



## ОЦЕНКА ПОЧЕЧНЫХ БИОМАРКЕРОВ ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ: ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ГРУППАМИ

*Ботирова Нигина Акрам кизи*

*Ташкентский Государственный Медицинский Университет,  
Узбекистан*

### **Введение:**

Диабетическая нефропатия (ДН) является одним из наиболее серьезных осложнений сахарного диабета (СД) и ведущей причиной терминальной стадии почечной недостаточности (ТСПН) во всем мире. ДН характеризуется прогрессирующей дисфункцией почек, обычно проявляющейся альбуминурией, гипертрофией клубочков и постепенным снижением скорости клубочковой фильтрации (СКФ). Раннее выявление и вмешательство имеют решающее значение для предотвращения прогрессирования ДН до ТСПН, что делает изучение почечных биомаркеров важным аспектом понимания патофизиологии ДН и улучшения исходов у пациентов.

### *Патофизиология диабетической нефропатии*

Развитие ДН включает в себя множество механизмов, в том числе:

1. Гипергликемия: хронически повышенный уровень глюкозы в крови приводит к увеличению образования конечных продуктов гликирования (КПГ), которые вызывают структурные и функциональные повреждения почек.
2. Гипертензия: повышенное артериальное давление усугубляет повреждение почек, увеличивая механическую нагрузку на клубочки.
3. Воспаление и окислительный стресс: гипергликемия стимулирует выработку воспалительных цитокинов и активных форм кислорода (АФК),

которые способствуют развитию эндотелиальной дисфункции и фиброза в почках.

4. Активация ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС): Активация РААС приводит к вазоконстрикции, задержке натрия и повышению давления в клубочках, что дополнительно повреждает ткани почек.

#### *Значение почечных биомаркеров при ДН*

Почечные биомаркеры имеют решающее значение для раннего выявления, диагностики и мониторинга ДН. Они дают представление о функции почек, структурном повреждении и прогрессировании заболевания. Современная клиническая практика в значительной степени опирается на такие маркеры, как сывороточный креатинин и альбумин мочи, но эти традиционные маркеры часто обнаруживают повреждение почек только после значительного поражения. Поэтому исследования все больше сосредоточены на выявлении новых биомаркеров, которые могут обнаруживать ДН на более ранних стадиях.

#### *Ключевые биомаркеры при диабетической нефропатии*

##### 1. Альбуминурия:<sup>3</sup>

- Микроальбуминурия (30-300 мг/сут альбумина в моче) является ранним маркером ДН. Прогрессирование до макроальбуминурии (>300 мг/сут) указывает на значительное повреждение почек.

- Альбуминурия в настоящее время является наиболее широко используемым биомаркером ДН, хотя она не всегда может хорошо коррелировать со степенью поражения почек.

##### 2. Сывороточный креатинин и скорость клубочковой фильтрации (СКФ):<sup>2</sup>

- Сывороточный креатинин используется для оценки СКФ, золотого стандарта для оценки функции почек. Снижение СКФ является характерным признаком прогрессирования ДН.

- Однако уровень креатинина может зависеть от таких факторов, как возраст, мышечная масса и диета, что делает его несколько ненадежным ранним маркером ДН.

### 3. Цистатин С:<sup>1,4</sup>

Цистатин С - это белок, вырабатываемый всеми ядродержащими клетками и свободно фильтруемый почками. Он считается более чувствительным маркером скорости клубочковой фильтрации (СКФ), чем креатинин, особенно при ранних нарушениях функции почек.

- Повышенный уровень цистатина С может быть ранним индикатором снижения функции почек еще до повышения уровня креатинина в сыворотке крови.

Диабетическая нефропатия - это сложное и прогрессирующее заболевание, требующее ранней диагностики и эффективного лечения для предотвращения серьезных осложнений, включая терминальную стадию почечной недостаточности. Продолжающиеся исследования почечных биомаркеров будут иметь решающее значение для улучшения нашего понимания патофизиологии диабетической нефропатии и улучшения исходов у пациентов за счет раннего вмешательства и персонализированных стратегий лечения.<sup>5,6</sup> В данном исследовании мы сравнили скорость клубочковой фильтрации (СКФ), рассчитанную по формуле креатинин-цистатин С, уровни альбуминурии и концентрации белка клото в крови между пациентами контрольной группы и пациентами с диабетической нефропатией.

**Ключевые слова:** Диабетическая нефропатия, почечные биомаркеры, скорость клубочковой фильтрации, креатинин-цистатин С, альбуминурия, белок клото.

### **Методология:**

Сравнительный анализ почечных биомаркеров был проведен в трех группах: контрольной группе и двух группах пациентов с диабетической нефропатией (ДН1 и ДН2). СКФ рассчитывали по формуле креатинин-цистатин С, измеряли уровень альбуминурии и определяли концентрацию

белка клото. Для оценки значимости наблюдаемых различий был проведен статистический анализ. В исследование было включено в общей сложности 140 участников, из них 20 в контрольной группе, 60 в ДН1 и 60 в ДН2.

### **Результаты:**

Наши результаты продемонстрировали значимые различия во всех оцениваемых почечных биомаркерах между контрольной группой и обеими группами диабетической нефропатии. В контрольной группе средняя скорость клубочковой фильтрации (СКФ) составила  $87,69 \pm 12,94$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, что свидетельствует о нормальной функции почек. Уровень альбуминурии составил  $5,4 \pm 2,3$  мг/г, что указывает на минимальную протеинурию, в то время как концентрация белка клото составила  $355,347 \pm 52,4$  пг/мл, что отражает здоровую функцию почек.

В первой группе диабетической нефропатии (ДН1) средняя СКФ снизилась до  $69,3 \pm 6,63$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, что указывает на умеренное нарушение функции почек. Уровень альбуминурии значительно повысился до  $53,7 \pm 3,6$  мг/г, что свидетельствует о выраженной протеинурии, а концентрация белка клото снизилась до  $295,12 \pm 28,13$  пг/мл, что указывает на нарушение функции почек.

Во 2-й группе диабетической нефропатии (ДН2) средняя СКФ снизилась до  $54,9 \pm 3,14$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, что указывает на тяжелую почечную недостаточность. Уровень альбуминурии составил  $61,8 \pm 5,7$  мг/г, что отражает выраженную протеинурию, а концентрация белка клото снизилась до  $142,3 \pm 8,2$  пг/мл, что соответствует значительной дисфункции почек.

Статистический анализ подтвердил, что различия по всем трем почечным биомаркерам между контрольной группой и обеими группами диабетической нефропатии были статистически значимыми ( $p < 0,05$ ). Кроме того, значимые различия наблюдались между группами ДН1 и ДН2 по всем оцениваемым биомаркерам, что свидетельствует о прогрессирующем характере почечных нарушений при диабетической нефропатии.

### **Обсуждение:**



Наши результаты выявляют отчетливые закономерности нарушения функции почек, связанные с диабетической нефропатией. Значительное снижение СКФ в сочетании с изменениями уровня альбуминурии и концентрации белка клото свидетельствует о прогрессирующем нарушении функции почек у пациентов с диабетической нефропатией по сравнению с контрольной группой. Эти результаты согласуются с существующими данными о многогранной природе дисфункции почек при сахарном диабете.

Наблюдаемые различия между группами ДН1 и ДН2 указывают на различную степень тяжести заболевания и поражения почек. Эта неоднородность подчеркивает важность персонализированных стратегий лечения, адаптированных к конкретным потребностям пациентов с диабетической нефропатией.

**Заключение:** В заключение, наше исследование предоставляет ценную информацию об изменениях почечных биомаркеров при диабетической нефропатии. Значительные различия, наблюдаемые в скорости клубочковой фильтрации (СКФ), альбуминурии и уровнях белка клото между контрольной группой и пациентами с диабетической нефропатией, подчеркивают критическую необходимость раннего выявления и вмешательства.

Эти результаты подчеркивают важность мониторинга функции почек и протеинурии у пациентов с диабетом для выявления лиц, подверженных риску прогрессирования до более тяжелых почечных осложнений. Стратегии раннего вмешательства могут включать изменение образа жизни, фармакологическое лечение и регулярный скрининг, направленные на замедление прогрессирования почечной недостаточности и улучшение общих исходов у пациентов с сахарным диабетом.

Благодаря дальнейшим исследованиям и внедрению персонализированных планов лечения мы можем улучшить управление диабетической нефропатией и, в конечном итоге, снизить ее бремя для пациентов и систем здравоохранения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:



1. Ботирова Н. А. ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КЛОТО И ЦИСТАТИНА С НА РАННЕЙ СТАДИИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2-ГО ТИПА //Труды международной конференции по научным исследованиям в области естественных и социальных наук. - 2024. - Т. 3. - No. 2. - С. 111-113.
2. Ботирова Н. А., Мирахмедова Х. Т. ЗНАЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ И ВНОВЬ ИЗУЧАЕМЫХ БИОМАРКЕРОВ В ДИАГНОСТИКЕ ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК НА ФОНЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ 2 ТИПА //Западноевропейский журнал медицины и медицинской науки. - 2023. - Т. 1. - No. 3. - С. 5-10.
3. Ботирова Н. А. ЗНАЧЕНИЕ БЕЛКА КЛОТО НА РАННЕЙ СТАДИИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ //Материалы научной конференции по междисциплинарным исследованиям. - 2024. - Т. 3. - No. 2. - С. 28-29.
4. Мирахмедова Х. Т., Ботирова Н. А. Значение Клото и цистатина С в ранней диагностике хронической болезни почек, развившейся при сахарном диабете 2 типа: дис. - Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан, 2024.
5. Мирахмедова Х. Т., Ботирова Н. А. Значение фактора Клото на ранней стадии диабетической нефропатии у больных сахарным диабетом 2 типа: дис. - Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан, 2024.
6. Мирахмедова Хилола Тухтасиновна и Ботирова Нигина. "Актуальные проблемы диабетической нефропатии, факторы риска, стадии, прогрессирование, механизм, диагностика и лечение." (2022).