



ВЛИЯНИЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ ДИСФУНКЦИИ ПОЧЕК



Султанов Сафронбек Сафарбойевич

Ташкентская городская клиническая больница № 7, кардиолог.

Email: safrozbekcardiologist@gmail.com

Тел: +998 97 511 27 97

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8304-0404>.

Ключевые слова: Артериал гипертензия, гемодинамические факторы, скорость клубочковой фильтрации.

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние артериальной гипертензии на структуру и функцию почек, а также значение генетических и гемодинамических факторов. Подчеркивается, что гемодинамические факторы могут негативно влиять на течение и развитие почечных заболеваний у пациентов с артериальной гипертензией, приводя к серьёзным осложнениям.

Калит сўзлар: Артериал гипертензия, гемодинамик омиллар, коптокчалар филтрация тезлиги.

Аннотация. Ушбу мақолада артериал гипертензиянинг буйраклар структураси ва функциясига таъсири, гемодинамик омиллар аҳамияти кўриб чиқилган. Гемодинамик омиллар артериал гипертензияли буйрак касалликлари ривожланган беморларда касалликнинг кечишига ва ривожланишига салбий таъсир килиши, огир асоратлар келтириб чиқариши мумкин.

Keywords: Arterial hypertension, hemodynamic factors, Glomerular filtration rate.

Abstract. This article discusses the impact of arterial hypertension on the structure and function of the kidneys, as well as the significance of hemodynamic factors. It emphasizes that genetic and hemodynamic factors can negatively affect the course and development of renal diseases in patients with arterial hypertension, leading to serious complications.

Введение. Артериальная гипертензия может способствовать развитию дисфункции почек, и наоборот, заболевания почек могут приводить к артериальной гипертензии. При хроническом повышенном давлении артериальная гипертензия повреждает микроструктуру почек, что приводит к склерозу капилляров, а именно гломерул. В результате нарушается фильтрационная функция почек и развивается почечная недостаточность. Согласно мировой статистике, примерно 25-40% пациентов, начинающих диализ по поводу почечной недостаточности, связаны с артериальной гипертензией. Эпидемиологические исследования показывают, что глобальная распространенность хронической болезни почек составляет примерно 13,4 процента, и 20 процентов пациентов - лица старше 60 лет. В России около 27



миллионов человек страдают хронической болезнью почек. Симптомы хронической болезни почек выявляются у 36 процентов лиц старше 60 лет, у 16 процентов лиц трудоспособного возраста, а при наличии сердечно-сосудистых заболеваний частота хронической болезни почек в этой возрастной группе возрастает до 26 процентов.

Анализ литературы и методология. László A, Reusz G, Nemcsik J. (2016) отмечают, что смертность от сердечно-сосудистых заболеваний является основной причиной смерти при хронической болезни почек (ХБП) и терминальной стадии почечной недостаточности (ТХПН). Отчасти это можно объяснить усиленной и прогрессирующей кальцификацией медиального слоя крупных артерий, приводящей к артериальной жесткости. Прогностическая ценность измерений артериальной жесткости, особенно скорости пульсовой волны (СРПВ), в общей популяции и у пациентов с ХБП и ТХПН высока и превышает традиционные факторы риска в отношении сердечно-сосудистых исходов. В последние годы в качестве альтернативы офисным измерениям были разработаны методы мониторинга амбулаторной артериальной жесткости. Индекс амбулаторной артериальной жесткости (AASI) позволяет получить параметр на основе амбулаторных измерений артериального давления; Однако возникли сомнения в полезности этого параметра. В последнее время были внедрены новые осциллометрические методики с использованием простых плечевых манжет, такие как Mobil-O-Graph, Vasotens или Arteriograph 24. Они измеряют параметры артериальной жесткости в течение 24 часов, включая СРПВ, индекс аугментации и центральное артериальное давление. Это позволяет изучать 24-часовую вариабельность этих параметров, что, как авторы надеются, приведет к лучшей стратификации сердечно-сосудистого риска и улучшению сердечно-сосудистых исходов у пациентов [4].

Сочетание гипертонии и хронической болезни почек усиливает развитие сердечно-сосудистых заболеваний и потерю функции почек. У пациентов с артериальной гипертензией развитие хронической болезни почек является дополнительным важным фактором риска развития сердечно-сосудистых осложнений. Как показали многочисленные исследования, даже незначительное снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ) связано с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний, а также с повышенным риском сердечно-сосудистой и общей смертности. [2]. Исследования показывают важность артериальной и левожелудочковой ригидности в этом процессе, однако лишь немногие исследования сравнивали центральные и периферические гемодинамические аспекты, связанные с функцией почек при гипертензии. Повышение ригидности аорты и несоответствие ригидности аорты и плеча независимо связаны со снижением СКФ у пациентов с артериальной гипертензией, что указывает на важную роль жесткости аорты в развитии почечной дисфункции через гипертензию. Жесткость аорты и несоответствие аортально-плечевой жесткости могут быть полезными ранними маркерами для выявления пациентов с гипертензией, подверженных риску снижения функции почек. [5].

По данным британских ученых, жесткость аорты и центральное систолическое артериальное давление независимо связаны с амбулаторным ортостатическим снижением артериального давления у пациентов с ХБП 3 и 4 стадии. Результаты исследований в этой области показывают, что жесткость аорты может быть независимым фактором риска амбулаторного ортостатического снижения артериального давления у пациентов с ХБП, причем измерение центрального артериального давления предлагает более полезный инструмент для оценки риска у пациентов этой группы, чем периферические измерения. Это имеет важное значение для высокого уровня сердечно-сосудистых заболеваний и смертности у пациентов с ХБП. [3].

Артериальная гипертензия (АГ) — это распространенное и серьезное заболевание, характеризующееся стойким повышением артериального давления. Оно оказывает значительное негативное влияние не только на сердечно-сосудистую систему, но и на функции



дыхания, нервной системы и почек. Длительное повышение артериального давления приводит к серьезному повреждению различных органов, в том числе почек. В частности, нефропатия, возникающая в результате нарушения функции почек из-за гипертензии, негативно сказывается на качестве жизни многих пациентов и приводит к усугублению заболевания. Повреждение почек, развивающееся вследствие АГ, может привести к хронической почечной недостаточности, увеличивая уровень смертности и инвалидности среди населения.

Белорусские ученые в ходе своих исследований выявили взаимосвязь между жесткостью артерий и уровнем глюкозы в крови у пациентов трудоспособного возраста с артериальной гипертензией (АГ), страдающих почечной дисфункцией. Жесткость артерий увеличивается с прогрессированием хронической болезни почек (ХБП) и повышением концентрации глюкозы в крови, причем в группах АГ этот показатель выше, чем в общей популяции. Также в ходе работы было обнаружено новое направление в определении ранних предикторов ХБП – гиперфилтрация. Гиперфилтрация имеет большое практическое значение, поскольку является ранним признаком повреждения почек. Ранняя диагностика почечной дисфункции, жесткости сосудов и нарушений углеводного обмена позволяет индивидуализировать подход к выбору антигипертензивной терапии у пациентов с АГ, тем самым влияя на достижение таких "конечных точек", как снижение риска развития осложнений и смертности. [1].

Длительная и стойкая артериальная гипертензия ускоряет переход хронической болезни почек в терминальную стадию, а прогрессирующее снижение функции почек, наоборот, способствует повышению артериального давления и ухудшению его контроля. Хроническая болезнь почек (ХБП) является частой причиной гипертензии и следствием неконтролируемой артериальной гипертензии. Поскольку артериальная гипертензия может быть как причиной, так и следствием ХБП, ее распространенность высока, а контроль затруднен. Взаимосвязь между артериальной гипертензией и ХБП сложна и увеличивает риск неблагоприятных сердечно-сосудистых и цереброваскулярных исходов.

Сердечно-сосудистые заболевания являются основной причиной заболеваемости и смертности у пациентов с хронической болезнью почек. Предполагается, что эндотелиальная дисфункция, характерная для атеросклероза, играет патогенетическую роль в развитии сердечно-сосудистых и почечных заболеваний у этих пациентов.

Итоги оценки эндотелиальной и микрососудистой функции при ХБП представлены в статье Theodorakopoulou MP, Dipla K.(2021). обсуждаются результаты соответствующих исследований о связи эндотелиальной дисфункции с сопутствующими заболеваниями и исходами у больных с ХБП. Плетизмография венозной окклюзии была первым методом оценки микрососудистой функции; Впоследствии было разработано несколько соответствующих методов, которые использовались у пациентов с ХБП, включая плечевую дилатацию, опосредованную потоком, а в последнее время спектроскопию в ближнем инфракрасном диапазоне и лазерный спекл-контрастный анализ. Кроме того, в клинических исследованиях обычно используются несколько циркулирующих биомаркеров. Исследования, оценивающие функцию эндотелия с использованием вышеуказанных методов и биомаркеров, показывают, что эндотелиальная дисфункция возникает на ранних стадиях ХБП и способствует повреждению органов-мишеней, сердечно-сосудистым событиям, смерти и прогрессированию в направлении терминальной стадии заболевания почек. Старые и новые функциональные методы и несколько биомаркеров оценивали эндотелиальную дисфункцию при ХБП; Накопленные данные подтверждают связь эндотелиальной дисфункции с исходами. Будущие исследования с использованием новых, неинвазивных и легко применимых методов могут еще больше очертить роль эндотелиальной дисфункции в прогрессировании сердечно-сосудистых и почечных заболеваний у пациентов с ХБП. [6].



Обсуждение. Изучение влияния артериальной гипертензии на развитие дисфункции почек.

Материалы и методы:

Наше исследование основано на результатах лабораторных и инструментальных обследований 80 пациентов с дисфункцией почек и 30 здоровых пациентов из контрольной группы. 80 пациентов с дисфункцией почек были разделены на две основные группы по принципу "случай-контроль".

- **1-я группа:** Пациенты с дисфункцией почек без артериальной гипертензии (n=40). Мужчины n=10 (25%), женщины n=21 (75%), средний возраст - 35,5 лет.

- **2-я группа:** Пациенты с дисфункцией почек и артериальной гипертензией (n=40). Мужчины n=15 (37,5%), женщины n=25 (62,5%), средний возраст - 47,2 лет.

Всем пациентам с дисфункцией почек, как с артериальной гипертензией, так и без нее, были проведены следующие инструментальные исследования: доплерография почечных сосудов (ДПС) и суточное мониторирование артериального давления (СМАД).

Результаты: Функция почек оценивалась путем изучения гемодинамики почек у пациентов 1-й и 2-й групп. Были изучены такие показатели, как максимальная систолическая скорость кровотока в междолевых артериях (V_{max}), конечная диастолическая скорость (V_{min}), индекс резистентности (RI), пульсационный индекс (PI) и систоло-диастолическое отношение (S/D), а также результаты суточного мониторирования артериального давления (СМАД). При сравнительном анализе 1-й и 2-й групп было выявлено достоверное снижение кровотока в почках у пациентов 2-й группы. Индекс резистентности (RI) показал положительную корреляцию с пульсационным индексом (PI) ($r=0,28$) и систоло-диастолическим индексом (S/D) ($r=0,45$). Конечная диастолическая скорость (V_{min}) показала отрицательную корреляцию с пульсационным индексом (PI) ($r=-0,45$) и систоло-диастолическим индексом (S/D) ($r=-0,27$). Кроме того, повышение резистентности почечных сосудов отразилось в повышении артериального давления, то есть индекс резистентности (RI) имел достоверную положительную корреляцию с систолическим артериальным давлением (САД), диастолическим артериальным давлением (ДАД) и средним артериальным давлением (СрАД) ($r=0,43$, $r=0,34$, $r=0,42$). Таблица 1

Таблица-1.

Показатели ДПС	1-группа	2-группа
Возраст	35,5±0,83	47,2±2,85
V_{max}	0,85±0.02	0,79±0.02*
V_{min}	0,26±0.01	0,24±0.03
RI	0,63±0.01	0,75±0.01*
PI	1,59±0.02	1,70±0.01*
S/D	3,52±0.06	3,85±0.06*
V_{max}	0,87±0.02	0,77±0.01*
V_{min}	0,24±0.01	0,17±0.01*
RI	0,61±0.01	0,72±0.01*
PI	1,60±0.02	1,72±0.01*
S/D	3,53±0.06	3,93±0.07*

Примечание: * - степень достоверности ($p<0.05$).

Таким образом, повышение сопротивления почечных сосудов приводит к развитию почечной дисфункции.

Были изучены результаты суточного мониторинга артериального давления в исследованных группах. Согласно полученным данным, САД, ДАД и среднее АД во 2-й



группе были достоверно выше по сравнению с 1-й группой, соответственно $125,39 \pm 3,71$ - $148,62 \pm 3,04$, $84,33 \pm 1,86$ - $90,22 \pm 1,70$, $53,76 \pm 2,25$ - $60,00 \pm 1,94^*$. Эти показатели имели достоверную положительную корреляционную связь с индексом сопротивления почечных сосудов (PI), соответственно ($r=0.43$, $r=0.34$, $r=0.42$), что означает повышение артериального давления увеличивает сопротивление почечных сосудов, снижает функцию почек и приводит к развитию почечной дисфункции. Таблица 2.

Таблица 2.

Показатели СМАД	1-группа	2-группа
Возраст	$35,5 \pm 0,83$	$47,2 \pm 2,85$
САД	$125,39 \pm 3,71$	$148,62 \pm 3,04^*$
ДАД	$84,33 \pm 1,86$	$90,22 \pm 1,70^*$
Ср.АД	$53,76 \pm 2,25$	$60,00 \pm 1,94^*$
ЧСС	$79,70 \pm 1,37$	$80,34 \pm 1,09$
ВИСАД	$60,88 \pm 0,81$	$65,50 \pm 0,70^*$
ВИДАД	$31,09 \pm 0,81$	$36,84 \pm 0,76^*$
ВСАД	$14,52 \pm 0,31$	$18,19 \pm 0,46^*$
ВДАД	$12,48 \pm 0,31$	$16,16 \pm 0,47^*$
ЭКВСАД	$48,24 \pm 1,09$	$58,44 \pm 0,77^*$
ЭКВДАД	$42,18 \pm 1,17$	$49,38 \pm 0,65^*$
СПТСАД	$37,16 \pm 1,30$	$43,09 \pm 0,67^*$
СПТДАД	$17,42 \pm 0,52$	$25,41 \pm 0,45^*$

Примечание: * - степень достоверности ($p < 0.05$).

При клиническом анализе пациентов с артериальной гипертензией и без нее было установлено, что почечная дисфункция развивается под влиянием гемодинамических факторов среди прочих причин.

Гломерулярный фиброз и тубулоинтерстициальное повреждение почек являются ведущими патологическими процессами, определяющими развитие почечной дисфункции у пациентов с артериальной гипертензией.

Вывод: Изменения в клубочках, активность ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), сосудистые изменения и почечный фиброз составляют механизмы воздействия гипертензии на почки. В лечении гипертензивной нефропатии в качестве основных мер рекомендуются контроль артериального давления, ингибирование РААС и поддержание правильного образа жизни. Заболевания почек, связанные с гипертензией, широко распространены в Узбекистане и во всем мире, и профилактические меры имеют важное значение для предотвращения этих заболеваний.

Литература:

1. Заблоская О. В., Воробьева Е. П. Ранние предикторы развития осложнений у пациентов с артериальной гипертензией: дисфункция почек, артериальная жесткость и нарушение углеводного обмена. «Актуальные вопросы современной медицинской науки и организации здравоохранения»: материалы научно-практической конференции, посвященной 225-летию учреждения здравоохранения «2-я городская клиническая больница» Минск, 26 сентября 2024 г. 2024.

2. Chakinala MM, Coyne DW, Benza RL, Frost AE, McGoon MD, Hartline BK, Frantz RP, Selej M, Zhao C, Mink DR, Farber HW. Impact of declining renal function on outcomes in pulmonary



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 3-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

arterial hypertension: A REVEAL registry analysis. J Heart Lung Transplant. 2018 Jun;37(6):696-705

3.Kirkham FA, Rankin P, Parekh N, Holt SG, Rajkumar C. Aortic stiffness and central systolic pressure are associated with ambulatory orthostatic BP fall in chronic kidney disease. J Nephrol. 2020 Apr;33(2):317-324.

4.László A, Reusz G, Nemcsik J. Ambulatory arterial stiffness in chronic kidney disease: a methodological review. Hypertens Res. 2016 Apr;39(4):192-8.

5. Lundwall K, Jekell A, Desta L, Jacobson SH, Kahan T, Spaak J. Aortic stiffness and aortic-brachial stiffness mismatch as markers of renal dysfunction in hypertension. Blood Press. 2022 Dec;31(1):91-99.

6. Theodorakopoulou MP, Dipla K, Zafeiridis A, Sarafidis P. Endothelial and microvascular function in CKD: Evaluation methods and associations with outcomes. Eur J Clin Invest. 2021 Aug;51(8):e13557.

