

# СИНАПТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НЕЙРОНОВ КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СПИННОГО МОЗГА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Мельчиков А.С., Мельчикова Н.М.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

Значительная часть населения Российской Федерации на протяжении своей жизни подвергается воздействию рентгеновских лучей при прохождении диагностических и лечебных мероприятий в медицинских лечебно-профилактических учреждениях. В связи с этим, существует необходимость в разработке дифференциально-диагностических критериев повреждений серого вещества спинного мозга различных отделов (шейный, грудной, поясничный) при воздействии рентгеновского излучения, что и обусловило необходимость проведения нашего исследования.

Исследование проведено на 81 половозрелой морской свинке-самце, из которых в эксперименте были использованы – 51, а 30 служили в качестве контроля. Экспериментальные животные подвергались действию однократного общего рентгеновского излучения (доза – 5 Гр, фильтр – 0,5 мм Си, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА, фокусное расстояние – 40 см). В качестве источника излучения был использован рентгеновский аппарат «РУМ-17». Облучение производилось в одно и то же время суток – с 10 до 11 часов в осенне-зимний период с учетом суточной и сезонной радиочувствительности (Щербова Е.Н., 1984). Перед проведением эксперимента морские свинки с целью исключения стрессового фактора 3-5 раз подвергались «ложному» воздействию с включенной аппаратурой: но отсутствием самого излучения. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. Фрагменты спинного мозга были взяты на уровне различных отделов (шейный, грудной, поясничный). Для электронной микроскопии участки спинного мозга фиксировали в 2,5% глутаральдегиде на 0,2 М кокадилатном буфере (рН-7,2), постфиксировали в 1% растворе осмиевой кислоты. Все объекты заливали в аралдит. зготовление срезов производилось на ультратоме LKB-III (Швеция). Полутонкие срезы окрашивали толуидиновым синим, ультратонкие – контрастировали уранилацетатом и цитратом свинца, просматривали и фотографировали в электронном микроскопе JEM-100 СХ-II (Япония). Изучению подвергались нейроны передних рогов серого вещества спинного мозга. С использованием критерия Стьюдента со стороны двигательных нейроцитов исследовались следующие морфоколичественные показатели – общей плотности синапсов, количество реактивно и деструктивно измененных синапсов.

Мотонейроны отличались от нейроцитов задних рогов более крупными размерами и были представлены клетками двух типов – темными и светлыми. Темные нейроциты характеризовались высоким уровнем функциональной активности. Изменения со стороны синаптического аппарата моторных нейронов передних рогов серого вещества спинного мозга отмечаются уже на протяжении 1-х суток после окончания воздействия, при этом наблюдалась неравнозначность реакции указанных структур на уровне различных отделов спинного мозга. Так, в частности, через 24 часа после действия рентгеновских лучей показатели общего количества синапсов снижены, по отношению к исходному, в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного и поясничного отделов – в 1,1 и 1,2 раза, грудного – в 1,1 раза, соответственно. Количество реактивно измененных синапсов в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного и поясничного отделов ниже исходных показателей в 1,1 и 1,05 раза, соответственно, в грудном отделе данный показатель близок к исходному. Вместе с тем, число деструктивно измененных синапсов превышает исходные показатели в передних рогах серого вещества спинного

мозга грудного отдела в 2,05 раза, а в шейном и поясничном отделах лишь в 1,4 и 1,2 раза, соответственно ( $p < 0,01$ ). На 10-е сутки после окончания воздействия, в разгар лучевой болезни, показатели общей плотности синапсов и количества деструктивно измененных синапсов превышают исходный уровень в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного и поясничного отделов – в 1,1 и 1,9, 1,05 и 1,7 раза, в то же время в грудном отделе указанные показатели выше исходного в 1,2 и 3,2 раза, соответственно ( $p < 0,01$ ). На 10-е сутки после действия рентгеновского излучения показатели количества реактивно измененных синапсов передних рогов серого вещества спинного мозга существенно ниже исходного: шейный отдел – в 1,3 раза, грудной – в 1,2 раза, поясничный – в 1,3 раза. На 25-е сутки после окончания воздействия X-лучей отмечается начало развития репаративных процессов, что на ультраструктурном уровне находит свое проявление, в частности, в том что в нейроплазме значительной части как темных, так и светлых клеток возрастает число цистерн гладкой ЭПС, а также свободных рибосом и митохондрий. По сравнению с 10-ми сутками, существенно возрастает количество синапсов с реактивными изменениями, превышающими исходные показатели в передних рогах серого вещества спинного мозга шейного и поясничного отделов – в 1,1 и 1,1 раза, грудного отдела – в 1,2 раза, соответственно. Число синапсов с деструктивными изменениями существенно превышает исходные показатели во всех отделах спинного мозга: шейный – в 1,5 раза, поясничный – в 1,3 раза, грудной – в 2,9 раза ( $p < 0,01$ ). На 60-е сутки после воздействия рентгеновского излучения, по сравнению с предыдущим сроком, возрастают показатели как общей плотности синапсов, так и числа синапсов с реактивными изменениями передних рогов серого вещества спинного мозга, превышая исходные показатели в шейном и поясничном отделах в 1,04 и 1,15, 1,02 и 1,12 раза, соответственно, в то же время в грудном отделе указанные показатели выше исходного в 1,15 и 1,3 раза ( $p < 0,01$ ). Число синапсов с деструктивными изменениями выше исходного в передних рогах серого вещества спинного мозга всех отделов: в шейном и поясничном – в 1,3 и 1,2 раза, грудном – в 2,5 раза, соответственно ( $p < 0,01$ ).

Таким образом, результаты проведенного исследования дают возможность рекомендовать показатель количества синапсов с деструктивными изменениями как ультраструктурный дифференциально-диагностический критерий лучевой травмы серого вещества спинного мозга различных отделов, позволяющий дифференцировать при действии рентгеновского излучения моторные нейроны спинного мозга грудного отдела от нервных клеток шейного и поясничного отделов.