

Федоров В. П.

**ИЗМЕНЕНИЯ НЕЙРОНОВ УЗЛА ТРОЙНИЧНОГО НЕРВА
ПРИ ОСТРОМ РАДИАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ**

Воронежский государственный институт физической культуры, Россия

В эксперименте на 168 крысах, подвергшихся гамма-облучению в церебральных дозах, изучена ранняя реакция нейронов узла тройничного нерва. Выявлены стохастические волнообразные изменения тинкториальных свойств, размеров, соотношения основных структур, белка и нуклеиновых кислот, свидетельствующие о нестабильной структурно-функциональной организации нейронов, нарастающей в пострadiационном периоде.

Ключевые слова: *радиация, чувствительный нейрон, радиационно-индуцированные изменения нервной системы.*

Fyodorov V. P.

**CHANGES IN NEURONS OF THE TRIGEMINAL NERVE NUKLEI
IN ACUTE RADIATION EXPOSURE**

Voronezh State Institute of Physical Training, Russia

In the experiment on rats, exposed by gamma radiation in cerebral doses, the early response of neurons of the trigeminal nerve node was studied. Revealed stochastic wave-like changes in tinctorial properties, dimensions, relations between

the basic structures of protein and nucleic acids, indicating unstable structural and functional organization of neurons, growing in the post radiation period.

Keywords: *radiation, sensitive neuron, radiation-induced changes in the nervous system.*

Одним из значимых факторов в радиационной патологии мозга наряду с прямым поражением нейронов и их связей, усугубляющихся сосудистыми расстройствами, является избыточная патологическая импульсация с облученной периферии [2, 3]. Однако реакция чувствительных нейронов на радиационное воздействие остается практически не изученной [5]. В связи с этим целью работы явилось исследование реакции нейронов узла тройничного нерва в ранние сроки после гамма облучения в церебральных дозах.

Материалы и методы. Эксперимент с соблюдением правил биоэтики выполнен на 168 белых беспородных крысах-самцах весом 220 ± 10 г, облученных γ -квантами ^{60}Co в кранио-каудальном направлении в дозах 50, 87 и 100 Гр. Узлы тройничного нерва забирали через 6, 10, 17, 35, 60, 150, 300 и 600 мин после облучения и обрабатывали с использованием стандартных нейрогистологических методик. Каждой группе соответствовал адекватный контроль. При анализе оценивали состояние нейронов по тинкториальным свойствам (нормохромные, гипохромные, гиперхромные, пикноморфные, клеточные тени) и морфометрическим показателям (площадь сечения нейрона, цитоплазмы, ядра, ядрышка и их соотношений). С помощью компьютерной программы «Image J» в нейронах оценивали содержание белка и нуклеиновых кислот (РНК в цитоплазме и ядрышках, ДНК в ядрах) по остаточной плотности продукта гистохимических реакций. Обоснование и проведение эксперимента, алгоритм обработки, исследования и анализа материала описан нами ранее [3, 4].

Результаты и обсуждение. Проведенные исследования показали, что в первые минуты после радиационного воздействия происходят выраженные волнообразные изменения тинкториальных свойств нейронов. Через 60 мин количество нормохромных (состояние покоя) нейронов (44,5 %) становится меньше, чем в контроле (61,2 %), а через 300 мин они уже составляют по отношению ко всей нейронной популяции только 31,4 %. При этом снижение количества нормохромных нейронов в первые минуты происходит за счет увеличения количества гипохромных (состояние повышенной функциональной активности) нейронов, а после 60 мин среди измененных клеток начинают преобладать нейроны со сниженной функциональной активностью (гиперхромные). Через 300 мин вновь увеличивается количество гипохромных нейронов и значимо увеличивается количество нейронов с альтеративными изменениями. К окончанию срока наблюдения (600 мин) нормохромные нейроны составляют 44,4 %, гипо-

хромные — 26,5 %, гиперхромные — 16,6 % и с необратимыми изменениями — 12,5 % от всей нейронной популяции. Параллельно с тинкториальными свойствами нейронов изменяются и их морфометрические показатели. Так, после облучения площадь сечения цитоплазмы уменьшается, а после 300 мин наблюдения превышает показатели контроля. При этом содержание цитоплазматической РНК вначале снижается, через 60 мин наблюдения повышается, а после 300 мин вновь снижается. Показатели содержания общего белка в нейронах, РНК в ядрышках и ДНК в ядрах коррелирует с морфометрическими показателями структур локализации и не являются информативными показателями для ранних сроков пострадиационного периода. В целом структурно-функциональная организация чувствительных нейронов в ранние сроки наблюдения свидетельствует скорее о высокой устойчивости нервных клеток к радиационному воздействию, установленному еще в ранних радиобиологических исследованиях [1]. Интересно, что в других структурах головного мозга (особенно в сенсомоторной коре) в ранние сроки наблюдения после аналогичных радиационных воздействий наблюдаются выраженные изменения, вызывающие судороги и утрату дееспособности [2, 3].

Заключение. Проведенные исследования показали достаточную резистентность чувствительного нейрона в ранние сроки к радиационному воздействию и, видимо, его поражение не является определяющим в развитии церебрального синдрома при воздействии в высоких дозах ионизирующего излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Давыдов, Б. И.* Ионизирующие излучения и мозг : поведенческие и структурно-функциональные паттерны / Б. И. Давыдов, И. Б. Ушаков // Итоги науки и техники. Радиационная биология. Москва : ВИНТИ, 1987. Т. 8. 336 с.
2. *Давыдов, Б. И.* Радиационное поражение головного мозга / Б. И. Давыдов, И. Б. Ушаков, В. П. Федоров. Москва : Энергоатомиздат, 1991. 240 с.
3. *Ушаков, И. Б.* Радиационные морфофункциональные эффекты мозга / И. Б. Ушаков, В. П. Федоров, О. С. Саурина. Воронеж : Научная книга, 2010. 287 с.
4. *Ушаков, И. Б.* Малые радиационные воздействия и мозг / И. Б. Ушаков, В. П. Федоров. Воронеж : Научная книга, 2015. 536 с.
5. Федоров, В. П. Ранняя реакция чувствительного нейрона на радиационное воздействие / В. П. Федоров // Асимметрия. 2018. Т. 12, № 4. С. 519–521.