

*Е.И. Левкович*

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ НАДПОЧЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗ БЕЛОЙ КРЫСЫ В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ**

*Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Г.В. Солнцева*

*Кафедра нормальной анатомии*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*E.I. Levkovich*

## **INFLUENCE OF EXTERNAL RADIATION ON THE DEVELOPMENT OF ADRENAL GLANDS OF THE WHITE RAT IN EMBRYOGENESIS**

*Tutor: PhD, associate professor G.V. Solntseva*

*Department of Normal Anatomy*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

**Резюме.** Представлены результаты исследования развития надпочечников зародышей белой крысы в норме и при воздействии облучения на 12-13 и на 15-16 сутки. Были установлены три стадии развития надпочечных желез и изменения в облученных надпочечниках на различных стадиях.

**Ключевые слова:** надпочечные железы, эмбриогенез, внешнее облучение.

**Resume.** The results of a study of the development of the adrenal glands of white rat embryos in normal and under the influence of radiation on 12-13 and 15-16 days are presented. Three stages of development of the adrenal glands and changes in the irradiated adrenal glands at various stages were established.

**Keywords:** adrenal glands, embryogenesis, external irradiation.

**Актуальность.** Исследование функциональных возможностей надпочечных желез и их роль в обеспечении адаптации организма эмбриона к изменяющимся условиям существования — актуальная задача современной науки. На сегодняшний день произошел бурный рост исследований влияния облучения на формирование как нового организма в целом, так и структурных элементов надпочечников в частности. Однако многие представления о динамике, взаимосвязях и взаимозависимости между процессами дифференцировки в строме, сосудистом русле, зонах коры, кортикоцитах при воздействии внешнего излучения, остаются противоречивыми по многим критериям [1]. Известно, что в критические периоды развития зародыши обладают повышенной чувствительностью к облучению, так как они совпадают со временем образования зачатков органов и усиленной их дифференцировкой [2]. Повреждающий эффект происходит в связи с нарушением обмена веществ, присущего данной стадии. Повышенная неспецифическая чувствительность структурных элементов зародышей в критический период является общей биологической закономерностью развития. Аномалии развития плода, вызываемые облучением, экспериментально удается воспроизвести при облучении эмбрионов крысы на сравнимых стадиях развития. Сопоставляя этапы формирования структур в двух периодах беременности (человека и крысы), можно сравнить развитие аномалий у эмбрионов. И хотя скорости развития эмбриона крысы и человека различаются с возрастом, особенно после 14-х суток, однако, средний коэффициент приведения между ними равен приблизительно 13 [3]. Поэтому соотношение результатов облучения зародышей крысы и эффектов у плода, с большой долей вероятности будет верным, что и позволяет получить информацию о специфической чувствительности к излучению отдельных органов человека [4].

**Цель:** установить закономерности развития надпочечников зародышей белой крысы в норме и при воздействии внешнего облучения.

**Материал и методы.** Изучено развитие надпочечных желез зародышей белой крысы с 12 по 22 сутки эмбриогенеза. Материалом послужили эмбрионы белой крысы от 8 мм теменно-копчиковой длины (далее ТКД) до 40 мм ТКД из эмбриологической коллекции кафедры нормальной анатомии БГМУ в количестве 29 серий сагиттальных и фронтальных срезов эмбрионов, из которых 14 серий принадлежат нормальным зародышам, 9 – облученным на 12-13 сутки и 6 – облученным на 15-16 сутки. Использован световой микроскоп Микмед-5 (увеличение 28×, 80×, 400×).

**Результаты и их обсуждение.** При нормальном развитии закладка надпочечных желез белой крысы появляется на 12 сутки эмбриогенеза (8 мм ТКД). Сосудистый компонент, представленный разветвленными капиллярами синусоидного типа, формируется на 13 сутки (9 мм ТКД). На 14 день эмбриогенеза (10 мм ТКД) вокруг надпочечника появляются симпатогонии, они расположены вокруг органа и в железу не проникают. Внутри симпатобласты обнаружены на 15 сутки (12 мм ТКД). Одновременно вокруг железы образуется тонкостенная капсула из нескольких слоев мелких клеток, корковое вещество разделяется на дефинитивную и фетальную зоны. При исследовании зародыша на 16 день эмбриогенеза (15 мм ТКД) видно, что надпочечник лежит свободно по отношению к окружающим тканям, неплотно прилегает к почке. У эмбриона 17 дня развития (18 мм ТКД) различимы мозговые шары, расположенные по всему надпочечнику. На 18 сутки (24 мм ТКД) внутриутробного развития надпочечник зародыша белой крысы имеет форму пирамиды с закругленными углами и уплощенным основанием, прилежащим к верхнему полюсу почки. Железа мало увеличивается в размерах на данном этапе, в основном развитие надпочечных желез на данном этапе направлено на подготовку сформировавшихся структур надпочечника к активной работе после рождения. Надпочечная железа у зародыша 19 дней (25 мм ТКД) отличается от органа на 18 сутки развития более разветвленными синусоидами, крупными скоплениями симпатобластов в мозговых шарах и интенсивной окраской. На 20 день эмбриогенеза (32 мм ТКД) надпочечник приобретает окончательную пирамидальную форму, капсула выделяется интенсивной темной окраской. Клетки, входящие в состав надпочечника выглядят однородно, особо не отличаются друг от друга морфологически. При исследовании на 21 день эмбриогенеза (36 мм ТКД) орган практически сформирован, готов к постнатальному функционированию и имеет все необходимые структурные элементы на должном уровне развития. Надпочечные железы зародыша белой крысы на 22 сутки эмбриогенеза (40 мм ТКД) имеют пирамидальную форму с закругленными углами, полностью сформированы. Края ровные и гладкие за счет плотного прилегания капсулы. Кортикоциты, образующие железу окрашены однородно, по форме и размерам выглядят практически идентично, располагаются в группах, разделенных синусоидами. Синусоидные пространства хорошо разветвлены, поэтому большинство клеток имеет с ними связь. Симпатические элементы темнее адренкортикоцитов, расположены в органе повсеместно, но преимущественно стремятся в центр надпочечника, где образуют крупные скопления мозгового вещества. С 12 по 15 сутки параметры железы увеличивается линейно, а с 15 по 16 сутки резко увеличивается в 2 раза. После 18 дня эмбриогенеза орган мало увеличивается в размерах. При облучении на 12-13 сутки размер желез меньше таковых у

необлученного животного. Адrenокортикоциты мелкие, расположены плотно, среди них встречаются атипичные клетки неправильной формы. Синусоиды характеризуются узким просветом, по мере удаления от центральной вены они становятся менее разветвленными. Из-за этого периферические клетки меньше центральных. Надпочечник полностью окружен капсулой лишь на 16 день. Клетки капсулы расположены рыхло, они окружены большим количеством межклеточного вещества и волокон. На периферии органа встречаются единичные диффузно расположенные симпатогонии. Мозговые шары образуются лишь на 18 сутки. К 21-22 дню в органе имеются все необходимые для функционирования структурные элементы, однако в сравнении с нормой, железа отстает в развитии. У облученного на 15-16 сутки надпочечника структурные изменения проявляются в меньшей степени по сравнению с облучением на более ранней стадии. Адrenокортикоциты имеют достаточно крупные размеры, расположены рыхло. Между ними содержится много межклеточного вещества. Синусоиды имеют суженный просвет, хуже по сравнению с нормой разветвляются в последние дни внутриутробного развития. Обнаружено торможение роста и формирования структурных элементов после облучения, однако к 22 суткам орган сравним по темпам развития с нормой.

**Заключение.** Таким образом, в развитии надпочечников зародыша белой крысы можно выделить следующие стадии: 1) стадия закладки органа и начала вселения симпатобластов, 2) образование мозговых шаров, 3) окончательная дифференцировка клеток и формирование основных структур надпочечника. Внешнее облучение в момент закладки органа (12-13 сутки) обуславливает задержку наступления стадий 2 и 3, что ведет к недоразвитию органа к моменту рождения. Более позднее облучение (15-16 сутки) ведет к менее выраженным морфологическим изменениям.

**Информация о внедрении результатов исследования.** По результатам настоящего исследования опубликовано 5 статей в сборниках материалов, 1 тезисы докладов, получено 4 акта внедрения в образовательный процесс (кафедры нормальной анатомии, морфологии человека, радиационной медицины и экологии, гистологии, цитологии и эмбриологии).

### Литература

1. Артишевский, А. А. Влияние внешнего облучения на развитие надпочечных желёз / А. А. Артишевский // БГМУ. – 2017. – №1. – С. 19-23.
2. Москалев, Ю. И. Отдаленные последствия ионизирующих излучений / Ю. И. Москалев // М.: МАКС-пресс, 1991. – 287 с.
3. Рубчя, И. Н. Морфофункциональное состояние коры надпочечников плодов крыс после облучения в период эмбриогенеза / И. Н. Рубчя, А. П. Амвросьев, Ю. И. Рогов // Здоровоохранение. – 2002. – № 11. – С. 7-9.
4. Ярмоненко, С. П. Радиобиология человека и животных / С. П. Ярмоненко, А. А. Вайнсон. – М.: Высш. шк., 2004. – 549 с.