

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН И ЦИТОАРХИТЕКТониКИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ БЕЛЫХ МЫШЕЙ, ОБЛУЧЕННЫХ ИЗОТОПОМ Cs^{137}

*М.В. Абрамова*¹ (vagus2012@gmail.com), *Р.Б. Сингх*² (rbs@tsimtsoum.net),
*В.И. Козлов*¹ (akvi13@yandex.ru), *С.А. Шастун*¹ (sshastun@mail.ru),
*В.П. Сапрыкин*³, *П.Г. Магомедова*¹ (patima3@yandex.ru)

¹Российский университет дружбы народов, Москва;

²Госпиталь Халберга и Исследовательский институт, Морадабад, Индия;

³Федеральное медико-биологическое агентство, Москва

Статья содержит анализ нарушения структуры функциональных зон и изменение клеточного состава в брыжеечных лимфатических узлах белых мышей, которые произошли после воздействия радиоактивного излучения Cs^{137} в лабораторных условиях. Прослежена динамика данных нарушений на протяжении 60 дней после облучения. Для изучения популяций клеток, составляющих лимфатический узел, применялись различные гистологические и иммуногистохимические методы. Показаны разрушительные изменения в структуре лимфатических узлов, подвергнутых определенной дозе радиоактивного излучения и невозможность восстановления исследуемых органов до первоначального уровня.

Ключевые слова: брыжеечные лимфатические узлы, ионизирующее излучение, световая микроскопия, Cs^{137} , цитоархитектоника клеточного состава.

Введение. Организм человека постоянно подвергается воздействию ионизирующего излучения в большей или меньшей степени. Специалисты, находящиеся в космосе, работающие на ядерных реакторах, служащие в определенных родах войск, обслуживающие приборы, содержащие радиоактивные изотопы, регулярно получают дозы радиации. Проблема областей, загрязненных радиоактивными выбросами после аварии на Чернобыльской АЭС по-прежнему актуальна. «Чернобыльская катастрофа резко ухудшила демографическую ситуацию, — отмечает известный ученый-радиолог профессор Ю. Бандажевский. — В 1995 году рождаемость составила 9,8%, а смертность — 13,0%, а в 2005 году соответственно — 9,2% и 14,5%. Таким образом, смертность теперь существенно превышает рождаемость». Несмотря на большое количество работ, посвященных воздействию радиации на организм человека, научные данные о сублетальной и летальной дозах ионизирующего излучения для человека очень варьируют.

Лимфатические узлы — это органы, одними из первых реагирующие на радиоактивное облучение. Об этом говорят их ярко выраженные морфофункциональные изменения, которые имеют большое прогностическое значение. В связи с этим целью нашего модельного эксперимента явилось изучение изменения микротопографии и клеточного состава лимфатических узлов мышей при воздействии ионизирующего излучения, а также степень восстановления структуры лимфоузлов и отдаленные последствия.

Материал и методы: были исследованы брыжеечные лимфоузлы 72-х белых мышей, подвергнутых излучению радиоактивного изотопа Cs^{137} . Поглощенная доза составила 4.0 Гр, экспозиция 67 сек. Облучение было однократным. Далее изучали динамику клеточного состава и цитоархитектонику на различные сроки после воздействия ионизирующего излучения (на 1-е, 3-е, 7-е, 15-е, 20-е, 30-е и 60-е сутки). Для сравнения были выделены две интактные группы мышей в начале

Электронный научно-образовательный Вестник

Здоровье и образование в XXI веке

2014, том 16 [10]

и конце эксперимента. Для получения микропрепаратов были использованы гистологические методы. Окраска срезов проводилась гематоксилин-эозином, пирониновым зеленым по Браше, по Маллори, была произведена импрегнация азотно-кислым серебром. Также, с помощью иммуногистохимического метода TUNEL (TdT-mediated dUTP-biotin nick end-labeling) определён процент апоптоза среди клеток облучённых лимфоузлов.

Результаты. В настоящей работе было исследовано 10 популяций клеток, представляющих абсолютное большинство клеточного состава лимфатического узла, колебания и изменение их количества на протяжении всего эксперимента. Также были определены площади функциональных зон и изучена динамика их клеточного состава.

Согласно современным представлениям, в лимфатическом узле выделяют кору, поверхностные слои которой включают лимфоидные узелки, а глубокие слои образуют так называемую паракортикальную зону. Мозговое вещество состоит из многочисленных мягкотных тяжей, между которыми находятся мозговые синусы.

Так, наибольшая степень изменений в процентах клеточного состава мантии лимфоидного узелка была обнаружена на 3-и сутки эксперимента и составила –48,2% от нормы. Количество клеток в светлом центре лимфоидного узелка имело наибольшее отклонение также на 3-и сутки эксперимента и составило +139%. Столь серьезное увеличение числа клеток в светлом центре происходит из-за появления в нем в большом количестве малых и средних лимфоцитов, ретикулярных клеток и макрофагов. Клеточный состав паракортикальной зоны претерпевает скачкообразную динамику: на 1-е и 3-и сутки наблюдается увеличение клеточных элементов по сравнению с контролем (соответственно +142,2% и +169%), далее прослеживается уменьшение клеток (на 7-е сутки +106,9%; на 15-е сутки –97,4%). Наконец, на 30-е сутки снова увеличение числа клеток (+211,2%). В наружной коре обнаруживается увеличение определенных клеток, которое достигает макси-

мума на 3-и сутки (+340,5%). В мягкотных тяжях на 3-и сутки замечено опустошение (–97,7% по сравнению с контролем). Однако на 30-е сутки количество клеточных элементов существенно превышает показатели контроля (+224,8%). В данном случае это происходит за счет макрофагов, ретикулярных и плазматических клеток.

Обсуждение. На 60-е сутки невозможно определить границы функциональных зон многих лимфатических узлов. Также присутствуют большие скопления деструктивно измененных клеток. Те лимфатические узлы, на которых удается различить очертания функциональных зон, имеют значительно большую плотность клеток во всех этих зонах. Как правило, повышается число малых и средних лимфоцитов. На 20-е, 30-е сутки появляются многочисленные очаги необратимых изменений (по типу склерозирования), преимущественно расположенные в лимфоидных узелках. Артериолы расширены, их просвет заполнен малыми и средними лимфоцитами, что свидетельствует о повышенной проницаемости стенок артериол для клеток, находящихся извне. Исследование показало, что после такой дозы облучения не остается ни одного лимфатического узла с неизменной или полностью восстановившейся структурой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: Руководство. М.: Медицина, 1990. 384 с.
2. Бандажевский Ю.И. Патофизиология инкорпорированного радиоактивного излучения. Гомель: Гомельский государственный медицинский институт, 1997. 104 с.
3. Барышников А.Ю., Шишкин Ю.В. Иммунологические проблемы апоптоза. М.: Эдиториал УРСС, 2002. 320 с.
4. Мейл Д., Бростофф Дж., Рот Д.Б., Ройт А. Иммунология / Пер. с англ. М.: Логосфера, 2007. 568 с.
5. Крстич Р.В. Иллюстрированная энциклопедия по гистологии человека. СПб.: СОТИС, 2001. 536 с.
6. Сапин М.Р., Борзяк Э.И. Внеорганные пути транспорта лимфы. М.: Медицина, 1982. 264 с.

7. Сапин М.Р., Юрина Н.А., Этинген Л.Е. Лимфатический узел. М.: Медицина, 1978. 272 с.

8. Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных: Учебник. М.: Высшая школа, 1988. 424 с.

9. Bröker L.E., Krut F.A.E. and Giuseppe Giaccone. Cell Death Independent of Caspases: A Review. Clinical Cancer Research, May 1, 2005 11; 3155.

CHANGING PATTERNS OF FUNCTIONAL REGIONS AND CYTOARCHITECTONIC LYMPH NODES OF WHITE MICE IRRADIATED BY ISOTOPE Cs^{137}

*M.V. Abramova*¹ (vagus2012@gmail.com), *R.B. Singh*² (rbs@tsimtsoum.net),

*V.I. Kozlov*¹ (akvi13@yandex.ru), *S.A. Shastun*¹ (sshastun@mail.ru),

*V.P. Saprykin*³, *P.G. Magomedova*¹ (patima3@yandex.ru)

¹Peoples' Friendship University of Russia, Moscow;

²Halberg Hospital and Research Institute, Moradabad, India;

³The Federal Medical- Biological Agency, Moscow

The article contains the analysis of the violation in the structure of functional areas and changes in the cell composition in the mesenteric lymph nodes of mice which have occurred after exposure to radioactive Cs^{137} in laboratory conditions. The dynamics of these disturbances within 60 days after irradiation. A variety of histological and immunohistochemical methods was applied to study the populations of cells comprising the lymph node. The destructive changes have been showed in the structure of lymph nodes through a certain dose of radiation and the impossibility of recovering the investigated organs up to the primary level.

Key words: mesenteric lymph nodes, ionizing radiation, light microscopy, Cs^{137} , cytoarchitectonic of cellular composition.

Background: the human body is exposed constantly to ionizing radiation in a greater or lesser rate. Specialists in space, people working on nuclear reactors, employees in certain branches of the armed forces serving appliances containing radioactive isotopes, receive regular doses of radiation. A problem of the areas contaminated by radioactive emissions after the accident at the Chernobyl nuclear power plant is still relevant. "The Chernobyl disaster has sharply worsened the demographic situation", said famous radiologist Professor Y. Bandazhevsky. In 1995 the birth rate was 9.8%, and the mortality rate is 13.0%, and in 2005, respectively, to 9.2% and 14.5%. Thus, the mortality rate is now significantly exceeds the birth rate. Despite the large quantity of works devoted to the effects of radiation on the human, scientific data on sublethal and lethal doses of ionizing radiation to humans is very variable.

Lymph nodes are organs, among the first to respond to radiation exposure. Evidence of this is their pronounced morphological and functional changes, which have the great prognostic value. In this regard the aim of our model of the experiment was to examine changes in micro topography cells of the lymph nodes of mice when exposed to ionizing radiation, and the degree of recovery patterns of lymph node and distant consequences.

Material and Methods: the mesenteric lymph nodes were studied from 72 white mice subjected to the radiation of the radioactive isotope Cs^{137} . The absorbed dose was 4.0 G, the exposure time of 67 seconds. Irradiation was single. Next the dynamic of the cellular composition and cytoarchitectonic at different times after exposure of ionizing radiation (on the 1st, 3rd, 7th, 15th, 20th, 30th and 60th day) has been studied. We selected two intact groups of mice at the beginning and end of the experiment for com-