

Артишевский А. А.

РАЗВИТИЕ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ВНЕШНЕЕ ОБЛУЧЕНИЕ

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Изучены процессы дифференцировки в строме, развитие сосудистого русла, клеток наружной и внутренней зон коры надпочечников при воздействии радиации у самок белой крысы

Ключевые слова: *надпочечники, облучение.*

Artishevsky A. A.

DEVELOPMENT OF THE ADRENAL CORTEX AND EXTERNAL IRRADIATION

Belarusian State Medical University, Minsk

The processes of differentiation in the stroma, the development of the vascular bed, cells of the outer and inner zones of the adrenal cortex when exposed to radiation in females of the white rat were studied.

Key words: *adrenal glands, irradiation.*

Выяснение функциональных возможностей надпочечных желез зародышей, их роли в обеспечении адаптации организма плода к изменяющимся условиям существования — непреходящая задача современной науки. Конец XX и начало XXI столетия ознаменовались бурным ростом исследований влияния облучения на формирование постоянной и феталь-

ной коры и мозгового вещества органа. Только белорусскими морфологами защищено на эту тему ряд диссертаций и опубликована серия статей [1–4]. Однако до настоящего времени многие представления о динамике, взаимосвязях и взаимозависимости между процессами дифференцировки в строме, сосудистом русле, зонах коры, кортикоцитах при воздействии радиации, остаются дискуссионными, во многом противоречивыми. С учётом сказанного, на материале 130 зародышей белой крысы и крысят 1–30-суточного возраста нами исследовано развитие стромы, сосудистого русла, клеток наружной и внутренней зон коры после однократного внешнего облучения самок крыс на 10-е или 15-е сутки беременности (табл. 1).

Таблица 1

Количество изученных желез

Характер материала	Всего	Плодов	Крысят на 7 сут.	Крысят на 10 сут.	Крысят на 20 сут.	Крысят на 30 сут.
Облуч. на 10-е сутки	50	20	3	7	10	10
Облуч на 15-е сутки	50	20	5	5	10	10
Контрольных	30	15	2	3	5	5

Облучение проводилось на аппарате РУМ-11 (фокусное расстояние 50 см, напряжение 180 кВ, сила тока 10 мА без фильтра, дозой 1,5 Гр.). Материал (железы зародышей) исследованы на 5-е, 7-е, 10-е сутки после облучения, железы новорожденных, а также крысят — на 10-е, 20-е и 30-е сутки после рождения. Исследования проведены на светооптическом и субмикроскопическом уровнях. Кроме гематоксилин-эозиновой окраски использованы методы гистохимии и морфометрии. Контролем служили органы необлучённых животных (табл. 2).

В норме закладка коры обнаружена у зародышей 7 мм ТКД (11,5-сут.) в виде однородных клеток полигональной формы, которые содержат значительное количество гликогена, полисом, слабо развитую ЭПС и мало митохондрий. Первые капилляры появляются в закладке на 12-е сутки развития, а центральная вена органа — на 14-е, тогда же отмечено вселение в кору симпатогоний — клеток небольших размеров с темными, богатыми хроматином ядрами. Через сутки появляется структурно обозначенная капсула, а сосудистое русло представлено капиллярами синусоидного типа с не сплошной базальной мембраной. Мозговое вещество представлено симпатогониями, лежащими в виде небольших скоплений на периферии и в глубине коры. С 15-х по 16-е сутки масса надпочечников увеличивается на 68, 4 % и у 16-дневных зародышей составляет 0,32 мг (табл. 2). В глубине органа, рядом с капиллярами, клетки крупнее, содержат больше митохондрий.

Параметры коры надпочечников у необлучённых плодов крыс

Возраст, сут.	Масса желез, мг	Размер клеток, мкм	Относительный объём капилляров, %	Толщина коры, мкм
15	0,19	13,2 ± 0,8	8,3 ± 0,8	18,0 ± 1,5
16	0,32	13,4 ± 1,4	10,7 ± 0,7	25,0 ± 1,8
17	0,526	13,7 ± 1,2	12,0 ± 1,1	40,0 ± 2,2
18	0,32	14,1 ± 1,1	12,6 ± 1,3	56,0 ± 2,3
19	1,4	14,4 ± 1,3	13,2 ± 1,2	75,0 ± 4,6
20	2,24	14,5 ± 1,5	14,0 ± 1,4	93,1 ± 3,2
21	2,65	14,8 ± 1,4	14,5 ± 1,4	138,3 ± 7, 2
22	2,35	15,4 ± 1,6	14,7 ± 1,5	135,2 ± 6,7
7 после рожд.	6,2	15,5 ± 1,3	15,3 ± 1,3	168,0 ± 13,5
20	7,8	16,8 ± 1,5	17,4 ± 1,5	251,0 ± 19,8
30	9,3	17,4 ± 1,7	16,8 ± 1,6	340,0 ± 21,2

Судя по активности дегидрогеназ, относительному объёму митохондрий в цитоплазме, состоянию хроматина и ядрышкового аппарата в клетках имеет место значительная синтетическая, возможно, и секреторная активность. В коре отчётливо выделяются наружная зона, состоящая из мелких клеток, не имеющих признаков секреторной активности. У них высокий показатель ядерно-плазменных отношений, много рибосом. Внутренняя зона образована клетками больших размеров с низким показателем ядерно-плазменных отношений. Клетки содержат много митохондрий и хорошо развитую ЭПС. Во внутренней зоне коры больше относительный объём капилляров, в клетках высока активность многих ферментов. К 30-м суткам постнатальной жизни в надпочечниках хорошо сформированы все зоны постоянной коры и мозговое вещество. У облучённых на 10-е сутки беременности через 5 суток отмечено торможение роста и развития органа. Это выразилось в остановке нарастания массы, размеров клеток, задержке формирования сосудистого русла (табл. 3), некотором увеличении относительного объёма стромального компонента.

Торможение развития коры, а также капилляров имело место и в более поздние сроки после облучения. И масса органа, и толщина коры, и размеры её клеток отставали от нормы и на 20-е сутки эмбриогенеза, и к моменту рождения. Толщина коры меньше нормы и после рождения, слабее развита сеть капилляров на 7-е, 20-е, и 30-е сутки после рождения, также имело место отставание в развитии массы органа, хотя и наблюдалось некоторое нарастание и массы органа и размеров клеток.

У плодов, облучённых на 15-е сутки развития (табл. 4), отклонения в коре выражены слабее, а мозговое вещество даже больше по объёму, чем в контроле.

Таблица 3

Состояние надпочечников после облучения на 10-е сутки

Возраст, сут.	Масса желез, мг	Размер клеток, мкм	Относительный объём капилляров, %	Толщина коры, мкм
15 (эмбр.)	0,2	7,3	8,3 ± 1,3	9 ± 0,7
16	0,3	7,5	9,3 ± 1,2	10,3 ± 1,3
17	0,35	9,2	5,9 ± 1,1	11,4 ± 1,6
18	0,45	10,3	8,3 ± 1,3	13,1 ± 0,9
19	0,74	10,6	9,3 ± 1,2	18,1 ± 1,2
20	1,46	11,3	9,9 ± 1,1	26,4 ± 1,6
21	1,654	11,7	10,5 ± 1,3	40,1 ± 2,0
22	1,85	12,0	11,6 ± 1,4	44,2 ± 2,6
23	1,95	12,4	11,9 ± 1,4	48,0 ± 2,9
7 после рожд.	2,66	14,4	12,1 ± 1,3	71,2 ± 2,5
20	5,1	15,2	12,7 ± 2,1	86,0 ± 2,3
30	5,7	14,5	17,3 ± 1,6	92,1 ± 2,4

Таблица 4

Параметры коры при облучении на 15-е сутки

Возраст, сут.	Масса желез, мг	Размер клеток, мкм	Относительный объём капилляров, %	Толщина коры, мкм
18	0,52	12,3	10,3 ± 1,3	14,4 ± 0,9
19	0,97	13,5	12,9 ± 1,2	28,3 ± 1,2
20	1,84	13,8	13,5 ± 1,1	36,9 ± 1,6
21	1,8	14,3	13,8 ± 1,3	55,9 ± 2,0
22	1,95	14,5	14,6 ± 1,4	64,6 ± 2,6
23	1,95	14,7	14,9 ± 1,4	88,7 ± 2,9
7 (после рожд.)	3,6	14,4	21,0 ± 1,3	101,5 ± 2,5
20	5,5	15,2	22,2 ± 2,1	106,2 ± 2,3
30	6,9	14,5	21,3 ± 1,6	112,1 ± 2,4

Однако во все сроки наблюдения у плодов имело место отставание и в дифференцировке клеток и, следовательно, в развитии зон коры и формировании сосудистого русла. И хотя после рождения масса органа и толщина коры значительно увеличились, но отставали от нормы по уровню дифференцировки клеток, времени формирования клубочковой и пучковой зон. При этом в части клеток внутренней зоны выявлена активность ферментов, увеличение числа митохондрий, что свидетельствует о сохранении функции. На 20-е сутки кора отставала в развитии от нормы по формированию как клубочковой, так и пучковой зоны (их толщине, архитектонике и размерам клеток). К 30-м суткам после облучения у плодов этой группы во внутренней зоне отмечено увеличение размеров клеток и усиление мозаичности паренхимы, порой — признаки истощения и распада части клеток, отставание в развитии пучковой зоны.

При внешнем облучении беременных крыс дозой в 1,5 Гр на 10-е сутки беременности имело место подавление процессов пролиферации адренокортикоцитов и сильное торможение развития зон коры и мозгового вещества надпочечников во все сроки исследования. Облучение на 15-е сутки беременности также проявлялось торможением процессов развития коры, отставанием роста массы органа, уровня формирования зон и дифференцировки клеток, однако они выражены слабее по сравнению с облучёнными на 10-е сутки развития, а в постнатальном периоде отмечены признаки усиления секреторной активности у части кортикоцитов и медуллоцитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Артишевский, А. А.* Влияние внешнего облучения на развитие надпочечных желёз / А. А. Артишевский // Строение организма человека и животных в норме, патологии и эксперименте. Минск : БГМУ, 2017. С. 223–228.
2. *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.
3. *Быховец, М. Н.* Влияние низкоинтенсивного излучения в раннем онтогенезе на кору надпочечников / М. Н. Быховец. Сыктывкар : Коми УРО РАН, 2009. 120 с.
4. *Богданова, М. И.* Строение надпочечников / М. И. Богданова // Строение органов под влиянием ионизирующей радиации. Минск, 1991. С. 73–75.
5. *Попов, Е. Б.* Действие внешнего облучения на структурно-функциональное состояние коры надпочечников / Е. Б. Попов, Е. Ф. Конопля, Н. В. Банецкин // Радиозкология. 2005. Т. 45, № 1. С. 46–50.