

# ЗАРОДЫШЕЙ БЕЛОЙ КРЫСЫ, ОДНОКРАТНО ОБЛУЧЕННЫХ В РАЗНЫЕ СРОКИ ЭМБРИОГЕНЕЗА

Дорохович Г.П., Дорохович И.В.

Кафедра нормальной анатомии  
УО «Белорусский государственный медицинский университет» Республика Беларусь, Минск  
E-mail: DorokovichHP@bsmu.by

## АННОТАЦИЯ

В результате исследования установлено, что при однократном облучении самок белой крысы в разные сроки беременности, у ее зародышей возникают морфологически одинаковые деструктивные изменения сперматогоний.

Повреждения сперматогоний семенника зародышей белой крысы при однократном облучении, зависят от сроков его воздействия в пренатальном онтогенезе.

Выявленные изменения клеток органа могут приводить к нарушению структуры и функции половой железы, изменению гормонального фона организма, что может проявиться нарушением процесса сперматогенеза, неблагоприятными генетическими последствиями, развитием гермафродитизма, бесплодием, а также развитием опухолей семенника.

**Ключевые слова:** сперматогонии, зародыши, облучение, семенник

---

## ABSTRACT

### RESPONSE OF SPERMATOGONIA IN EMBRYOS OF WHITE RATS ONCE IRRADIATED AT DIFFERENT STAGES OF EMBRYOGENESIS

As a result of the study, it was established that in the case of single irradiation of female white rats at different times of pregnancy, their embryos exhibit morphologically identical destructive changes in spermatogonia.

The damage to the spermatogonia in the testis of the embryos of the white rat after single irradiation depends on the timing of its exposure during prenatal ontogeny.

The identified changes in the cells of the organ may lead to disruptions in the structure and function of the gonad, alterations in the hormonal background of the organism, which may manifest as disturbances in the process of spermatogenesis, adverse genetic consequences, the development of hermaphroditism, infertility, as well as the development of testicular tumors.

**Key words:** spermatogonia, embryos, irradiation, testis

---

## ВВЕДЕНИЕ

Радиация влияет на развитие, строение и функцию органов и систем, в том числе и на органы репродуктивной системы, особенно половых желез, которые обладают наибольшей чувствительностью к повреждающим факторам [1, 2].

В литературе недостаточно сведений о реакции сперматогоний семенника зародышей белой крысы на однократное облучение самок в разные сроки беременности.

Поэтому целью нашего исследования явилось изучение сперматогоний семенника зародышей белой крысы после однократного рентгеновского облучения самок в разные сроки беременности.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Нами изучено 110 серий срезов зародышей белой крысы: из них 60 – контрольных, а 50 – однократно облученных на 12-18 сутки дозой 2,24 Гр. Забор материала проводили в разные сроки внутриутробного развития.

Материал фиксировали в 12% растворе нейтрального формалина. Зародыши разложены на серии сагиттальных и фронтальных срезов, окрашенных гематоксилин-эозином.

Проведена ШИК-реакция.

Для изучения степени повреждений сперматогоний проводили морфометрическое исследование.

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования установлено, что при однократном облучении самок белой крысы в разные сроки беременности, у ее зародышей возникают морфологически одинаковые деструктивные изменения сперматогоний.

Через сутки после облучения все клетки органа слабо воспринимают краситель, границы их смазаны, с трудом выявляются ядра, определяются клетки с утолщенной оболочкой, скоплениями хроматина в виде плотной гомогенной массы под оболочкой ядра, глыбки и гранулы темного цвета внутри и вне клеток.

Отмечается пикноз и кариолизис. Семенник представляет собой гомогенную массу, окруженную белочной оболочкой. Наши исследования подтверждаются данными литературы [2] о том, что наиболее чувствительны к повреждающему фактору ядра, а цитоплазма более радиорезистентна.

При облучении зародышей на 12-16 сутки диаметр сперматогоний уменьшается в 1,2-1,5 раза ( $P' < 0,001$ ), а при облучении на 17-18 сутки наблюдается качественно новая реакция цитоплазмы сперматогоний – отек и набухание.

Диаметр клеток становится больше, чем у контрольных животных в 1,4 раза ( $P' < 0,001$ ). Диаметр сперматогоний на протяжении эмбрионального развития изменяется.

Особо выраженные изменения сперматогоний и клеток стромы отмечаются при облучении зародышей на 13-16 сутки.

Это период активного развития и дифференцировки структур по мужскому типу и становления семенника как органа.

Сперматогонии семенников в отличие от клеток предстательной и бульбоуретральных желез обладают высокой радиочувствительностью. Тератогенное действие облучения осуществляется на клеточном уровне.

Глыбки и гранулы, образующиеся внутри и вне клеток, представляют собой продукты разрушенных и поврежденных клеток.

Внутриклеточное расположение гранул объясняется фагоцитозом сперматоцитами дегенерирующих клеток, что подтверждается данными литературы [1, 2].

Морфологические изменения в семеннике связаны, вероятно, с непосредственным действием рентгеновских лучей на орган, а также опосредованным – через материнский организм.

Установлено, что органы и ткани более резистентны к повреждающим факторам при прямом воздействии рентгеновского облучения.

Под влиянием рентгеновских лучей в материнском организме возникают сложные изменения в нейроэндокринном аппарате, развивается токсемия и другие нарушения, что не может не сказаться на развитии органов и зародыша в целом [3].

Кроме того, развивается хроническая недостаточность плаценты, приводящая к нарушению трофики и газообмена зародыша, что сопровождается недоразвитием и гипоплазией органов.

К 21 суткам эмбриогенеза массовые патологические изменения клеток на световом уровне выявляются слабо.

Отмечаются лишь единичные очаги в виде гранул темного цвета, расположенных вдоль кровеносных сосудов. Клетки сперматогенного эпителия извитых канальцев, а также стромы органа располагаются рыхло.

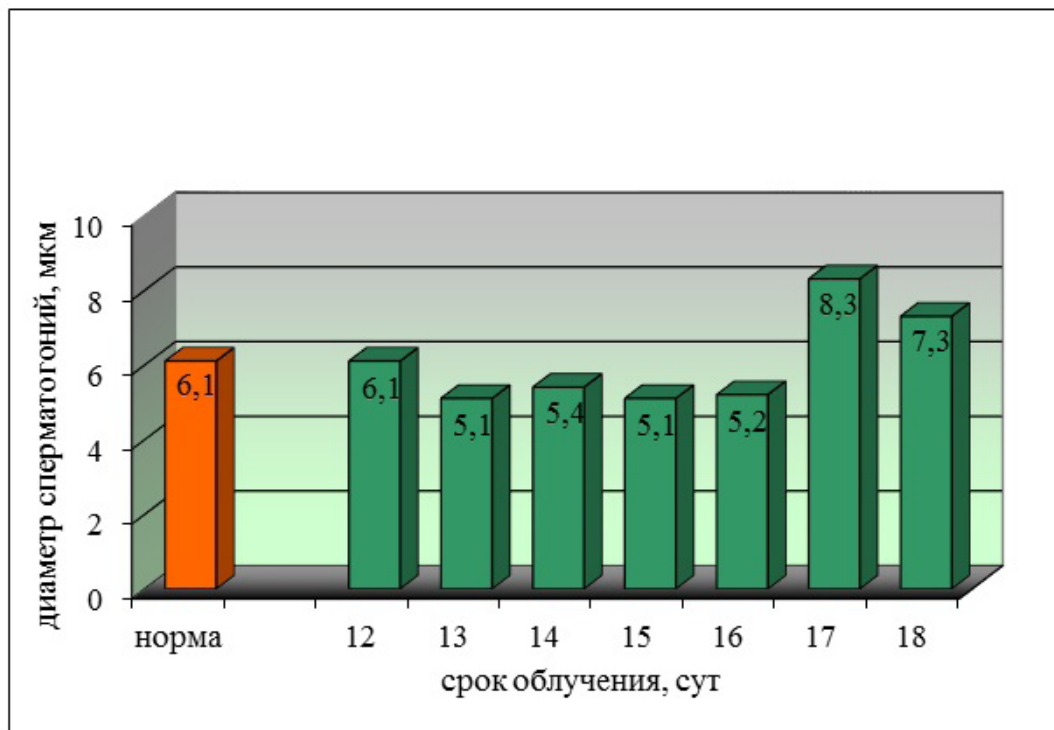
Наряду с нормально развивающимися семенными канальцами, отмечаются разрушенные.

На месте последних, выявляется некоординированное разрастание соединительной ткани.

Эти явления особенно ярко выражены при облучении на 15-16 сутки эмбриогенеза.

При облучении самок белой крысы на 12 сутки беременности диаметр сперматогоний у плодов к 21 суткам восстанавливается. А при облучении зародышей на 13-16 сутки антенатального развития отмечается сморщивание половых клеток, уменьшение их диаметра ( $P' < 0,001$ ).

При облучении плодов на 17-18 сутки диаметр половых клеток к 21 суткам остается увеличенным (Рис.1).



**Рис.1.** Диаметр сперматогоний зародышей белой крысы, облученных в разные сроки эмбриогенеза (забор материала произведен на 21 сутки)

## ВЫВОДЫ

Таким образом, степень выраженности повреждения сперматогоний формирующегося семенника зародышей белой крысы при однократном облучении, зависит от сроков его воздействия в пренатальном онтогенезе. Так, при облучении зародышей на 13-16 сутки диаметр сперматогоний уменьшается, и они сморщиваются, а при облучении в поздние сроки внутриутробного развития (17-18 сутки) наблюдается отек клеток.

Выявленные изменения клеток органа могут приводить в постнатальный период онтогенеза к нарушению структуры и функции половой железы, изменению гормонального фона организма, что может проявиться нарушением процесса сперматогенеза, неблагоприятными генетическими последствиями, развитием гермафродитизма, бесплодием, а также развитием опухолей семенника.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дорохович, Г.П. Экспериментальное воздействие на эмбриональное развитие внутренних мужских половых органов и врожденные пороки / Г.П. Дорохович // Морфология. Санкт-Петербург. – 2002. – Т.2, N 2 –3. – С.49.
2. Коггл, Дж. Биологические эффекты радиации / Дж Коггл // Москва. – 1986.
3. Gasser, G.W. Radiation Histopatology/G.W. Gasser// Bok Raton. – 1980.

**MINISTRY OF HEALTH  
NICOLAE TESTEMITANU STATE UNIVERSITY OF MEDICINE AND PHARMACY  
SCIENTIFIC ASSOCIATION OF MORPHOLOGY  
REPUBLIC OF MOLDOVA**

## **ACTUAL ISSUES OF MORPHOLOGY**

Materials of the International Scientific Conference  
dedicated to the 80th Anniversary of the Founding of  
Nicolae Testemitanu State University of Medicine and  
Pharmacy of the Republic of Moldova

**Chisinau, October 17-18, 2025**

## **PROBLEME ACTUALE ALE MORFOLOGIEI**

**Materialele Conferinței științifice internaționale  
dedicată aniversării a 80 de ani de la fondarea Universității de Stat  
de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”  
din Republica Moldova**

**Chișinău, 17-18 octombrie, 2025**

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МОРФОЛОГИИ**

**Материалы Международной научной конференции  
посв. 80-летнему юбилею Государственного Медицинского и  
Фармацевтического Университета  
им. Николае Тестемицану Республики Молдова**

**Кишинэу, 17-18 октября 2025 года**

**Chisinau  
Centrul Editorial-Poligrafic *Medicina*  
2025**