

Солнцева Г.В., Левкович Е. И.

РАЗВИТИЕ НАДПОЧЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗ В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ БЕЛОЙ КРЫСЫ В НОРМЕ И В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА.

*Белорусский государственный медицинский университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Целью данного исследования было установить закономерности развития надпочечников зародышей белой крысы в норме и при внешнем облучении.

В развитии надпочечников у зародышей белой крысы можно выделить следующие стадии: 1) закладка органа и начало 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 2 и 3 стадий, что ведет к недоразвитию органа к моменту рождения. При более позднем облучении, на 15-16 сутки, в надпочечниках наблюдаются менее выраженные морфологические изменения.

Ключевые слова: надпочечные железы, эмбриогенез, белая крыса, облучение.

Solnceva G.V., Levkovich E.I.

DEVELOPMENT OF THE ADRENAL GLANDS DURING EMBRYOGENESIS OF THE WHITE RAT IN NORMAL AND UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Purpose: to establish the regularities of the development of the adrenal glands of embryos of the white rat in normal conditions and under the influence of external irradiation.

In the development of the adrenal glands of the embryo of the white rat, the following stages can be distinguished: 1) organ initiation and the beginning of the invasion of sympathoblasts, 2) the formation of medullar balls, 3) the final differentiation of cells and the formation of the basic structures of the adrenal gland. External irradiation at the time of organ laying (12-13 days) causes a delay in the onset of stages 2 and 3, which leads to the underdevelopment of the organ by the time of birth. A later exposure to radiation, 15-16 days, leads to less pronounced morphological changes.

Key words: adrenal glands, embryogenesis, white rat, irradiation.

Бурный рост онкологических заболеваний привлёк внимание учёных к изучению влияния внешнего рентгеновского облучения на развитие плода в целом и отдельных органов в частности. Особенно повышенная чувствительность к повреждающим факторам наблюдается у эмбрионов и плодов в критические периоды их развития [1]. В это время происходит закладка органов и их усиленная дифференцировка. Аномалии развития различных органов, вызываемые внешним облучением, экспериментально удаётся воспроизвести на зародышах белой крысы [2]. Не смотря на то, что скорости развития эмбриона крысы и человека различаются по срокам, особенно после 14-х суток, средний коэффициент приведения между ними равен приблизительно 13 [3]. Это позволяет получить информацию о специфической чувствительности к внешнему

облучению отдельных органов человека.

На сегодняшний день проведено множество исследований влияния облучения на формирование структурных элементов надпочечников. Однако многие представления о взаимосвязях и взаимозависимости между процессами дифференцировки в строме, сосудистом русле, зонах коры, кортикоцитах при воздействии внешнего излучения, все еще остаются противоречивыми [4].

Морфологические изменения в надпочечных железах связаны с непосредственным воздействием рентгеновских лучей на орган, а также с нейроэндокринными изменениями, возникающими в материнском организме [5].

Основные методы исследования. Нами изучено развитие надпочечных желез у зародышей белой крысы с 12 по 22 сутки эмбриогенеза. Материалом послужили эмбрионы белой крысы от 8 мм ТКД до 40 мм ТКД из эмбриологической коллекции кафедры нормальной анатомии БГМУ в количестве 29 серий сагиттальных и фронтальных срезов, из которых 14 серий относятся к нормальному эмбриогенезу, 9 серий эмбрионов, которые облучались на 12-13 сутки, 6 – облученные на 15-16 сутки развития. Использован световой микроскоп Микмед-5 (увеличение 28×, 80×, 400×).

Результаты и их обсуждение. Впервые закладка надпочечника у зародышей белой крысы обнаруживается на 12 день внутриутробного развития (8 мм ТКД), в виде симметрично расположенного скопления клеток, хорошо контрастирующего с окружающими тканями (длина 0,1 мм, ширина 0,1 мм). Мезотелиальные клетки гомогенно окрашены в темно-коричневый цвет, имеют правильную округлую форму. В закладке клетки плотнее лежат в центре и более рассеянно - по периферии.

У зародыша на 13 сутки (9 мм ТКД) на сагиттальном срезе надпочечник имеет форму вытянутой капли (длина 0,3 мм, ширина 0,1 мм). Клетки, образующие орган, имеют округлую или овальную форму, равномерную окраску расположены плотнее, чем в окружающих тканях, однако, между ними содержатся небольшие пространства (формирующиеся капилляры).

При воздействии на эмбрион внешнего облучения на 12 сутки внутриутробного развития, на 13 сутки эмбриогенеза размер надпочечных желез остался прежним (длина 0,3 мм, ширина 0,1 мм). Форма органа не изменилась. При большом увеличении видны расширенные синусоиды.

Надпочечник зародыша белой крысы на 14 сутки эмбриогенеза (10 мм ТКД) плотно прилежит к почке (длина 0,4 мм, ширина 0,3 мм). Его края четкие и ровные. Клетки интенсивно окрашены, среди них различимы синусоидные пространства, широкие в центре и более узкие на периферии.

При облучении эмбриона на 13 сутки, на 14 - размер надпочечных желез меньше аналогичных органов необлученного животного (длина 0,3 мм, ширина 0,2 мм). Надпочечник имеет форму капли, вплотную прилежит к почке, его края неровные. Внутри железы расположены

синусоиды, с узким просветом. Клетки надпочечника имеют неравномерную окраску.

При нормальном развитии зародыша на 15 сутки (12 мм ТКД), надпочечник имеет форму пирамиды с закругленными ровными краями (длина 0,5 мм, ширина 0,5 мм). Орган покрыт тонкой капсулой, из нескольких слоев клеток. Они имеют более светлую окраску. Периферический слой органа окрашен в темно-коричневый цвет и представляет собой дефинитивную кору, ближе к центру располагаются клетки с менее интенсивной окраской, образующие фетальную кору. Синусоиды хорошо выражены и различимы даже под капсулой, но, по сравнению с центральной веной, имеют меньший просвет. Вокруг органа располагаются симпатобласты.

У облученных на 12 сутки зародышей, формирующийся надпочечник на 15 сутки заметно отличается размером (длина 0,4 мм, ширина 0,3 мм), овальной формой, окружен интенсивно окрашенной капсулой. Синусоиды имеют округлую форму и расширяются как ближе к центру органа, так и на периферии. Одиночные симпатобласты располагаются в органе, однако их намного меньше, чем в норме.

При изучении зародыша на 16 сутки нормального эмбриогенеза (15 мм ТКД) видно, что надпочечник имеет овальную форму, лежит свободно по отношению к окружающим тканям, неплотно прилегает к почке. Капсула представляет собой рыхлое скопление светло окрашенных клеток. Размер органа на сагитальном срезе – 0,6 мм длина, 0,5 мм ширина.

У облученного на 13 сутки зародыша белой крысы на 16 сутки в надпочечниках наблюдается уменьшение размеров органа по сравнению с нормальным эмбрионом (0,4 мм в длину, 0,2 мм в ширину), уменьшение количества и просвета синусоидов.

При изучении эмбриогенеза надпочечной железы на 16 сутки, подвергнутой на 15 сутки внешнему облучению, можно отметить, что размер органа меньше нормы (длина 0,5 мм, ширина 0,4 мм). Хорошо развиты синусоиды. Они имеют хорошо разветвленную сеть, выражена центральная вена. Заметны симпатогонии внутри надпочечной железы. Судя по их количеству, скорость их вселения выше, чем при облучении на 13 день эмбриогенеза и сопоставим со скоростью в нормальном органе.

Надпочечник на 17 сутки эмбриогенеза (18 мм ТКД) имеет форму капли, (размеры 0,8 мм длина, 0,8 мм ширина). Хорошо различима капсула надпочечника. Развиты синусоиды, они пронизывают толщу всей железы.

Облученная на 13 сутки, надпочечная железа на 17 сутки внутриутробного развития имеет меньшие размеры (0,6 мм длина, 0,5 мм ширина). Синусоидные пространства в малом количестве. Они тонкие, в некоторых областях надпочечника практически незаметны.

Облученный на 15 сутки надпочечник зародыша белой крысы на 17 день эмбрионального развития практически не отличается от нормы.

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 (длина 1 мм, ширина 0,8 мм). Зачатки мозгового вещества в виде симпатогоний диффузно рассредоточены в толще органа и на его периферии. Коровое вещество представлено плотными скоплениями однородно окрашенных адренортикоцитов.

При облучении надпочечника на 13 сутки эмбриогенеза, на 18 сутки заметно отставание органа в росте по сравнению с нормально развивающейся железой (длина 0,7 мм, ширина 0,5 мм). Надпочечная железа интенсивно окрашена. Кортикоциты образуют друг с другом скопления, разделенные выраженной сетью синусоидов.

При воздействии внешнего облучения на надпочечник зародыша белой крысы на 15 сутки, к 18 суткам орган по форме напоминает остроконечную пирамиду и неплотно прилегает к почке (0,8 мм в длину и 0,5 мм в ширину). По сравнению с железой, подвергшейся облучению на более раннем сроке, орган развивается быстрее, его показатели ближе к нормальным значениям, несмотря на отставание в развитии.

Надпочечная железа у зародыша 19 дней (25 мм ТКД) имеет форму капли (1 мм в длину и 0,9 мм в ширину). Орган имеет тонкую капсулу. Небольшие мозговые шары располагаются как в центре железы так и ближе к периферии. Встречаются и одиночные симпатические элементы. Синусоидные пространства густой сетью пронизывают весь орган.

У облученной на 13 сутки надпочечной железы к 19 дню эмбриогенеза проявляются следующие изменения. Размер органа составляет 0,8 мм в длину и 0,7 мм в ширину, орган отстает в росте. Клетки, составляющие ткань надпочечной железы имеют вид пузырьков. Синусоиды истончены, поэтому группы адренортикоцитов плохо отграничены друг от друга.

При облучении надпочечной железы на 16 сутки, на 19 день эмбриогенеза орган мало отличается от нормального в это же время.

На 20 сутки эмбриогенеза (32 мм ТКД) интенсивно развивается мозговое вещество, в виде скоплений мозговых шаров.

У облученного на 12 сутки надпочечника зародыша белой крысы на 20 день внутриутробного развития наблюдается задержка в росте по сравнению с нормой (длина 0,8 мм, ширина 0,6 мм).

При облучении органа на 15 сутки эмбриогенеза, на 20 день надпочечник не отличается от наблюдаемого нами его нормального развития.

На 21(36 мм ТКД) и 22 (40 мм ТКД) сутки эмбриогенеза надпочечники представляют собой практически сформировавшийся орган с хорошо развитыми структурными элементами и готовы к активному функционированию после рождения. Размер надпочечной железы составляет 1,1 мм в длину и 1 мм в ширину и практически не изменяется в последние дни эмбриогенеза белой крысы.

У облученного на 12 сутки надпочечника на 21 день развития наблюдались следующие изменения по сравнению с необлученным органом. Надпочечник поврежденного облучением зародыша отстает в росте и развитии, его размер составляет 0,9 мм в длину и 0,8 мм в ширину, что значительно отличается от нормы. Мозговые шары крупных скоплений не образуют, меньше синусоидов. Капсула железы тоньше по сравнению с нормой, клетки неплотно прилегают друг к другу.

При облучении надпочечной железы на 15 сутки эмбриогенеза на 21 день орган плотно прилегает к почке, заметна толстая капсула из множества клеточных слоев вокруг всего органа. Размеры 1 мм в длину и 0,9 мм в ширину практически сопоставимы с нормальным органом. По сравнению с нормой количество синусоидов уменьшилось, их просвет уже, однако они более развиты, чем у надпочечника, облученного на 12 сутки эмбриогенеза.

Выводы. Таким образом, в развитии надпочечных желез зародыша белой крысы можно выделить следующие стадии:

- 1) стадия закладки органа и начала вселения симпатобластов (12-14 сутки);
- 2) образование мозговых шаров (15-17 сутки);
- 3) окончательная дифференцировка клеток и формирование основных структур надпочечника (18-22 сутки).

Внешнее облучение в момент закладки органа (12-13 сутки) обуславливает торможение процессов развития коркового и мозгового вещества, роста органа, формирования зон и дифференцировки клеток. Более позднее облучение (15-16 сутки) ведет к менее выраженным морфологическим изменениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Москалев, Ю. И.* Отдаленные последствия ионизирующих излучений / Ю. И. Москалев. – Москва, 1991. – 287 с.
2. *Лобко, П. И., Кабак, С. Л., Аниськова, Е. П.* Тератогенное влияние рентгеновского облучения на зародышей животных / П. И. Лобко, С. Л. Кабак, Е. П. Аниськова и др. // Арх. анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1983. – Т. 82, № 8. – С. 95-96.
3. *Рубчя, И. Н., Амвросьев, А. П., Рогов, Ю. И.* Морфофункциональное состояние коры надпочечников плодов крыс после облучения в период эмбриогенеза / И. Н. Рубчя, А. П. Амвросьев, Ю. И. Рогов и др. // Здоровоохранение. – 2002. – № 11. – С. 7-9..
4. *Артишевский, А. А.* Влияние внешнего облучения на развитие надпочечных желёз / А. А. Артишевский // БГМУ. – 2017. – № 2. – С. 19-23.
5. *Трубечкова, Н. О.* Развитие мозгового вещества надпочечников плодов белой крысы в норме и после демедулляции их у беременной самки : Дис. ... канд. мед. наук : 14.00.02/ Н. О. Трубечкова. – Минск, 1991. – 231 с.