяли собственно сосудистые и внесосудистые морфологические изменения [6]. Обращали внимание на анатомическую принадлежность и калибр измененных сосудов, тип воспалительной реакции, глубину поражения сосудистой стенки, клеточный состав инфильтратов. Под васкулитом понимали повреждение сосудистой стенки с ее инфильтрацией клеточными элементами. Прлиферацию эндотелия при отсутствии клеточной воспалительной реакции расценивали как проявление пролиферативной васкулопатии. При описании морфологической картины поражения артерий воспалительного характера использован более употребляемый термин васкулит, эквивалентный термину ангиит.

Для оценки полученных результатов были сформированы группы сравнения и контроля из лиц, не подвергавшихся дополнительному облучению сверх радиационного фона, сопостави-

мых с облученными лицами по полу, интенсивности и длительности курения, приему алкоголя и стилю жизни. Группу сравнения составил 21 мужчина (средний возраст 44,1±3,2 л.) с терапевтическими заболеваниями, аналогичными таковым у облученных лиц, биохимическое исследование проведено у 10 пациентов (средний возраст 43,9±3,8 л.) гистологическое – у всех пациентов. Группа контроля для биохимического сопоставления состояла из 13 практически здоровых добровольцев (9 мужчин и 4 женщины, средний возраст 45,6±4,4 л.), при гистологическом анализе включала результаты исследования образцов, полученных при аутопсии 16 здоровых лиц (11 мужчин и 5 женщин, средний возраст 41,6±2,8 л.), погибших вследствие острых травм. В последней группе анамнез собирали со слов родственников, из нее исключали лиц, у которых при полном судебно-медицинском вскрытии выявлялась существенная соматическая патология.

Все пациенты в соответствии с Хельсинкской декларацией по правам человека были уведомлены о целях и задачах исследования и подписали информированное согласие на проведение исследования.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета программ Statistica for Windows 6.0 (StatSoft Ins., США). Результаты биохимических исследований представлены в виде медианы (Me), верхнего и нижнего квартилей (Q1-Q3), достоверность различий оценивали с помощью непараметрического критерия Манна-Уитни. Анализ частот встречаемости качественных признаков проводили с использованием критерия хи-квадрат (χ^2) с поправкой Йетса. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. При исследовании ПОЛ у ЛПА на ЧАЭС в сыворотке крови выявлено повышение уровня ТБК-реактивных продуктов относительно соответствующих значений у пациентов групп сравнения и контроля, не подвергавшихся облучению, снижение активности СОД и каталазы по сравнению с соответствующими величинами в контроле (табл.). Кроме того, в сыворотке крови у ЛПА на ЧАЭС была снижена активность 5'НТ по сравнению с таковой в группах сравнения и контроля (табл.). У работников ИРТ установлено снижение активности СОД в сыворотке крови и повышение активности 5'НТ относительно показателей в группе контроля (табл.). Полученные данные указывают на развитие дисбаланса в окислительных процессах в организме у ЛПА на ЧАЭС и угнетение антирадикальной защиты у работников ИРТ.

В биоптатах 24 ЛПА на ЧАЭС выявлены изменения артериол и капилляров, обусловленные мононуклеарной инфильтрацией стенок сосудов и утолщением их за счет склероза, что соответствовало морфологической картине продуктивного панваскулита (рис.1).

Таблица

Содержание продуктов перекисного окисления липидов, активность антиоксидантных ферментов, 5'-нуклеотидазы в сыворотке крови у ЛПА на ЧАЭС, работников ИРТ, у пациентов группы сравнения и лиц группы контроля (Me (Q1-Q3)).

Показатели	ЛПА на ЧАЭС (1) (n=7)	Работники ИРТ (2) (n=13)	Группа сравнения (3) (n=10)	Контрольная группа (0) (n=13)	p 1-3	p 1-0	p 2-3	p 2-0
Дневные коноягаты, у.е./мг белка	2,96 (2,67-3,48)	3,25 (2,73-3,65)	3,05 (2,59-3,35)	2,88 (2,81-2,99)	1,000	0,633	0,420	0,130
Триеновые коноягаты, у.е./мг белка	0,65 (0,36-0,68)	0,69 (0,55-0,94)	0,78 (0,39-0,92)	0,28 (0,22-0,46)	0,222	0,052	0,556	0,054
ТБК-реактивные продукты, мкмоль/л	0,24 (0,18-0,27)	0,17 (0,14-0,20)	0,11 (0,10-0,23)	0,15 (0,06-0,18)	0,013	0,004	0,190	0,071
Супероксиддисмутазы, Ед/л	1,49 (1,46-1,50)	1,55* (1,46-1,59)	1,50 (1,15-1,75)	1,72 (1,48-1,93)	0,922	0,036	0,951	0,045
Каталаза, мкат/л	18,77 (6,70-25,50)	22,52 (17,60-34,90)	22,12 (20,01-22,90)	25,90 (24,90-27,70)	0,434	0,029	0,190	0,209
5'-нуклеотидаза, мкмоль/(ч • мг белка)	0,015 (0,010-0,030)	0,057 (0,025-0,075)	0,030 (0,016-0,056)	0,030 (0,010-0,039)	0,043	0,021	0,135	0,043

Среди клеток инфильтрата преимущественно присутствовали лимфоциты, в единичных инфильтратах – макрофаги и плазмциты. Панваскулит с выраженной лимфоцитарной инфильтрацией сосудистой стенки, периваскулярной соединительной ткани и вовлечением сосудов мышечной ткани в гистологическом срезе встречался в 11 биоптатах. В 6 случаях продуктив-

ный панваскулит протекал с периваскулярным склерозом и в 7 – приводил к облитерации просвета сосудов.

В биоптатах остальных 12 ЛПА на ЧАЭС в 3 случаях была зарегистрирована пролиферативная васкулопатия, в 5 – минимальная степень воспалительных изменений, в 4 – сосуды МЦР не отличалась от лиц группы контроля.

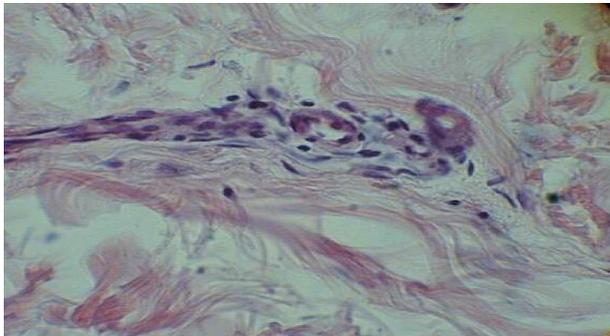


Рис. 1. Сосочковый слой дермы ЛПА на ЧАЭС. Мужчина 49 лет. Поглощенная доза 161,0 мГр. Лимфоцитарная инфильтрация и явления продуктивного панваскулита. Окр. гематоксилином и эозином. Ув. 400.

В группе ЛПА на ЧАЭС реже относительно пациентов группы сравнения и лиц контрольной группы выявлялись сосуды без изменений – у 4 (11,1%) против 13 (16,9%, $\chi^2=14,01$; $p=0,0002$) и 9 (81,8%, $\chi^2=17,67$; $p<0,0001$), соответственно и чаще регистрировался панваскулит выраженной степени – у 24 (66,7%) против 1 (4,8%, $\chi^2=18,20$; $p<0,0001$) и 0 (0%, $\chi^2=12,44$; $p=0,0004$), соответственно, при отсутствии различий в частоте пролиферативной васкулопатии и продуктивного васкулита минимальной степени.

В биоптатах всех работников ИРТ, выявлялись морфологические признаки продуктивного васкулита сосудов МЦР (рис.2). Выраженность воспалительных изменений сосудов нарастала с увеличением продолжительности облучения. При дозах (24,30 мГр; 30,65 мГр; 52,96 мГр, 104,0 мГр) и экспозиции ИИ (11, 12, 8, 13 л.) отсутствовали существенные периваскулярные изменения. Панваскулит выраженной степени с периваскулярным склерозом выявлялся при увеличении суммарных доз и продолжительности облучения (74,10 мГр за 22 г.), в 2 случаях (при дозах 112,0 и 196,46 мГр за 15 и 18 л.) приводил к облитерации просвета сосудов.

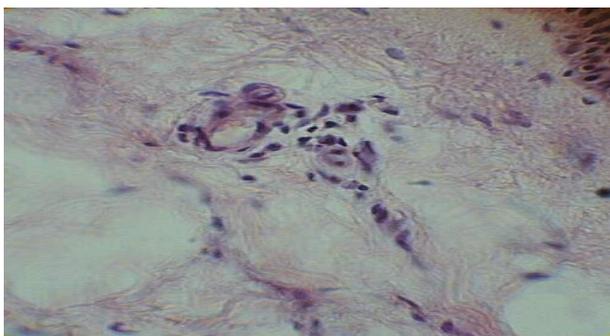


Рис. 2. Сосочковый слой дермы работника ИРТ. Женщина 38 лет. Суммарная доза 104,0 мГр. Лимфоцитарная инфильтрация, панваскулит. Окр. гематоксилином и эозином. Ув. 400.

Выраженность воспалительных изменений сосудов нарастала с увеличением продолжительности облучения. При дозах (24,30 мГр; 30,65 мГр; 52,96 мГр, 104,0 мГр) и экспозиции ИИ (11, 12, 8, 13 л.) отсутствовали существенные периваскулярные изменения. Панваскулит выраженной степени с периваскулярным склерозом выявлялся при увеличении суммарных доз и продолжительности облучения (74,10 мГр за 22 г.), в 2 случаях (при дозах 112,0 и 196,46 мГр за 15 и 18 л.) приводил к облитерации просвета сосудов.

Среди работников ИРТ реже относительно лиц группы контроля выявлялись сосуды без изменения (0%) против 12 (75,0%) ($\chi^2=8,18$; $p=0,0042$), чаще регистрировался панваскулит минимальной степени – у 4 (57,1%) против 1 (6,2%) ($\chi^2=4,72$; $p=0,0298$) и панваскулит выраженной степени – у 3 (42,8%) про-

тив 0% ($\chi^2=4,56$; $p=0,0327$) при отсутствии различий в частоте пролиферативной васкулопатии.

Результаты исследований, выполненных во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины МЧС России, указывают на высокий уровень ПОЛ и дефицит антиоксидантов (как ферментов – каталазы, СОД, так и низкомолекулярных соединений – глутатиона, аскорбата и др.) у ЛПА на ЧАЭС через 10-20 л. после радиационного воздействия [1].

Снижение активности СОД, аналогичное отмеченному нами у работников ИРТ, было выявлено при обследовании сотрудников реакторного производства Сибирского химического комбината г. Северска, в том числе у лиц с дозами внешнего γ -облучения до 100 мЗв [7]. Выдвинуто предположение, что повышение концентрации супероксидных анион-радикалов в микросомах и ядрах клеток вследствие низкой активности СОД может указывать на «запаздывание» систем репарации. Вероятно, повреждение макромолекул происходит при более низких дозах ИИ, чем дозы, вызывающие индукцию систем защиты и восстановления, в частности – активацию внутриклеточной Cu, Zn-СОД и экстрацеллюлярной Cu-СОД [4].

При низких дозах острого облучения основной вклад в обеспечение радиорезистентности организма вносит исходное состояние мембран и антиоксидантного статуса клеток. В случае хронического воздействия ИИ повреждение происходит на фоне компенсаторно-приспособительных процессов [10].

Результаты проведенных нами гистологических исследований свидетельствуют о развитии у ЛПА на ЧАЭС лимфоцитарного васкулита сосудов МЦР. Они согласуются с данными литературы о поражении сосудов МЦР в отдаленные сроки после участия в восстановительных работах на ЧАЭС, в частности, у ЛПА отмечались признаки легочного васкулита [9], выявлялась генерализованная микроциркуляторная ангиопатия по результатам биопсии миокарда правого желудочка и кожи [11].

Выявленное нами через 10-14 лет после облучения малыми дозами ИИ снижение активности фермента 5'НТ у ЛПА на ЧАЭС может быть обусловлено как структурными изменениями сосудов МЦР, так и усилением ПОЛ, вследствие продуктивного панваскулита выраженной степени, установленного в гистологических препаратах большинства обследованных. Продукты ПОЛ могут быть причиной угнетения 5'НТ.

Результаты морфологического исследования МЦР в биоптате кожно-мышечного лоскута у практически здоровых профессиональных работников ядерного реактора в доступной нам литературе отсутствуют. Однозначно объяснить повышение в сыворотке крови 5'НТ у работников ИРТ в настоящее время сложно. Однако, учитывая данные литературы об использовании этого показателя для характеристики активности ревматических заболеваний – ревматоидного артрита, системной красной волчанки, можно высказать гипотезу, что повышение 5'НТ у работников ИРТ является следствием воспаления сосудов МЦР при хроническом облучении малыми дозами ИИ, не вызывающих оксидативный стресс – гиперпродукцию МДА. Аналогичное повышение активности 5'НТ после латентного периода получено в эксперименте что, по мнению автора, могло быть обусловлено повреждением тканей с медленным клеточным обновлением (пластические ткани F-типа) [14], к которым относится эндотелий – основной структурный компонент МЦР.

Исследование *in vivo* МЦР в органах до сих пор является наиболее сложной задачей. В клинике сосуды сосочкового и сетчатого слоя дермы, как и микрососуды серозных оболочек, бульбарной конъюнктивы, используются как своеобразное «окно» в область МЦР. Изучение микрососудов париетальной плевры, перикарда и брюшины, с помощью бульбарной ангиоскопии показало, что гемомикроциркуляторное русло, несмотря на некоторое своеобразие нарушений присущего ряду заболеваний, всегда реагирует на воздействие патогенного фактора однотипно, как единая целостная система.

Известно, что наличие продуктивных васкулитов характерно для хронического воспаления, при этом причина хронического воспаления лежит в персистенции повреждающего фактора и в дефектах системы самозащиты организма, в связи с чем затруднена репарация тканей и восстановление гомеостаза. Причина продуктивного васкулита у работников ИРТ обусловлена профессиональным облучением, у ЛПА на ЧАЭС – внешним γ -облучением и, вероятно, хроническим облучением от инкорпорированных в организме радионуклидов с продолжительным пе-

риодом полувыведения. На это указывает их детектирование у ликвидаторов в организме (легких, придатках кожи) в отдаленном периоде [12,13]. Вероятно, также, что относительно кратковременное внешнее γ -облучение с большой мощностью линейной передачи энергии у ЛПА на ЧАЭС послужило модулятором каскадного течения воспалительного процесса в сосудах МЦР: активации фагоцитоза, энергетического обмена макрофагов с генерацией АФК, приводящих к вторичному повреждению клеточных и тканевых структур (вторичная альтерация). Это могло способствовать возникновению и поддержанию порочного круга: образование продуктов клеточной деградации – стимуляция макрофагов, фагоцитоз и секреция АФК – истощение физиологических антиоксидантных систем – усиление ПОЛ – повреждение новых клеток тканей.

Выводы. При воздействии малых доз ИИ наблюдается развитие типовых патологических процессов: у ЛПА на ЧАЭС повышение показателей системной воспалительной реакции – ТБК реактивных продуктов, снижение антиоксидантной защиты, ингибирование активности фермента 5'НТ плазматических мембран, у работников ИРТ – снижение активности СОД и повышение активности фермента 5'НТ приводящее к системной воспалительной альтерации сосудов МЦР.

Особенности поражения сосудов МЦР ЛПА на ЧАЭС в отдаленном периоде, при поглощенной дозе относительно кратковременного внешнего γ -облучения в среднем $143,0 \pm 14,0$ мГр за $3,3 \pm 0,8$ мес., заключались в распространенном продуктивном панваскулите с выраженной лимфоцитарной инфильтрацией стенки и исходом в периваскулярный склероз и облитерацию в большинстве сосудов МЦР. Изменения сосудов МЦР у работников ИРТ при хроническом внешнем γ -облучении в среднем $78,40 \pm 12,21$ мГр, за $13,1 \pm 2,2$ г. нарастали по мере увеличения суммарных доз от продуктивного васкулита до панваскулита с исходом в склероз.

Литература

1. *Александрин, С.С.* Закономерности формирования соматической патологии в отдаленном периоде после аварии на Чернобыльской АЭС и опыт оказания адресной медицинской помощи ликвидаторам после аварии / С.С. Александрин // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2010. – №1(3). – С.128–134.
2. *Арутюнян, А.В.* Методы оценки свободнорадикального окисления антиоксидантной защиты организма / Е.Е. Арутюнян, Е.Е. Дубинина, Н.Н. Зыбин. – СПб., 2000. – 103 с.
3. *Владимиров, Ю.А.* Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.К. Арчаков. – М.: Наука. – 1972. – 243 с.
4. Системный ответ антиоксидантных ферментов на окислительный стресс, вызванный облучением в малых дозах / Л.С. Вартаган [и др.] // Радиационная биология. – 2000. – Т.40. – №3. – С. 285–291.
5. *Гусев, Е.Ю.* Хроническое системное воспаление как типовой патологический процесс / Гусев Е.Ю., Юрченко Л.Н. // Цитокины и воспаление. – 2008. – № 4. – стр. 31–36.
6. *Кораблев, А.В.* Гемомикроциркуляторное русло: развитие в эмбриогенезе, патология / Кораблев А.В., Николаева Т.Н. – М.: Издательство РГМУ. – 1999. – 188 с.
7. Роль ионизирующего излучения в развитии гомеостатического дисбаланса / Карпов А.Б. [и др.] // Бюл. сиб. мед. – 2005. – №2. – С.82–87.
8. *Маянский, Д.Н.* Проблемы хронического воспаления в современной патофизиологии / Д.Н. Маянский // Пат. физиол. и эксперим. терапия. – 1994. – №2. – С.51–55.
9. *Самсонова, М.В.* Патологическая анатомия легких при ингаляционном поражении многокомпонентной пылью после аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде / Самсонова М.В., Черняев А.Л., Копылев И.Д., Чикина С.Ю. // Пульмонология. – 2006. – №4. – С. 46–52.
10. *Слюсарева, О.А.* Доза-эффекты однократного γ -облучения и состояние гомеостаза слизистой оболочки тощей кишки в динамике пролонгированности сроков наблюдения / Слюсарева О.А., Воронцова З.А. // Вест. новых мед. технологий. – 2010. – Т. XVII. – №2 – С.39–41.
11. *Таранов, С.В.* Морфофункциональная характеристика изменений микроциркуляторного русла у участников ликвидации

последствий аварии на Чернобыльской АЭС по данным биопсии эндомокарда и кожи. Сборник методических материалов / Таранов С.В., С.С. Карташова. – Томск, 1999. – С.48–51.

12. *Чучалин, А.Г.* Патология органов дыхания у ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС / Чучалин А.Г., Черняев А.Л., Вуазен К. – М.: «Грантъ», 1998. – 272 с.

13. Клинические аспекты последствий аварии на Чернобыльской АЭС / Шишмарев Ю.Н. [и др.] // Радиобиология. – 1992. – Т.32. – Вып.3. – С.323–332.

14. *Якубовский, С.М.* Влияние общего γ -облучения на активность 5'-нуклеотидазы в плазме крови крыс / Якубовский С.М. // Радиобиология. 1993. Т.33. В.3. С.398–400.

15. *Lesko M., Marinetti E.V.* Comparative studies on enzyme marker of liver plasma membrane // Biochimica. Biophysica Acta. – 1972. – V.266. – P.511–523.

EVALUATION OF THE IMPACT OF INFLAMMATORY FACTORS ON THE MICROCIRCULATORY BED IN PATIENTS, EXPOSED TO LOW DOSES OF IONIZING RADIATION

YA. V. POROVSKY, F.F. TETENEV.

*Siberian State Medical University,
Federal Agency for Health and Social Development, Tomsk, Russia*

During the examination of 36 liquidators of the Chernobyl disaster consequences, having absorbed dose of external γ -irradiation on average $143,0 \pm 14,0$ mGy (on average $3,3 \pm 0,8$ months), and 13 employees of a standard nuclear reactor, with a total absorbed dose of external γ -irradiation on average $78,40 \pm 12,21$ mGy (on average $17,3 \pm 1,1$ years), there was found the development of model pathological processes according the results of biochemical study of serum. Including such processes as elevation of systemic inflammatory response factors, decline in antioxidant protection, change in the activity of plasma membrane 5' nucleotidase. Signs of inflammatory microvascular alterations in biopsies of skin-muscle flap from the skin areas unchanged in appearance were found in the majority of investigated.

Key words: ionizing radiation, low doses, oxidative imbalance, membranes, microcirculatory bed, vasculitis.

УДК: 616.33-002.44-092.4:546.41

Ca²⁺ БАЛАНС И ЕГО РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЯЗВ ЖЕЛУДКА У СТРЕССУСТОЙЧИВЫХ И СТРЕССНЕУСТОЙЧИВЫХ КРЫС

В. Н. ПОВЕТКИНА, Л. Н. РОГОВА*

В представленной работе определены особенности Ca²⁺ баланса у стрессустойчивых и стресснеустойчивых крыс с ацетатной и стрессовой язвой желудка и их влияние на механизмы локальной резистентности тканей ЖКТ. Выявлено снижение содержания Ca²⁺ в кишечной лимфе на фоне повышенной его потери с мочой у стрессустойчивых животных по отношению к стресснеустойчивым крысам при моделировании ацетатной язвы желудка и практически одинаковый уровень Ca²⁺ в биологических жидкостях в обеих группах животных на фоне острого стресса.

Ключевые слова: Ca²⁺ баланс, ацетатная язва, стрессовая язва, стрессустойчивые крысы, стресснеустойчивые крысы.

Известно, что одним из универсальных гуморальных регуляторов функции клеток как в норме, так и в патологии является Ca²⁺ [6,7]. При действии стрессоров разной силы и продолжительности действия биологические эффекты регулируются через входение Ca²⁺ в клетку [1]. Увеличение его внутриклеточного содержания вызывает активацию протеаз, фосфолипазы С, эндонуклеаз, Са-зависимых протеинкиназ. Кроме того Ca²⁺ может быть триггерным фактором сокращения поперечнополосатых и гладкомышечных элементов, вазоконстрикции, секреции, высвобождения биологически активных веществ, влияет на электрохимические свойства тканей и т.д. [2–4,8]. Нарушение механизмов выведения Ca²⁺ из клеток и избыточное накопление его в цитозоле приводит к их деструкции.

Ведущим звеном в патогенезе язвенного дефекта любого генеза является сдвиг баланса между повреждающими и защитными механизмами в сторону деструкции. Не последнюю роль в этом сдвиге играет Ca²⁺. В формировании язвы любого генеза неспецифическим компонентом патогенеза являются стрессовые

* Волгоградский государственный медицинский университет, 400066, г. Волгоград, пл. Павших борцов,1