

DOI: 10.33184/dokbsu-2022.2.2

## **Изменения морфологических параметров семенников крыс линии Wistar под влиянием низких температур**

Д. А. Шамсутдинова\*, И. И. Садрутдинова

*Башкирский государственный университет*

*Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.*

*\*Email: dinara.shamsutdinova.99@inbox.ru*

Представленная работа отражает результаты морфологического исследования семенников крыс линии Wistar в норме и в условиях воздействия низких температур. В ходе эксперимента животные подвергались охлаждению с помощью наложения на тело груш со льдом в течение 28 дней по 3 часа ежедневно. Морфологический анализ показал формирование патологической структуры семенников под влиянием холода, что выражается изменением формы семенных канальцев, сужением их диаметра вследствие уменьшения ширины слоя сперматогенных клеток, наличием сперматогоний и сперматозоидов I порядка, отеком интерстициальной ткани. Данные изменения могут стать нарушением функционирования половой железы и, впоследствии, причиной ослабления процессов сперматогенеза.

**Ключевые слова:** низкие температуры, семенники, семенные канальцы, интерстициальная ткань.

В последнее время научный интерес представляет изучение патологических изменений в органах мужской репродуктивной системы. Важным является морфологический анализ половых органов, как в норме, так и при повреждающем действии различных факторов производственного и природного происхождения [1, 3]. Одними из таких факторов служат низкие температуры окружающей среды.

В результате приспособления мужчин к холоду в их семенниках происходят морфофункциональные изменения, сопровождаемые ухудшением процессов сперматогенеза [2, 8]. Следует отметить, что сегодня половая дисфункция все чаще выявляется у мужчин, которые работают в северных районах нашей страны. У таких людей в большинстве случаев выявляется бесплодие в ходе обследования [3]. Также, среди молодого поколения распространена мода на открытую и легкую одежду в зимнее время года, что может отразиться на репродуктивном здоровье.

**Целью** работы стало изучение морфологических показателей семенников крыс в норме и при воздействии низких температур.

**Материалы и методы исследования.** Эксперимент проводился на 20 половозрелых самцах крыс линии Wistar с массой тела 220–240 г. Из них 10 животных составили контрольную группу, 10 – опытную группу, подвергшихся охлаждению с помощью наложения на тело груш со льдом в течение 28 дней по 3 часа ежедневно [2]. После завершения периода охлаждения мы извлекали семенники у крыс, находящихся под хлоралгидратным наркозом (400мг/кг). Органы помещали в 10%-ный формалин для фиксации, после которой осуществляли ряд гистологических методов с последующим получением срезов, окрашиваемых гематоксилином и эозином. Морфологический анализ готовых препаратов проводился с помощью микроскопа МИКМЕД – 5 (ЛОМО) с программным обеспечением – TourView при увеличениях  $\times 40$ ,  $\times 100$  и  $\times 400$ . Опытные животные находились в виварии кафедры физиологии и общей биологии БашГУ с постоянным уровнем влажности и комнатной температуры, равной 20–22°C. Во время эксперимента нами были соблюдены международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным (2000 г.).

**Результаты исследования и их обсуждение.** При проведении эксперимента нами было выявлено, что на гистологических препаратах семенников крыс контрольной группы извитые каналцы были округлой формы и занимали большую часть объема ткани половой железы крыс (рис. 1). Межканальцевая соединительная ткань в семенниках распределялась равномерно, в ней присутствовали интерстициальные эндокринные клетки, соединительные клетки.

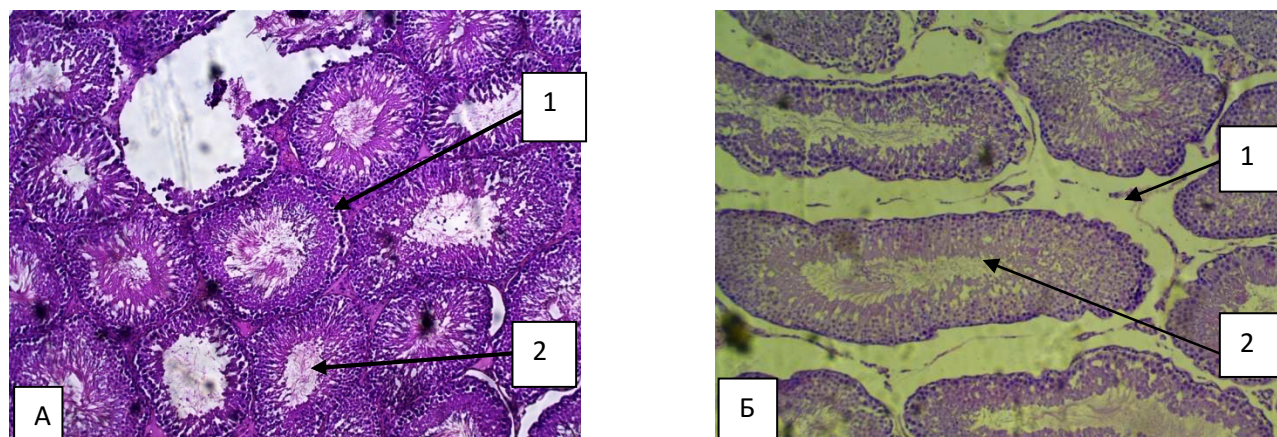


Рис. 1. Поверхность семенника крыс линии Wistar. А – контрольная группа. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 10, ок. 10. Обозначения: 1 – базальная мембрана, 2 – просвет семенного канальца. Б – опытная группа. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 4, ок. 10. Обозначения: 1 – интерстициальная ткань, 2 – извитой семенной каналец.

В составе сперматогенного эпителия контрольной группы присутствовали все генеративные клетки: сперматогонии, сперматоциты I, II порядков, сперматиды и спермато-

зоиды (рис. 2). Также необходимо отметить правильную упорядоченность расположения генеративных клеток в пространстве канальца: от сперматогоний на базальной мембране до сперматид, располагавшихся близко к просвету канальца.

В ходе исследования в составе межканальцевой стромы intactных крыс нами обнаружены клетки Лейдига, имеющие полигональную форму. Они располагались либо поодиночке, либо в виде скоплений. Морфологическое исследование показало наличие в соединительнотканной строме средних и больших типов клеток Лейдига.

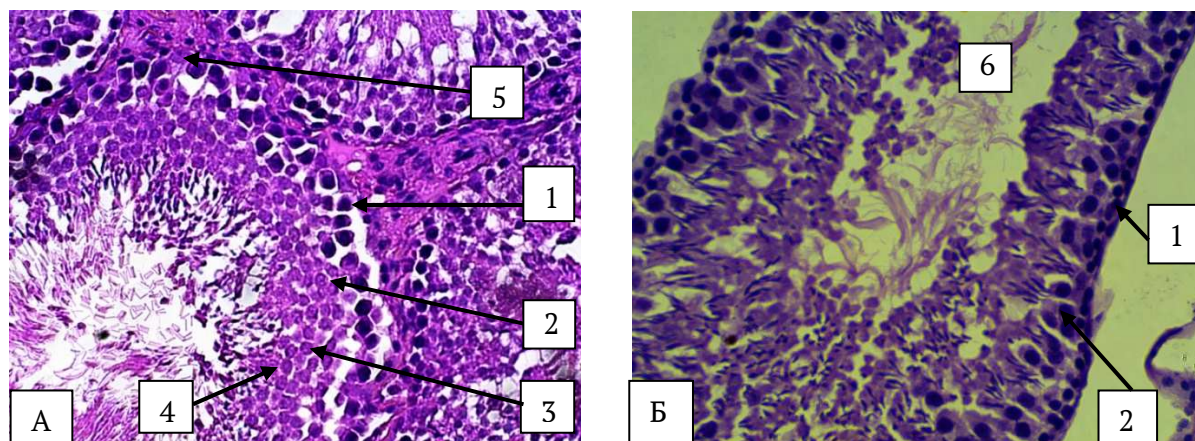


Рис. 2. Структура извитых канальцев семенников крыс линии Wistar. Окраска гематоксилином и эозином. Об. 40, ок. 10. А – контрольная группа. Б – опытная группа. Обозначения: 1 – сперматозоиды, 2 – сперматоциты I порядка, 3 – сперматоциты II порядка, 4 – сперматиды, 5 – клетки Сертоли, 6 – просвет канальца с отслоившимися половыми клетками.

Клетки Сертоли, или sustentocytes, нами были обнаружены почти во всех базальных мембранах семенных канальцев intactных крыс.

Сравнительный анализ семенных канальцев самцов крыс показал, что в опытной группе они имели форму прямолинейных ходов (рис. 1). Вследствие уменьшения ширины эпителиосперматогенного пласта в такой структуре происходит сужение диаметра канальцев.

В семенниках опытных крыс нами была отмечена отечность интерстициальной ткани, что характеризовалось отдаленным расположением канальцев друг от друга и нарушением структуры клеток соединительной ткани.

Клетки Лейдига имели отростчатую форму и встречались реже по сравнению с контрольной группой. В отличие от intactных крыс здесь преобладают клетки малого типа, что объясняет уменьшение секреторной активности в яичках [5, 7].

Неспецифическим изменениям в структуре семенников крыс опытной группы подвергался и сперматогенный слой семенных канальцев. Количество поколений половых

клеток снижалось (рис. 2). Наличие сперматоцитов II порядка и сперматид в составе эпителиосперматогенного слоя наблюдалось редко. Это свидетельствует о том, что находящиеся в более поздней стадии развития генеративные клетки, а именно сперматоциты II порядка и сперматиды, являются более чувствительными к низким температурам окружающей среды [4, 6, 8].

В мембране канальцев крыс опытной группы sustentocytes почти не выявлялись. Уменьшение диаметра семенных канальцев может быть связано и с разрушением клеток Сертоли, которые играют роль в поддержании половых клеток [5, 9].

Таким образом, под влиянием низких температур у самцов крыс наблюдается формирование патологической структуры семенников, что выражается изменением формы семенных канальцев, сужением их диаметра вследствие уменьшения ширины слоя сперматогенных клеток, в основном наличием только сперматогоний и сперматоцитов I порядка, отеком интерстициальной ткани. Выявленные нами морфологические изменения свидетельствуют о нарушении системы сперматогенеза, функциональной активности клеток Сертоли и Лейдига, и, следовательно, могут стать причиной мужского бесплодия.

## Литература

1. Дуденкова Н. А., Шубина О. С. Морфологические особенности строения семенников самцов белых крыс в период постнатального онтогенеза // Врач-аспирант. 2015. №5 (72). С. 31–40.
2. Саяпина И. Ю., Целуйко С. С., Лашин С. А., Остронков В. С. Функциональная морфология органов мужской репродуктивной системы при адаптации к низким температурам на фоне коррекции дигидрохверцетином // Благовещенск: ООО «Типография», 2018. 179 с.
3. Скворцов В. С. Влияние производственных и непроизводственных факторов на репродуктивное здоровье молодых мужчин // Экология и здоровье населения, 2015. С. 147–155.
4. Солодова Е. К., Кидун К. А., Угольник Т. С. Состояние сперматогенеза и эндокринного аппарата семенников крыс в условиях острого иммобилизационного стресса // Проблемы здоровья и экологии, 2015. С. 57–60.
5. Хакимов М. С. Морфология семенников белых крыс при воздействии холода: Экспериментально-морфологическое исследование: автореф. дис. ... кандидата медицинских наук. Ташкент, 1993. 18 с.
6. Шевлюк Н. Н., Стадников А. А. Клетки Лейдига семенников позвоночных (онтогенез, ультраструктура, цитофизиология, факторы и механизмы регуляции): монография // Оренбург: Издательство ОрГМА, 2010. 484 с.
7. Adamczewska D., Slowikowska-Hilczler J., Marchlewska K. Features of gonadal dysgenesis and Leydig cell impairment in testes with Sertoli cell-only syndrome // Folia HistochemCytobiol. 2020. №58 (2). Pp. 73–82.
8. Blanco-Rodriguez J., Martinez-Garcia C. Mild hypothermia induces apoptosis in rat testis at specific stages of the seminiferous epithelium // Journal of Andrology. 1997. Vol. 18. №5. Pp. 535–539.

9. Ni Fei-Da, Hao Shuang-Li , Yang Wan-Xi Molecular insights into hormone regulation via signaling pathways in Sertoli cells: With discussion on infertility and testicular tumor // Gene. 2020.

Статья рекомендована к печати кафедрой физиологии и общей биологии БашГУ  
(д.б.н., профессор Хисматуллина З. Р.)

---

## Changes in morphological parameters of rat testicles under the influence of low temperatures

D. A. Shamsutdinova\*, I. I. Sadrtidinova

*Bashkir State University*

*32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.*

*\*Email: dinara.shamsutdinova.99@inbox.ru*

The presented work reflects the results of a morphological study of the testes of Wistar rats in normal and under conditions of exposure to low temperatures. During the experiment, the animals were cooled by applying ball syringes with ice on the body for 28 days for 3 hours daily. Morphological analysis showed the formation of the pathological structure of the testes under the influence of cold, which is expressed by a change in the shape of the seminal tubules, a narrowing of their diameter due to a decrease in the width of the layer of spermatogenic cells, the presence of spermatogonia and spermatocytes of the first order, swelling of interstitial tissue. These changes can become a violation of the functioning of the sexual gland and, subsequently, cause a weakening of the processes of spermatogenesis.

**Keywords:** low temperatures, testes, seminal tubules, interstitial tissue.