



## ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОАНГИОПАТИИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Араббоев Дилшод

Ординатор Central Asian Medical University.

Фергана, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18669874>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-fevral 2026 yil  
Ma'qullandi: 15-fevral 2026 yil  
Nashr qilindi: 17-fevral 2026 yil

### KEYWORDS

сахарный диабет,  
микроангиопатия,  
патологоанатомия,  
гистология, диабетические осложнения.

### ABSTRACT

*Микроангиопатия – одно из ключевых морфологических проявлений хронической сосудистой патологии при сахарном диабете (СД). Изменения мелких сосудов - артериол, капилляров и посткапиллярных венул - служат структурной основой развития тяжелых осложнений: диабетической нефропатии, ретинопатии, нейропатии и дермопатии. В настоящем исследовании представлены данные морфологических и гистологических изменений микроциркуляторного русла у пациентов с различными формами СД. Полученные результаты позволяют уточнить характерные патологоанатомические особенности микроангиопатии и их клиническое значение..*

**Актуальность.** Сахарный диабет – широко распространённое хроническое заболевание, частота которого неуклонно растёт во всех регионах мира [1].

По данным Международной федерации диабета (IDF), в 2023 году число взрослых пациентов с СД достигло более 573 млн человек, а к 2030–2045 гг. ожидается увеличение до 643–783 млн человек [2]. Одним из ключевых механизмов прогрессирования диабетических осложнений является поражение мелких сосудов — микроангиопатия, ведущая к нарушению кровоснабжения тканей и органной дисфункции [3, 4].

Несмотря на широкое изучение клинических проявлений, недостаточно данных об универсальных морфологических маркёрах микроангиопатии и их корреляции с тяжестью диабета в разных популяциях [5-7].

Такая проблема особенно актуальна для Узбекистана, России и европейских стран, где распространённость СД высокая и требует улучшения диагностических критериев и прогностических маркеров.

**Цель исследования.** Изучение патологоанатомических изменений микроциркуляторного русла при сахарном диабете, выявление характерных морфологических признаков микроангиопатии и их количественная оценка для обоснования диагностических и прогностических критериев.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось на базе Ферганского областного патологоанатомического бюро г. Фергана за 2023-2025 гг.

Материал исследования явились биопсийные и аутопсийные образцы тканей (почки, сетчатка глаза, кожа, периферические нервы) от 150 пациентов с установленным диагнозом СД (оба пола, возраст 35–75 лет). В контрольную группу введено 30 образцов тех же органов от лиц без СД.

В ходе исследования проведены следующие методы:

- 1.Макроскопическое обследование органов.
- 2.Гистологическое исследование с окраской гематоксилин–эозином (H&E).
- 3.Специальные окраски: PAS (периодическая кислото-Шиффова реакция), trichrome (для выявления фиброза).
- 4.Иммуногистохимическое определение маркеров базальных мембран: коллаген IV, ламинин.
- 5.Цифровая морфометрия толщины стенок капилляров и артериол.
- 6.Статистический анализ с использованием SPSS v.23.

**Результаты.** В результате исследования определены морфологические изменения:

- Утолщение базальных мембран капилляров и посткапиллярных венул обнаружено у 96% пациентов с СД; средняя толщина была 1,8–2,5 раза выше, чем в контрольной группе;
- Гиалиновое изменение артериол выявлено у 89% обследованных пациентов, что сопровождалось уменьшением просвета сосудов на 30–65%;
- Диабетическая нефропатия (морфологически): расширение и утолщение клубочковых капилляров, увеличение мезангиальной матрицы - наблюдались у 74% пациентов с длительностью СД>10 лет;
- Ретинопатия: наличие микроаневризм, кровоизлияний, экссудатов у 68% пациентов с диабетической ретинопатией;
- Нейропатия: периваскулярный фиброз мелких сосудов и снижение плотности капилляров в периферических нервах - 58% случаев.

**Обсуждение результатов.** Исследование подтвердило, что микроангиопатия при СД - универсальный патологический феномен [8], который локально проявляется в различных органах с характерными морфологическими признаками:

- Утолщение базальных мембран - следствие повышенного синтеза коллагена IV и нарушенного обмена гликопротеинов, отражает диабетическую дисфункцию эндотелия.
- Гиалиноз артериол - характерен как маркер хронической диабетической микроциркуляторной дисфункции.
- Нарушение микроциркуляции в сетчатке и периферических нервах коррелирует с клиническими осложнениями - ретинопатией и нейропатией.

Для сравнительного обсуждения в таблице 1 приведена статистика по регионам.

Таблица 1

**Сравнительная характеристика по регионам**

Показатель	Россия	Узбекистан	Европа
Распространённость СД среди взрослых	~9,5 %	~8,6 %	~7,5 %
Частота диабетической нефропатии у пациентов с СД	24–30 %	28–34 %	20–27 %
Частота ретинопатии у пациентов с СД	19–26 %	22–29 %	17–24 %
Характерные микроангиопатические изменения (морфология)	70–90 %	75–92 %	65–88 %

Приведённая статистика демонстрирует высокую частоту микроангиопатий в популяциях России и Узбекистана, что сопоставимо с европейскими данными. Различия могут отражать возрастные и этноклиматические особенности, длительность заболевания и доступ к специализированной помощи.

Результаты подчёркивают важность ранней диагностики микроангиопатии, не только ради клинических проявлений, но и для профилактики прогрессирования макроангиопатических осложнений.

**Выводы:**

1. Микроангиопатия – частое и системное поражение мелких сосудов при сахарном диабете, выявляемое морфологически в форме утолщения базальных мембран, гиалиноза артериол и фиброза.

2. Патологоанатомические изменения присутствуют в разных органах и коррелируют с тяжестью клинических осложнений СД.

Количественная оценка морфологических параметров может служить дополнительным диагностическим и прогностическим маркером

**Использованная литература:**

- Петров Ю.В., Смирнова А.Н. Иммуногистохимические признаки микроангиопатии при СД// Российский журнал экспериментальной и клинической патологии. - 2024. - Vol.19, №2. - С. 90–101.
- Степанов П.Н., Кузнецова Л.И. Морфологические особенности диабетической микроангиопатии// Вестник морфологии. - 2022. - №1. - С. 47–58.
- Karimov S., Tursunov B. Microvascular changes in diabetes mellitus patients in Uzbekistan// Central Asian Journal of Medicine. - 2023. - Vol. 12, №4. - P. 210–219.
- Ахметов И.Б., Юсупова Д.Ш. Гистологические маркеры при диабетической микроангиопатии// Узбекистанский медицинский вестник. - 2021. - №9. - С. 58–68.
- Müller G., Schmidt H. Pathology of diabetic microangiopathy: European perspectives// European Journal of Clinical Pathology. - 2020. — Vol. 34, №2. — P. 102–112.
- Brownlee M. Biochemistry and molecular cell biology of diabetic complications // Nature. — 2022. — Vol. 414. — P. 813–820.

7. Oates P.J., et al. Morphological and clinical correlates of diabetic microvascular disease// Diabetologia. - 2023. - Vol. 66. - P. 94–104.
8. Shaw J.E., Sicree R.A., Zimmet P.Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2019 and projections for 2030 and 2045// Diabetes Research and Clinical Practice. - 2020. - Vol. 157. - P. 107843



INNOVATIVE  
ACADEMY