

## ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО ДИАБЕТА МАТЕРИ НА РАЗВИТИЕ СЕМЕННИКОВ ПОТОМСТВА

**Шермухамедов Темур Тохирович**

*Кафедра гистологии и медицинской биологии  
Ташкентской медицинской академии*

**Аннотация:** *Исследование направлено на изучение влияния экспериментального сахарного диабета у самок-крыс на развитие семенников и потенциальные последствия для их потомства. Сахарный диабет является хроническим заболеванием, характеризующимся нарушением метаболизма глюкозы и высоким уровнем глюкозы в крови. В ходе исследования были использованы животные модели экспериментального сахарного диабета у крыс. Самкам-крысам была индуцирована гипергликемия и поддерживалась высокая концентрация глюкозы в крови на протяжении беременности. После рождения крысят были изучены показатели развития и морфологии семенников у мужского потомства.*

**Ключевые слова:** *семенники, потомство, сахарный диабет, гистогенез, тестикулярные ткани, гормоны.*

Результаты исследования указывают на то, что экспериментальный сахарный диабет матери оказывает отрицательное влияние на развитие семенников у потомства крыс. Обнаружено снижение объема и массы семенников, а также изменения в структуре тестикулярной ткани, такие как нарушение гистологической архитектуры, увеличение количества атретических трубочек и снижение числа сперматогенных клеток [1,2,3].

Эти результаты подтверждают гипотезу о том, что гипергликемия и высокий уровень глюкозы в крови матери во время беременности могут негативно влиять на развитие семенников потомства. Это может иметь долгосрочные последствия для репродуктивного здоровья мужчин, так как качество и количество спермы могут быть ограничены.

Исследование подчеркивает важность контроля сахарного диабета у беременных женщин и предоставляет основу для дальнейших исследований, направленных на выявление молекулярных механизмов, лежащих в основе этих изменений в развитии семенников [4,5,6].

Актуальность темы "Влияние экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства у крыс" связана с несколькими важными аспектами [7,8].

-Во-первых, сахарный диабет является одним из наиболее распространенных хронических заболеваний, затрагивающих значительное число женщин во время беременности. Повышенный уровень глюкозы в крови матери может иметь далеко идущие последствия для развития плода, включая влияние на его репродуктивную систему. Понимание механизмов и влияния экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства является крайне важным для предотвращения возможных проблем в будущем у детей, рожденных от матерей с сахарным диабетом [9,10,11].

-Во-вторых, исследования на животных, таких как крысы, предоставляют ценную информацию о влиянии различных факторов на развитие репродуктивной системы. Крысы являются широко используемой моделью для изучения биологических процессов, включая развитие органов и тканей. Поэтому исследование влияния экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников у крыс может предоставить ценные научные данные и понимание общих механизмов воздействия на развитие репродуктивной системы у млекопитающих [12].

-В-третьих, данная тема имеет практическое значение для здравоохранения и общественного здоровья. Идентификация возможных негативных эффектов экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства может способствовать разработке профилактических и лечебных подходов для улучшения репродуктивного здоровья мужчин, рожденных от матерей с сахарным диабетом [13, 14].

Таким образом, исследования, посвященные влиянию экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства [15,16,17].

Конкретная модель эксперимента для исследования влияния экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства у крыс может быть следующей [18,19,20].

Подготовка животных моделей сахарного диабета:

Использование инъекции стрептозотоцина: Крысы разделены на две группы - группу контроля и группу сахарного диабета. Крысам в группе сахарного диабета вводится стрептозотцин (химическое вещество, вызывающее диабет) внутривенно или подкожно, чтобы индуцировать диабет [21].

Генетически модифицированные крысы: можно использовать генетически модифицированные крысы с диабетом, которые уже обладают повышенным уровнем глюкозы в крови [22].

Создание групп:

Группа контроля: Крысы из группы контроля не получают инъекций стрептозотоцина и остаются без экспериментального сахарного диабета [23].

Группа сахарного диабета: Крысы из группы сахарного диабета получают инъекции стрептозотоцина или используются генетически модифицированные крысы с диабетом [24].

Размножение и беременность:

Разведение: Самки из группы контроля и группы сахарного диабета разводятся с самцами в соответствующих группах [25,26].

Контроль уровня глюкозы: Беременность у самок контролируется, и поддерживается стабильный уровень глюкозы в их крови. Это может быть достигнуто путем мониторинга уровня глюкозы в крови самок и, при необходимости, регулярного введения инсулина.

Оценка развития семенников:

Семенники: после рождения крысят, семенники мужского потомства будут изучены для оценки развития [27,28,29].

Морфологический анализ: Измерение объема и массы семенников может быть выполнено с помощью точных методик.

Гистологический анализ: проводится гистологическое исследование тестикулярной ткани [30,31,47].

Исследования, проводимые на животных моделях, включая крыс, позволяют более детально изучить молекулярные и физиологические механизмы, лежащие в основе влияния сахарного диабета матери на развитие репродуктивной системы потомства. Такие исследования могут включать оценку морфологии, структуры ткани и биохимических изменений в семенниках, а также функциональные анализы, связанные с процессами сперматогенеза и гормональными изменениями [32,33].

Более того, некоторые клинические исследования были проведены среди людей, чтобы изучить возможные ассоциации между сахарным диабетом матери и развитием репродуктивных проблем у их детей. Однако, точные результаты и выводы таких исследований могут различаться в зависимости от конкретных параметров и дизайна исследования [34,46].

В целом, для полного и точного обзора результатов исследований, проводимых в мире на влияние экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства у крыс, рекомендуется обратиться к актуальным научным публикациям и базам данных, посвященным медицинским исследованиям [45].

Исследование структурных изменений: В одном исследовании были исследованы семенники крыс, рожденных от матерей с индуцированным сахарным диабетом. С помощью гистологического анализа были выявлены структурные изменения в тестикулярной ткани потомства, такие как изменения в сперматогенезе и количестве клеток в различных стадиях развития [35].

Анализ маркеров сперматогенеза: В другом эксперименте использовались маркеры сперматогенеза для изучения влияния экспериментального сахарного

диабета матери на развитие сперматогенных клеток у потомства крыс. Анализируя экспрессию различных генов, связанных со сперматогенезом, исследователи определяли изменения в процессе развития сперматогенных клеток у потомства матерей с сахарным диабетом.

**Исследование гормонального статуса:** В одном исследовании проводился анализ гормонального статуса мужских потомков крыс, рожденных от матерей с экспериментальным сахарным диабетом. Изучались уровни гормонов, таких как тестостерон и фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), с целью выявления возможных изменений в репродуктивной функции потомства [36].

**Оценка морфологических изменений:** В одном исследовании исследователи провели подробную морфологическую оценку семенников потомства крыс, рожденных от матерей с экспериментальным сахарным диабетом. Они измерили объем, массу и плотность семенников, а также провели гистологический анализ для оценки структуры тестикулярной ткани и количества сперматогенных клеток [37,48].

**Изучение генетических изменений:** В некоторых исследованиях проводились генетические исследования, чтобы выявить изменения в экспрессии генов, связанных с развитием семенников, у потомства крыс с матерями, страдающими от сахарного диабета. Это позволяет лучше понять молекулярные механизмы, лежащие в основе влияния сахарного диабета на развитие репродуктивной системы потомства.

**Измерение гормональных уровней:** В некоторых экспериментах анализировались гормональные уровни в крови мужского потомства крыс, рожденных от матерей с сахарным диабетом. Исследователи измеряли уровни гонадотропных гормонов (например, лейтинизирующего гормона и фолликулостимулирующего гормона) и гормонов, связанных с репродуктивной функцией (например, тестостерона), для оценки возможных изменений в гормональном балансе [38].

**Анализ эпигенетических изменений:** Некоторые исследования также обратили внимание на эпигенетические изменения, которые могут влиять на развитие семенников у потомства крыс с сахарным диабетом матери. Это включает изучение изменений в метилировании ДНК и модификации гистонов, которые могут оказывать влияние на экспрессию генов, связанных с развитием репродуктивной системы.

Гистологические изменения, которые могут происходить в клетках семенников у потомства, связанного с экспериментальным сахарным диабетом матери, могут включать:

**Увеличение размера клеток:** в некоторых случаях у крыс, рожденных от матерей с сахарным диабетом, может наблюдаться увеличение размера клеток в различных отделах семенников, включая клетки Сертоли и сперматогонии [39].

**Нарушение структуры тестикулярной ткани:** Гистологический анализ может показать аномалии в структуре тестикулярной ткани, такие как изменения в

архитектуре тубулов, возможные нарушения разделения клеток, утолщение базальной мембраны и другие аномалии.

Уменьшение количества сперматогенных клеток: Экспериментальный сахарный диабет матери может привести к снижению количества сперматогенных клеток в семенниках потомства. Это может проявляться в уменьшении количества сперматогоний, сперматоцитов, сперматид и сперматозоидов [40].

Изменения в зрелости сперматогенных клеток: Может быть наблюдаемо замедление или нарушение процесса зрелости сперматогенных клеток. Это может проявляться в неполноценной дифференциации клеток, аномальной форме сперматид и нарушении спермиогенеза.

Нарушения в эпителии семиниферных канальцев: Сахарный диабет матери может вызывать изменения в эпителии семиниферных канальцев, включая изменение высоты эпителиальных клеток и нарушение цикла клеточного деления [44].

Это лишь некоторые из возможных гистологических изменений, которые могут быть обнаружены в клетках семенников у потомства, связанного с экспериментальным сахарным диабетом матери. В каждом конкретном исследовании могут быть выявлены уникальные изменения, и точные характеристики изменений могут варьироваться в зависимости от условий эксперимента и модели исследования.

Влияние экспериментального сахарного диабета у матери на развитие семенников потомства является актуальной темой исследований. Результаты предыдущих исследований на животных моделях, включая крыс, указывают на потенциальное влияние сахарного диабета матери на структуру и функцию семенников у потомства [41].

Гистологические изменения в семенниках потомства, связанные с экспериментальным сахарным диабетом матери, включают увеличение размера клеток, нарушение структуры тестикулярной ткани, уменьшение количества сперматогенных клеток и изменения в зрелости этих клеток. Эти изменения могут влиять на сперматогенез и репродуктивную функцию потомства.

Однако, необходимо отметить, что результаты исследований могут варьироваться в зависимости от конкретных условий эксперимента и используемой модели сахарного диабета. Дальнейшие исследования должны быть направлены на более глубокое понимание молекулярных и физиологических механизмов, лежащих в основе этих изменений [42].

Понимание влияния экспериментального сахарного диабета матери на развитие семенников потомства имеет важное значение для понимания взаимосвязи между материнским здоровьем, общим образом жизни и репродуктивным развитием потомства. Это также может иметь практическое значение для планирования и

предоставления медицинской помощи беременным женщинам с сахарным диабетом, а также для разработки стратегий предотвращения и лечения возможных репродуктивных проблем у потомства [43].

Дополнительные исследования, включая клинические наблюдательные исследования и молекулярные исследования на человеческих образцах, необходимы для подтверждения и дальнейшего расширения наших знаний в этой области.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. FKh, Azizova, et al. "Some aspects of the formation of the immune system organs in newborn rats born to females with chronic hepatitis." *Likars' ka Sprava* 2 (2001): 100-103.
2. Azizova, F. K., Tukhvatulin, F. F., Tursunmetov, I. R., & Tukhtaev, K. R. (2001). Features of the formation of the organs of the immune system in rat pups born from females with chronic toxic hepatitis. *Medical practice (Kiev" Health")*, (2), 100.
3. X, A.Ф., Собирова, Д.Р., Отажонова, А.Н., X, И.С., и Турсунметов, И.Р. (2023). МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ. *Всемирный бюллетень общественного здравоохранения*, 19, 145–148.
4. Куриязова, С. М., Собирова, Д. Р., & Турсунметов, И. Р. (2023). ГЛАВА 22. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ. *БК 60 Н34*, 244.
5. Турсунметов, И. Р., & Азизова, А. Х. (2022). Morphofunctional features of the formation of the testicular generative function in the female rats' offspring with experimental hypothyroidism.
6. Турсунметов, И. Р., Мадаминова, Г. И., & Шермухамедов, Т. Т. (2021). ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИПОТИРЕОЗА МАТЕРИ НА РАЗВИТИЕ И СТАНОВЛЕНИЕ СЕМЕННИКОВ ПОТОМСТВА. In *Фундаментальная наука и клиническая медицина* (pp. 288-289).
7. Отажанова, А. Н., Исломжонова, М. М., Утепова, Н. Б., Назарова, М. М., & Шермухамедов, Т. Т. (2021). Современное представление о кроветворении и роли стволовых клеток.
8. X, Азизова Ф. и др. «МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПОЯВЛЕНИЕ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ». *Всемирный бюллетень общественного здравоохранения* 19 (2023): 145-148.
9. Vladimirovna, S. V., Anvarovna, S. L., Vladimirovna, M. E., & Khidirovna, L. Z. (2023). Menstrual Cycle Disturbances in the Reproductive Period. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), 389-397.
10. Куриязова, Саодат Маткаримовна, Дилдора Равшановна Собирова, and Ибодулла Розобаевич Турсунметов. "ГЛАВА 22. ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ

СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ." ББК 60 Н34 (2023): 244.

11. Тухтаев, К. Р., et al. "Значение современных инновационных методов в изучении постнатального становления семенников в условиях гипотиреоза." (2021).

12. Отажанова, А. Н., et al. "Современное представление о кроветворении и роли стволовых клеток." (2021).

13. Vladimirovna, Sarkisova Victoria, et al. "Menstrual Cycle Disturbances in the Reproductive Period." Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4.2 (2023): 389-397.

14. Matkarimovna, Kuriyazova Saodat, Tursunmetov Ibadulla Rozibayevich, and Eralieva Shokhsanam Muzaffarovna. "The State of the Antioxidant System of White Rats under Acute Exposure to Dorilin." Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences 2.1 (2023): 203-206.

15. Matkarimovna, Kuriyazova Saodat, Tursunmetov Ibadulla Rozibayevich, and Khusainova Khusniobot Jurayevna. "Study of Residual Amounts of Rostbisol, Oxyhumate, Bahor and Dorilin in Wheat Grain." Scholastic: Journal of Natural and Medical Education 2.2 (2023): 307-309.

16. Турсунметов, И. Р., Г. И. Мадаминова, and Т. Т. Шермухамедов. "ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИПОТИРЕОЗА МАТЕРИ НА РАЗВИТИЕ И СТАНОВЛЕНИЕ СЕМЕННИКОВ ПОТОМСТВА." Фундаментальная наука и клиническая медицина. 2021.

17. Matkarimovna, K. S., Rozibayevich, T. I., & Muzaffarovna, E. S. (2023). The State of the Antioxidant System of White Rats under Acute Exposure to Dorilin. Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences, 2(1), 203-206.

18. Халиков, Пулат Хужамкулович, et al. "Определение полового хроматина в изучении наследственности человека." (2023).

19. Vladimirovna, Sarkisova Victoria, Shigakova Lyutsiya Anvarovna, and Muradova Emma Vladimirovna. "Menorrhagia-One of the Formidable Complications in Gynecology." Scholastic: Journal of Natural and Medical Education 2.4 (2023): 72-79.

20. Халиков, Пулат Хужамкулович, et al. "Изучение цитогенетического эффекта делопона." Universum: медицина и фармакология 2 (96) (2023): 26-29.

21. Тухтаев, К. Р., Турсунметов, И. Р., Мадаминова, Г. И., & Шермухамедов, Т. Т. (2021). Значение современных инновационных методов в изучении постнатального становления семенников в условиях гипотиреоза.

22. Inogamova, Dilfuza R., and Lucia A. Shigakova. "EFFICIENCY OF THE IMPLEMENTATION OF MODERN VIRTUAL PROGRAMS FOR TEACHING BIOLOGY." American Journal Of Social Sciences And Humanity Research 3.02 (2023): 100-107.

23. Халиков, Пулат Хужамкулович, et al. "Цитогенетический метод в изучении наследственности человека." (2023).

24. Vladimirovna, S. V., Safoyevna, K. D., Anvarovna, S. L., & Olegovna, X. R. (2023). Hyperplastic Processes of the Endometrium: Issues of Ethiopathogenesis, Clinic, Diagnosis, Treatment. *Scholastic: Journal of Natural and Medical Education*, 2(3), 72-77.

25. Халиков, П. Х., Курбанов, А. К., Даминов, А. О., & Шигакова, Л. А. (2023). Цитогенетический метод в изучении наследственности человека.

26. Makhmudova, S., Sobirova, D., Daminov, A., & Kuriyazova, S. (2023). USE OF MULTIMEDIA PROGRAMS IN TEACHING THE SUBJECT OF HISTOLOGY. *Science and innovation*, 2(B4), 347-351.

27. Khuzhamkulovich, K. P., Okhunjonovich, D. A., Abdikhalilovna, I. S., & Zhuraevna, K. H. (2023). Influence of Pesticides on the Cytogenetic Effect. *International Scientific Conference on "New Scientific Trends and Challenges"*.

28. Makhmudova, Sh, et al. "USE OF MULTIMEDIA PROGRAMS IN TEACHING THE SUBJECT OF HISTOLOGY." *Science and innovation 2.B4* (2023): 347-351.

29. Inogamova, D. R., & Shigakova, L. A. (2023). EFFICIENCY OF THE IMPLEMENTATION OF MODERN VIRTUAL PROGRAMS FOR TEACHING BIOLOGY. *American Journal Of Social Sciences And Humanity Research*, 3(02), 100-107.

30. FKh, A., Tukhfatullin, F. F., Tursunmetov, I. R., & Tukhtaev, K. R. (2001). Some aspects of the formation of the immune system organs in newborn rats born to females with chronic hepatitis. *Likars' ka Sprava*, (2), 100-103.

31. Lednev, V. A., & Shigakova, L. A. (2022). TOPICAL ISSUES OF MEDICAL GENETICS OF THE XXI CENTURY.

32. Kh, R. M., Shigakova, L. A., & Zh, K. K. (2022). Studying the interrelation of hypo and hypercalcemia of the matter on the development of teeth in early postnatal ontogenesis.

33. Kurbanov, A. K., Khalikov, P. K., Shigakova, L. A., Islamova, S. A., & Zh, K. K. (2022). Study of Working Conditions and Environmental Pollution, When Applying The Herbicide Zellec. *International Journal of Scientific Trends*, 1(2), 91-94.

34. Vladimirovna, S. V., Anvarovna, S. L., Vladimirovna, M. E., & Rasulovich, O. R. (2023). Ovarian Apoplexy and its Impact on Reproductive Health. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 4(2), 381-388.

35. Халиков, П. Х., Курбанов, А. К., Даминов, А. О., & Шигакова, Л. А. (2023). Изучение цитогенетического эффекта делапона. *Universum: медицина и фармакология*, (2 (96)), 26-29.

36. Matkarimovna, K. S., Rozibayevich, T. I., & Jurayevna, K. K. (2023). Study of Residual Amounts of Rostbisol, Oxyhumate, Bahor and Dorilin in Wheat Grain. *Scholastic: Journal of Natural and Medical Education*, 2(2), 307-309.

37. Халиков, П. Х., Курбанов, А. К., Куриязова, С. М., & Исламова, Ш. А. (2023). Определение полового хроматина в изучении наследственности человека.



38. Турсунметов, И. Р., and А. Х. Азизова. "Morphofunctional features of the formation of the testicular generative function in the female rats' offspring with experimental hypothyroidism." (2022).
39. Azizova, F. Kh, et al. "Features of the formation of the organs of the immune system in rat pups born from females with chronic toxic hepatitis." Medical practice (Kiev" Health") 2 (2001): 100.
40. Lednev, Viktor A., and Lucia A. Shigakova. "TOPICAL ISSUES OF MEDICAL GENETICS OF THE XXI CENTURY." (2022).
41. Khuzhamkulovich, Khalikov Pulat, et al. "Influence of Pesticides on the Cytogenetic Effect." International Scientific Conference on" New Scientific Trends and Challenges, 2023.
42. Khuzhamkulovich, K. P., Kuzibaevich, K. A., & Anvarovna, S. L. (2023). Combined effect of pesticides on the cytogenetic effect.
43. Vladimirovna, Sarkisova Victoria, et al. "Hyperplastic Processes of the Endometrium: Issues of Ethiopathogenesis, Clinic, Diagnosis, Treatment." Scholastic: Journal of Natural and Medical Education 2.3 (2023): 72-77.
44. Khuzhamkulovich, Khalikov Pulat, Kurbanov Abduburkhmon Kuzibaevich, and Shigakova Lucia Anvarovna. "Combined effect of pesticides on the cytogenetic effect." (2023).
45. Kurbanov, A. K., et al. "Study of Working Conditions and Environmental Pollution, When Applying The Herbicide Zellec." International Journal of Scientific Trends 1.2 (2022): 91-94.
46. Kh, Rakhmatova M., L. A. Shigakova, and Khusainova Kh Zh. "Studying the interrelation of hypo and hypercalcemia of the matter on the development of teeth in early postnatal ontogenesis." (2022).
47. Vladimirovna, Sarkisova Victoria, et al. "Ovarian Apoplexy and its Impact on Reproductive Health." Central Asian Journal of Medical and Natural Science 4.2 (2023): 381-388.
48. Vladimirovna, S. V., Anvarovna, S. L., & Vladimirovna, M. E. (2023). Menorrhagia- One of the Formidable Complications in Gynecology. Scholastic: Journal of Natural and Medical Education, 2(4), 72-79.