



ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ УРОВНЕМ ЦИСТАТИНА С И ГЛИКИРОВАННЫМ ГЕМОГЛОБИНОМ У ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИЕЙ

Ботирова Нигина Акрам кизи

*Ташкентский Государственный Медицинский Университет,
Узбекистан*

Введение

Диабетическая нефропатия (ДН) - тяжелое осложнение сахарного диабета, характеризующееся прогрессирующим поражением почек вследствие длительной гипергликемии. Раннее выявление и мониторинг функции почек имеют решающее значение для лечения ДН и предотвращения дальнейшего ухудшения состояния почек. Традиционно для оценки функции почек использовался сывороточный креатинин; однако он имеет ограничения, особенно при выявлении ранних стадий почечной дисфункции.

Цистатин С зарекомендовал себя как перспективный биомаркер для более точной оценки скорости клубочковой фильтрации (СКФ) и общей функции почек, поскольку на его уровень меньше влияют мышечная масса и другие факторы, воздействующие на уровень креатинина. Кроме того, было обнаружено, что цистатин С¹ коррелирует с диабетическими осложнениями, что делает его релевантным маркером при ДН.

Целью данного исследования было изучение взаимосвязи между уровнем цистатина С и гликированным гемоглобином (HbA1c) у пациентов с диабетической нефропатией, с акцентом на пациентов, классифицированных на основе их СКФ, рассчитанной по комбинированной формуле креатинин-цистатин С.

Ключевые слова: Цистатин С, гликированный гемоглобин, диабетическая нефропатия, скорость клубочковой фильтрации, дисфункция почек.



Методы

Образцы крови были взяты у контрольной группы ($n=20$) и пациентов с диабетической нефропатией ($n=120$). Функциональную активность почек рассчитывали по формуле СКФ на основе уровней креатинина и цистатина С. Пациентов с диабетической нефропатией затем разделили на две группы: ХБП С2 и ХБП С3а в зависимости от их СКФ. Взаимосвязь между уровнем цистатина С и гликированного гемоглобина была проанализирована в обеих группах.

Сбор данных

- Уровень цистатина С: измерялся с помощью иммуноферментного анализа (ИФА).
- Гликированный гемоглобин (HbA1c): измерялся с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), что обеспечивает долгосрочный показатель контроля уровня глюкозы в крови.
- СКФ: рассчитывалась по комбинированной формуле креатинин-цистатин С, которая считается более точной, чем СКФ, рассчитанная только по креатинину.

Статистический анализ

Взаимосвязь между уровнем цистатина С и гликированного гемоглобина была проанализирована с использованием корреляции Пирсона или Спирмена в зависимости от распределения данных. Сравнительный анализ между двумя группами пациентов с ХБП проводился с использованием t-тестов или критерия Манна-Уитни с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты

В группе с ХБП С2, характеризующейся относительно сохраненной функцией почек, средний уровень гликированного гемоглобина составил $9,35 \pm 2,6\%$, в то время как уровень цистатина С в крови составил $1171,2 \pm 119,4$ пг/мл. Напротив, в группе с ХБП С3а, указывающей на умеренную дисфункцию почек, средний уровень гликированного гемоглобина был выше

и составил $10,7 \pm 1,9\%$, что сопровождалось повышенным уровнем цистатина С до $1342,2 \pm 169,02$ пг/мл.

Обсуждение

Результаты данного исследования предполагают потенциальную связь между уровнем цистатина С^{4,5}, гликированным гемоглобином и функцией почек у пациентов с диабетической нефропатией. Повышенный уровень цистатина С наблюдался у пациентов с диабетической нефропатией с умеренной почечной дисфункцией (ХБП С3а), наряду с более высоким уровнем гликированного гемоглобина, что указывает на худший контроль гликемии. Это означает, что ухудшение функции почек может способствовать более плохой регуляции глюкозы при диабетической нефропатии². Мониторинг уровня цистатина С наряду с гликированным гемоглобином может служить дополнительным инструментом для оценки функции почек и контроля гликемии у пациентов с диабетической нефропатией³.

Потенциальные механизмы

Несколько механизмов могут объяснить связь между повышенным уровнем цистатина С, снижением функции почек и повышенным уровнем HbA1c:

1. Гипергликемия и функция почек: плохой гликемический контроль, о котором свидетельствует высокий уровень HbA1c, усугубляет повреждение почек, способствуя клубочковой гиперfiltrации, воспалению и фиброзу. По мере снижения функции почек цистатин С накапливается в крови, отражая сниженную СКФ.

2. Цистатин С как маркер диабетических осложнений: Помимо своей роли в оценке СКФ, цистатин С связан с системным воспалением и окислительным стрессом, которые усиливаются при диабете и способствуют прогрессированию нефропатии.

3. Гликемический контроль и почечные исходы: Более высокие уровни HbA1c в группе с ХБП С3а свидетельствуют о том, что плохой гликемический контроль может быть как причиной, так и следствием снижения функции



почек. По мере ухудшения функции почек снижается клиренс инсулина, что приводит к инсулинорезистентности и дальнейшему усугублению гипергликемии.

Клинические последствия

Результаты исследования показывают, что мониторинг уровня цистатина C^{6,7} в сочетании с HbA1c может предоставить ценную информацию как о функции почек, так и о гликемическом контроле у пациентов с диабетической нефропатией. Повышенный уровень цистатина C, особенно в сочетании с высоким уровнем HbA1c, может указывать на ухудшение функции почек и необходимость более агрессивных вмешательств для предотвращения дальнейшего повреждения почек⁸.

Кроме того, цистатин C может быть включен в рутинные клинические обследования в качестве раннего маркера дисфункции почек, предлагая преимущество перед методами, основанными на креатинине, особенно у пациентов с ранней стадией ДН или у пациентов с сопутствующими факторами, влияющими на уровень креатинина (например, низкая мышечная масса).

Заключение

This study highlights the relationship between cystatin C levels, glycated hemoglobin, and kidney function in diabetic nephropathy patients. Elevated cystatin C levels were associated with poorer renal function and higher HbA1c levels, suggesting a link between kidney dysfunction and glycemic control. Incorporating cystatin C measurements into routine clinical assessments may aid in the early detection and management of diabetic nephropathy and its complications.

Further studies are warranted to explore the underlying mechanisms of this relationship and validate these findings in larger cohorts. Longitudinal studies would be particularly valuable in assessing how changes in cystatin C levels correlate with disease progression and treatment outcomes in diabetic nephropathy.

REFERENCES



1. Shlipak, M.G., Mattes, M.D., & Peralta, C.A. (2013). Update on cystatin C: incorporation into clinical practice. *American Journal of Kidney Diseases*, 62(3), 595-603.
2. Navarro-González, J.F., Mora-Fernández, C., & Muros de Fuentes, M. (2011). Inflammatory molecules and pathways in the pathogenesis of diabetic nephropathy. *Nature Reviews Nephrology*, 7(6), 327-340.
3. Roscioni, S.S., Heerspink, H.J.L., & de Zeeuw, D. (2014). The effect of glycemic control on renal outcomes in patients with type 2 diabetes. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 29(Suppl 4), iv51-iv58.
4. Botirova N. A. DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF KLOTHO AND CYSTATIN C IN THE EARLY STAGE OF CHRONIC KIDNEY DISEASE IN TYPE 2 DIABETES MELLITEUS //Proceedings of International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 111-113.
5. Botirova N. A., Mirahmedova H. T. SIGNIFICANCE OF STANDARD AND NEWLY STUDIED BIOMARKERS IN THE DIAGNOSIS OF ADVANCED CHRONIC KIDNEY DISEASE AGAINST THE BACKGROUND OF DIABETIC NEPHROPATHY IN TYPE 2 DIABETES //Western European Journal of Medicine and Medical Science. – 2023. – Т. 1. – №. 3. – С. 5-10.
6. Мирахмедова Х. Т., Ботирова Н. А. Кандли диабетнинг 2-типида ривожланган сурункали буйрак касаллигини эрта ташхислашда Клото хамда цистатин С нинг ахамияти: дис. – Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан, 2024.
7. Мирахмедова Х. Т., Ботирова Н. А. 2-тип кандли диабет билан огриган беморларда диабетик нефропатиянинг эрта боскичида клото омилининг ахамияти: дис. – Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан, 2024.
8. Мирахмедова, Хилола Тухтасиновна, and Ботирова Нигина. "Actual Problems of Diabetic Nephropathy, Risk Factors, Stages, Progression, Mechanism, Diagnosis and Management." (2022).