

**Собирова Дилдора Равшановна**

*Доцент кафедры №1- Гистологии и медицинской*

*Биологии Ташкентского Государственного*

*медицинского университета, DSc*

*Ташкент, Узбекистан*

**ОСОБЕННОСТИ ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКИХ  
ИЗМЕНЕНИЙ ЭНДОТЕЛИЯ ЛЁГОЧНЫХ СОСУДОВ В  
УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО САХАРНОГО  
ДИАБЕТА**

**Аннотация:** Сахарный диабет является одним из наиболее распространённых хронических эндокринных заболеваний и сопровождается развитием системных сосудистых нарушений, в том числе микроциркуляторных расстройств в лёгочной ткани, ключевым механизмом которых выступает эндотелиальная дисфункция. В работе представлены результаты экспериментального исследования морфологических и иммуногистохимических изменений эндотелия сосудов лёгких при сахарном диабете, моделированном у лабораторных животных аллоксановым методом. Использование комплекса гистологических, иммуногистохимических и морфометрических методов позволило выявить выраженные деструктивные изменения эндотелиальных клеток, снижение их функциональной активности, повышение проницаемости сосудистой стенки и развитие микроциркуляторных нарушений в лёгочной ткани.

**Ключевые слова:** Сахарный диабет, экспериментальное моделирование, лёгкие, сосудистый эндотелий, иммуногистохимия, микроциркуляторное русло, сосудистая стенка.

**Sobirova Dildora Ravshanovna**

Associate Professor, Department  
№1 of Histology and Medical Biology  
Tashkent State Medical University, DSc  
Tashkent, Uzbekistan

## OF IMMUNOHISTOCHEMICAL CHANGES IN THE ENDOTHELIUM OF PULMONARY VESSELS UNDER EXPERIMENTAL DIABETES MELLITUS

**Annotation:** *Diabetes mellitus is one of the most prevalent chronic endocrine diseases and is associated with the development of systemic vascular disorders, including microcirculatory disturbances in lung tissue, the key pathogenetic mechanism of which is endothelial dysfunction. This study presents the results of an experimental investigation of morphological and immunohistochemical alterations in the pulmonary vascular endothelium under conditions of diabetes mellitus modeled in laboratory animals using the alloxan method. The application of a комплекс of histological, immunohistochemical, and morphometric methods made it possible to identify pronounced destructive changes in endothelial cells, a decrease in their functional activity, increased vascular wall permeability, and the development of microcirculatory disturbances in lung tissue.*

**Key words:** *Diabetes mellitus, experimental model, lungs, vascular endothelium, immunohistochemistry, microcirculation, vascular wall.*

**Актуальность.** Сахарный диабет относится к числу ведущих медико-социальных проблем современной медицины, что обусловлено ростом заболеваемости и высоким риском сосудистых осложнений. Хроническая гипергликемия, приводящая к развитию эндотелиальной дисфункции, является ключевым механизмом формирования диабетических ангиопатий. В связи с развитой

микроциркуляторной сетью и участием в синтезе вазоактивных медиаторов особый интерес представляет эндотелий сосудов лёгких. Недостаточная изученность его иммуногистохимических характеристик при сахарном диабете определяет актуальность настоящего исследования.

**Цель исследования.** Настоящее исследование направлено на анализ морфологических и иммуногистохимических особенностей изменений эндотелиального слоя сосудов лёгких в условиях экспериментально индуцированного сахарного диабета.

#### **Методы исследования.**

Эксперимент выполнен на половозрелых крысах линии Wistar (180–220 г), содержащихся с соблюдением санитарно-гигиенических норм и принципов биоэтики. Животные были разделены на контрольную и экспериментальную группы; сахарный диабет моделировали однократным внутрибрюшинным введением аллоксана моногидрата (150 мг/кг), в контрольной группе вводили изотонический раствор натрия хлорида. Уровень гликемии определяли глюкометром, животных с показателями  $\geq 14$  ммоль/л включали в исследование. Эксперимент завершали на 30-е и 60-е сутки. После эвтаназии лёгкие фиксировали в 10% нейтральном формалине и подвергали стандартной гистологической обработке. Срезы (4–5 мкм) окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону; иммуногистохимическое исследование проводили с использованием антител к CD31 и eNOS. Морфометрический анализ включал оценку параметров сосудистой стенки и статистическую обработку данных.

#### **Результаты исследования.**

В контрольной группе морфологических изменений лёгочной ткани не выявлено, эндотелий сосудов микроциркуляторного русла

сохранял структурную целостность. Через 30 суток экспериментального сахарного диабета отмечались ранние признаки эндотелиального повреждения (отёк и дезорганизация эндотелиальных клеток, утолщение базальной мембраны), а к 60-м суткам — выраженные изменения, включающие утолщение сосудистой стенки, деструкцию эндотелия с десквамацией эндотелиоцитов, эритроцитарный стаз и микротромбообразование. Иммуногистохимически выявлено достоверное снижение экспрессии CD31 и eNOS, сопровождающееся нарушением межэндотелиальных контактов и снижением продукции оксида азота. Морфометрический анализ подтвердил увеличение толщины сосудистой стенки и уменьшение площади сосудистого просвета. Полученные данные свидетельствуют о прогрессирующей эндотелиальной дисфункции лёгочных сосудов при сахарном диабете.

### **Вывод.**

Результаты исследования свидетельствуют о том, что экспериментальный сахарный диабет сопровождается выраженными структурными и иммуногистохимическими изменениями эндотелия сосудов лёгких, проявляющимися повреждением эндотелиальных клеток, снижением экспрессии ключевых функциональных маркеров и прогрессированием микроциркуляторных нарушений. Полученные данные подтверждают ведущую роль сосудистого эндотелия в формировании лёгочных осложнений при сахарном диабете и могут служить морфологическим обоснованием разработки патогенетически ориентированных подходов к профилактике и коррекции диабетических ангиопатий.

### Список использованной литературы.

1. Sobirova, D. R. (2024). CHANGES IN BLOOD VESSEL ENDOTHELIUM AND LUNG TISSUE MORPHOLOGICALLY ASSOCIATED WITH EXPERIMENTAL DIABETES.
2. Собирова, Д. Р., Азизова, Ф. Х., & Ахмедова, Д. Б. (2025). ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ДИАБЕТДА ЎПКА ТОМИРЛАРИ ЭНДОТЕЛИЙСИНИНГ ИММУНОГИСТОКИМЁВИЙ ЎЗГАРИШЛАРИ. Журнал гуманитарных и естественных наук, (18), 159-165.
3. Sobirova, D. R. (2025, March). PULMONARY VASCULAR WALL PARAMETERS IN EXPERIMENTAL DIABETES MELLITUS. In Innovate Conferences (pp. 8-9).
4. Собирова, Д. Р., & Усманов, Р. Д. (2024). КАНДЛИ ДИАБЕТ КАСАЛЛИГИДА КОН ТОМИРЛАР ЭНДОТЕЛИЙСИДАГИ МОРФОЛОГИК УЗГАРИШЛАР.
5. Sobirova, D. R., & Usmanov, R. D. (2024). CHANGE OF LUNG TISSUE AND ENDOTHELIUM OF BLOOD VESSELS IN EXPERIMENTAL DIABETES (Doctoral dissertation, Ўзбекистон, Тошкент).
6. Sobirova, D. R. (2025). IMMUNOHISTOCHEMICAL EVALUATION OF PULMONARY MICROVASCULAR ENDOTHELIUM IN ALLOXAN-INDUCED DIABETES. Central Asian Journal of Medicine, (1), 61-68.
7. Ravshanovna, S. D., Djakhangirovich, U. R., & Xusanovna, A. F. (2021). Scientific substantiation of histological changes in the pulmonary endothelium in diabetes.
8. Махмудова, Ш. И., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). Морфологические особенности мезентериальных лимфатических узлов в норме и при патологии. PEDAGOG, 8(12), 11-14.
9. Махмудова, Ш. И., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). Селезёнка как лимфоидный орган: гистологические характеристики и роль в иммунной системе. PEDAGOG, 8(12), 15-18.
10. Айтеков, Б. М., Батырбеков, Т. М., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). Морфогенез и функциональные особенности органов эндокринной и иммунной систем в норме и патологии. Экономика и социум, (10-2 (137)), 1147-1150.
11. Батырбеков, Т. М., Болтабаев, З. Ш., Вохиджонов, Э. Н., & Хужамуратова, Д. Х. (2025). Структурно-функциональные

особенности мезентериальных лимфатических узлов при сахарном диабете. Экономика и социум, (11-2 (138)), 749-752.