

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЙРОЦИТОВ БЛЕДНОГО ШАРА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ В ДОЗЕ 0.5 Гр С РАЗЛИЧНОЙ ЕЕ МОЩНОСТЬЮ

Н. А. Насонова, Д. А. Соколов, В. В. Спицин

ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко»
Минздрава России, г. Воронеж, Россия

В работе на 96 белых беспородных крысах-самцах с использованием нейрогистологических и гистохимических методов изучалось влияние облучения ионизирующей радиацией в дозе 0.5 Гр с различной мощностью дозы на нейроны бледного шара. Установлено, что морфологические проявления влияния ионизирующей радиации выявлялись в нейронах бледного шара только через 1 сут. При увеличении мощности поглощенной дозы пропорционально возрастающей мощности дозы наблюдалось умеренно выраженное увеличение дистрофически-некротических изменений и снижение проницаемости стенки микроциркуляторного русла, сопровождающееся усилением компенсаторно-приспособительных реакций в виде активизации внутриклеточных пролиферативных и биосинтетических процессов.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, нейроны, бледный шар.

© N. A. Nasonova, D. A. Sokolov, V. V. Spitsin, 2014

Structural and Functional Characterization of Globus Pallidus Neurocytes After an Ionizing Irradiation Exposure in a Dose of 0.5 Gy with Different Dose Rate

Using neurohistological and histochemical methods the effect of exposure to ionizing radiation in a dose of 0.5 Gy with different dose rates on neurocytes of globus pallidus was studied in 96 albino male rats. It has been established that morphological manifestations of the the influence of ionizing radiation were detected neurocytes of globus pallidus only after 1 day. With an increase in the absorbed dose proportionally increasing the dose rate there increase of moderate degenerative and necrotic changes and reduced permeability of microcirculation bed were marked, accompanied by increased compensatory-adaptive reactions as activation of intracellular proliferative and biosynthetic processes.

Keywords: ionizing radiation, neurons, globus pallidus.

Введение

Одним из наиболее сложных и недостаточно изученных направлений в радиобиологии является исследование воздействия малых доз ионизирующего излучения. Ведущее значение при этом приобретает изучение структурных основ изменчивости ЦНС, осуществляющей в организме интегративную функцию [4]. Между тем ранние и отдаленные эффекты малых доз ионизирующего излучения в настоящее время представляют большой интерес в связи с увеличением значений естественного радиационного фона, расширением влияния ионизирующей радиации в национальной экономике [1, 3]. Большую опасность могут представлять малые дозы вследствие способности их к суммации [2], а также существования больших вариаций индивидуальной радиочувствительности и радиоповреждаемости.

Материал и методы исследования

Эксперимент спланирован и проведен в ГНИИИ ВМ МО РФ, г. Москва. Ис-

следования выполнялись на 96 крысах-самцах массой тела 200–230 г, в возрасте 1.5–2 месяцев. В связи с условиями эксперимента животные были объединены в 16 групп. Облучение в дозе 0.5 Гр проводилось с различной ее мощностью: 100, 250, 660 сГр/ч, при этом взятие материала производилось на 1-е сут., 6 мес., 1 г. и 1,5 г. после воздействия.

Объектом исследования явились клетки бледного шара, изучение которых производили на фронтальных срезах головного мозга крыс. Оценивали тинкториальные свойства нейроцитов, активность их окислительно-восстановительных ферментов (СДГ, ЛДГ и Г-6-ФДГ), а также проницаемость эндотелия микроциркуляторного русла стриопаллидарной системы.

Парафиновые и замороженные срезы обрабатывались нейрогистологическими и гистохимическими методиками. Обзорные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, более детальную характеристику нервных клеток получали при окрашивании препаратов по методу Ниссля. Большое внимание было уделено

гистохимическим методам исследования. Для выявления ЩФ использовали реакцию азосочетания с α -нафтилфосфатом и прочным синим РР. С целью изучения транспортной функции эндотелия сосудов оценивалась активность ЩФ с помощью стереологического метода точечного счета с встроенной в окуляр сеткой. Выявление активности дегидрогеназ проводили тетразолий-редуктазными методиками с использованием соответствующего субстрата и соли «нитро-СТ».

Результаты и их обсуждение

Изменения нейроцитов бледного шара при облучении в дозе 0.5 Гр, возникающие в результате воздействия разной мощности дозы, обнаруживались только через 1 сут. после облучения.

Количество гиперхромных нейроцитов увеличивалось пропорционально мощности дозы и составило в бледном шаре 26.1%, 40.1% и 39.9% соответственно различной мощности дозы: 100 сГр/ч, 250 сГр/ч и 660 сГр/ч.

Количество пикноморфных клеток в бледном шаре на 1-е сут. после облучения составило соответственно названным мощностям дозы: 1.2%, 2.1% и 2.9%. Содержание клеток-теней практически не изменялось при облучении различными мощностями дозы.

На 1-е сут. после облучения в дозе 0.5 Гр с различной мощностью дозы происходило снижение активности щелочной фосфатазы. Через 6 мес., 1 и 1,5 г. достоверных различий между содержанием различных типов нейронов бледного шара не выявлено. Активность окислительно-восстановительных ферментов спустя 1 сут. в бледном шаре снижалась соответственно повышению мощности ионизирующего излучения.

Заключение

Таким образом, изменения, возникающие при облучении с различными мощностями дозы, выявлялись только через 1 сут., а к 1,5 г. – не определялись. Наблюдаемые на 1-е сут. после ионизирующего излучения при увеличении мощности поглощенной дозы пропорционально возрастающей мощности дозы

умеренно выраженное увеличение дистрофически-некротических изменений и снижение проницаемости стенки микроциркуляторного русла сопровождались усилением компенсаторно-приспособительных реакций в виде активизации внутриклеточных пролиферативных и биосинтетических процессов, которые морфологически проявлялись в виде увеличения количества гиперхромных нейроцитов. Через 6 мес. пострадиационного периода структурно-функциональные изменения нейронов бледного шара при использовании ионизирующего излучения возрастающей мощности восстанавливались, и не обнаруживались в исследуемый отдаленный срок пострадиационного периода.

Список литературы

1. Григорьев Ю. Г. Космическая радиобиология / Ю. Г. Григорьев. М.: Энергоиздат, 1982. С. 176.
2. Москалев Ю. И. Отдаленные последствия воздействия ионизирующих излучений / Ю. И. Москалев. М., 1991. С. 464.
3. Насонова Н. А. Структурно-функциональная характеристика стриопаллидарной системы при облучении ионизирующим излучением в малых дозах / Н. А. Насонова, Д. А. Соколов // Журнал анатомии и гистопатологии. 2013. Т. 2, № 1. С. 43–45.
4. Ушаков И. Б. Изменение вводно-электролитного обмена головного мозга крыс при облучении головы в высоких дозах / И. Б. Ушаков, В. П. Федоров // Радиобиология. 1983. Т. 23, № 3. С. 372–376.

Информация об авторах

Насонова Наталья Александровна – канд. мед. наук, ассистент кафедры нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10.

Соколов Дмитрий Александрович – канд. мед. наук, доцент кафедры нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10.

Спицин Василий Владимирович – ассистент кафедры нормальной анатомии человека ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко» Минздрава России. 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10.

Поступила в редакцию 3.09.2014 г.