

УДК 616.12-008.46-036.12-037:616.146.2-073.432
<https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-2-53-60>

Почечная венозная доплерография – новый параметр для прогнозирования исходов у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности

Кобалава Ж.Д.¹, Сафарова А.Ф.^{1, 2}, Асланова Р.Ш.^{1, 2}, Вацик-Городецкая М.В.²

¹ Российский университет дружбы народов (РУДН)
Россия, 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8

² Городская клиническая больница им. В.В. Виноградова ДЗМ
117292, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, 61

РЕЗЮМЕ

Цель: оценить частоту, динамику и прогностическое значение почечного венозного застоя, оцененного с помощью доплерографии, у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности (ДХСН).

Материалы и методы. В проспективное одноцентровое исследование были включены 124 пациента с ДХСН, в том числе 51,6% мужчин, средний возраст 70 ± 12 лет. Пациенты имели следующие показатели: фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) 44 [34;55]%, N-терминальный мозговой натрийуретический пептид (NT-proBNP1609) [591;2 700] пг/мл. Всем пациентам проводили стандартное физическое, лабораторно-инструментальные исследования, включая уровень NT-proBNP. Оценку почечного венозного кровотока проводили с помощью импульсно-волновой доплерографии. Наличие непрерывного почечного кровотока расценивали как отсутствие венозного застоя, в то время как прерывистый (двухфазный и однофазный кровотоки) указывал на венозный застой. В качестве конечных точек были выбраны повторная госпитализация по поводу ДХСН и достижение комбинированной точки (регоспитализация по поводу ДХСН и сердечно-сосудистая смертность) в течение 12 мес после выписки.

Результаты. При поступлении непрерывный почечный венозный кровоток отмечался у 34 (27,4%), прерывистый почечный венозный кровоток – у 90 (72,6%): двухфазный – у 62 (50%) и однофазный – у 28 (22,6%) пациентов с ДХСН. При выписке у 66 (53,2%) пациентов сохранялся прерывистый почечный венозный кровоток: двухфазный – у 50 (40,3%) и однофазный – у 16 (12,9%). Выявлены корреляции почечного венозного застоя с уровнем NT-proBNP, сывороточного железа, мочевины, креатинина, ФВ ЛЖ, систолического давления в легочной артерии и развитием острого почечного повреждения. Сохраняющийся почечный венозный застой при выписке достоверно ассоциировался с более высокой вероятностью повторной госпитализации по поводу ДХСН (отношение рисков (ОР) 1,93 95%-й доверительный интервал (ДИ) (1,017–3,67); $p = 0,044$) и комбинированной конечной точки (ОР 2,66 95%-й ДИ (1,43–4,96); $p = 0,002$).

Заключение. У пациентов с ДХСН целесообразно оценивать почечный венозный кровоток с помощью импульсно-волновой доплерографии для стратификации пациентов с развитием сердечно-сосудистых осложнений в течение 12 мес.

Ключевые слова: ДХСН, почечный венозный кровоток, почечный венозный застой, NT-proBNP

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Соответствие принципам этики. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследования одобрено локальным этическим комитетом РУДН (протокол № 7 от 16.11.2021).

✉ Асланова Рэна Шохлат-кызы, rena.aslan@yandex.ru

Для цитирования: Кобалава Ж.Д., Сафарова А.Ф., Асланова Р.Ш., Ватик-Городецкая М.В. Почечная венозная доплерография – новый параметр для прогнозирования исходов у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недостаточности. *Бюллетень сибирской медицины*. 2023;22(2):53–60. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-2-53-60>.

Renal venous Doppler ultrasound – a new parameter for predicting outcomes in patients with decompensated heart failure

Kobalava Zh.D.¹, Safarova A.F.^{1,2}, Aslanova R.Sh.^{1,2}, Vatsik-Gorodetskaya M.V.²

¹ Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
8, Miklukho-Maklaya Str., Moscow, 117198, Russian Federation

² Vinogradov City Clinical Hospital
61, Vavilova Str., 117292, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Aim. To assess the frequency, dynamics, and prognostic value of renal venous congestion using Doppler ultrasound in patients with decompensated heart failure (DHF).

Materials and methods. A prospective, single-center study included 124 patients with DHF (mean age 70 ± 12 years, 51.6% were males), left ventricular ejection fraction (LVEF) 44 [34; 55] %, N-terminal pro B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) 1,609 [591; 2,700] pg / ml. All patients underwent a standard physical examination and laboratory and instrumental tests, including the assessment of the NT-proBNP level. Renal venous blood flow was assessed using pulsed-wave Doppler ultrasound. The presence of continuous renal blood flow was considered as the absence of venous congestion, while intermittent blood flow (two-phase and single-phase flow) indicated venous congestion. Rehospitalization for DHF and reaching a composite endpoint (rehospitalization for DHF and cardiovascular mortality) within 12 months after discharge were selected as endpoints.

Results. At admission, continuous renal venous blood flow was observed in 34 (27.4%) patients, intermittent renal venous blood flow was found in 90 (72.6%) patients: two-phase flow in 62 (50%) and single-phase flow in 28 (22.6%) patients with DHF. At discharge, 66 (53.2%) patients had intermittent renal venous blood flow: two-phase flow in 50 (40.3%) and single-phase flow in 16 (12.9%) patients. Correlations of renal venous congestion with the levels of NT-proBNP, serum iron, uric acid, creatinine, LVEF, systolic pressure in the pulmonary artery (SPPA), and the development of acute kidney injury (AKI) were revealed. Persistent renal venous congestion at discharge was significantly associated with a higher probability of rehospitalization for DHF (hazard ratio (HR) 1.93 95% confidence interval (CI) (1.017–3.67); $p = 0.044$) and a composite endpoint (HR 2.66, 95% CI (1.43–4.96); $p = 0.002$).

Conclusion. In patients with DHF, it is necessary to evaluate renal venous blood flow using pulsed-wave Doppler ultrasound to stratify patients with development of cardiovascular complications within 12 months.

Keywords: DHF, renal venous blood flow, renal venous congestion, NT-proBNP

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Source of financing. The authors state that they received no funding for the study.

Conformity with the principles of ethics. All patients signed an informed consent to participate in the study. The study was approved by the local Ethics Committee at RUDN University (Protocol No. 7 of 16.11.2021).

For citation: Kobalava Zh.D., Safarova A.F., Aslanova R.Sh., Vatsik-Gorodetskaya M.V. Renal venous Doppler ultrasound – a new parameter for predicting outcomes in patients with decompensated heart failure. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2023;22(2):53–6. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2023-2-53-60>.

ВВЕДЕНИЕ

Кардиоренальные взаимодействия в последние годы привлекают все больше внимания у пациентов с декомпенсацией хронической сердечной недоста-

точностью (ДХСН) в связи со значительным ростом распространенности сочетания нарушений функции сердца и почек. Частота ухудшения функционального состояния почек у пациентов с ХСН составляет 45–63,6% и является неблагоприятным прогностиче-

ским фактором, приводящим к повторным госпитализациям и увеличению частоты сердечно-сосудистой смертности [1].

В настоящее время обсуждается роль венозного застоя и повышение центрального венозного давления в ухудшении функции почек при ХСН [2]. До недавнего времени диагностика почечного венозного застоя представляла определенные сложности в связи с инвазивностью и трудоемкостью исследования.

N. Iida и соавт. впервые была предложена методика оценки почечного венозного кровотока с помощью ультразвукового доплеровского исследования. P. Nijst. и соавт. выявили взаимосвязь изменения характера почечного венозного кровотока с помощью этой методики с ухудшением функции почек у пациентов с ХСН и рекомендовали ее для контроля диуретической терапии у пациентов с ДХСН [3, 4].

В настоящее время отсутствуют универсальные критерии выявления почечного венозного застоя, что подчеркивает актуальность исследований по сопоставлению клинической и прогностической ценности предложенного метода у пациентов с ДХСН.

Цель исследования – изучение частоты, динамики и прогностического значения почечного венозного застоя, оцененного с помощью доплерографии, у пациентов с ДХСН.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В проспективное одноцентровое исследование были включены 124 пациента, госпитализированные в Центр сердечной недостаточности на базе ГКБ им.

В.В. Виноградова с декабря 2020 по декабрь 2021 г. (табл. 1). Критериями невключения являлись злокачественные новообразования в активной фазе, тяжелые клапанные пороки и соматические заболевания.

Всем пациентам были проведены стандартные клинико-лабораторные исследования, в том числе определение уровня N-терминального мозгового натрийуретического пептида (NT-proBNP) (ЗАО «Вектор-Бест», Россия). Для оценки клинического застоя использовали шкалу оценки клинического состояния (ШОКС) [5]. Ультразвуковое обследование сердца, почечного кровотока проводили на аппарате экспертного класса VIVID E90 (GE, Healthcare).

Характер почечного кровотока оценивали в режиме импульсно-волновой доплерографии в положении пациента лежа на левом боку с использованием конвексного или секторного датчика с одновременной регистрацией ЭКГ на мониторе аппарата. В норме кривая доплеровского почечного кровотока является непрерывной. За венозный застой принимали прерывистый почечный кровоток с систолической и диастолической фазами (как незначительное отклонение) и прерывистую форму с диастолической фазой (как выраженное отклонение) (см. рис. 1) [6].

Все пациенты во время и после госпитализации получали стандартную терапию СН. Длительность наблюдения после выписки составила 12 мес. Оценку краткосрочных и долгосрочных исходов проводили с помощью обработки базы ЕМИАС. В качестве конечных точек были выбраны повторная госпитализация по поводу ДХСН и смерть от сердечно-сосудистых осложнений за период наблюдения.

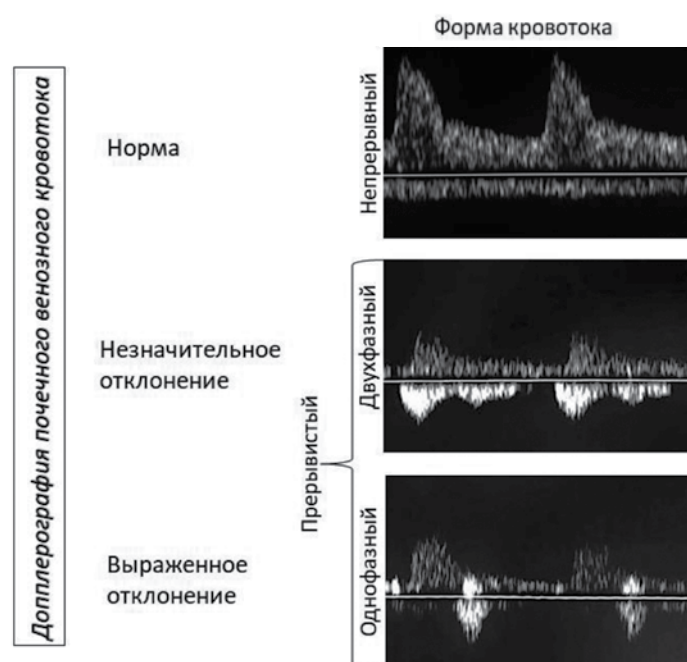


Рис. 1. Алгоритм ультразвуковой оценки почечного венозного кровотока

Таблица 1

Характеристика пациентов с ДХСН, n = 124	
Параметр	Значение
Пол, муж, n (%)	64 (52)
Возраст, годы, $M \pm SD$	70 \pm 12
ИМТ, кг/м ² , $Me [IQR]$	32,4 [27,7; 38,35]
Курение, n (%)	23 (19)
Артериальная гипертензия, n (%)	110 (89)
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	65 (52)
Фибрилляция предсердий, n (%)	73 (59)
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	43 (35)
ХБП, n (%)	91 (73,4)
ОПП, n (%)	29 (23,4)
ФК СН (NYHA), n (%):	
– II;	28 (22)
– III;	54 (44)
– IV	42 (34)
ШОКС, баллы, $Me [IQR]$	9 [6; 12,5]
ФВ ЛЖ, %, $Me [IQR]$	44 [34; 55]
ФВ ЛЖ, n (%):	
– <40;	48 (38,7)
– 41–49;	23 (18,5)
– \geq 50	53 (42,8)
СДЛА, мм рт. ст., $Me [IQR]$	48 [34; 60]
Почечный венозный кровоток n (%):	
– непрерывный;	34 (27,4)
– прерывающийся;	90 (72,6)
– двухфазный;	62 (50)
– однофазный	28 (22,6)
NT-proBNP, пг/мл, $Me [IQR]$	1609 [591; 2700]
Креатинин, мкмоль/л, $Me [IQR]$	103,5 [84; 125]
СКФ, мл/мин/1,73 м ² , $Me [IQR]$	54,3 [43; 67,4]
Калий крови, ммоль/л, $Me [IQR]$	4,35 [3,9; 4,6]
Мочевина, ммоль/л, $Me [IQR]$	7,4 [5,3; 9,7]
Мочевая кислота, ммоль/л, $Me [IQR]$	438 [327; 570]
Железо, ммоль/л, $Me [IQR]$	6,9 [4,4; 12,1]

Примечание. ИМТ – индекс массы тела, ОПП – острое почечного повреждение, СДЛА – систолическое давление в легочной артерии, СКФ – скорость клубочковой фильтрации, ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка, ФК СН – функциональный класс сердечной недостаточности, ХБП – хроническая болезнь почек, ШОКС – шкала оценки клинического состояния, NT-proBNP – N-терминальный мозговой натрийуретический пептид (здесь и в табл. 2–4).

Статистический анализ выполнен с помощью Statistica (версия 10.0; StatSoft), MedCalc Software's VAT Version 19.0 и SPSS (версия 26.0). Количественные данные представлены как среднее арифметическое значение и стандартное отклонение среднего значения $M \pm SD$ (при нормальном распределении) или как медиана и интерквартильный размах $Me [IQR]$ (при асимметричном распределении). Достоверность различий между двумя группами по количественным переменным оценивали при помощи U -критерия Манна – Уитни, Краскела – Уоллиса. Качественные переменные представляли абсолютными и относительными значениями n (%). Для сравнения групп по частоте качественных переменных использовали критерий хи-квадрат Пирсона (χ^2). Вероятность выживания оценивали методом построения кривых выживаемости Каплана – Мейера, сравнение производили с помощью лог-рангового критерия. Для оценки прогностической значимости разных методов на риск наступления смерти или повторной госпитализации по поводу ДХСН использовали одно- и многофакторные модели регрессионного анализа Кокса. Значимым считали $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При поступлении у пациентов с ДХСН частота почечного венозного застоя составила 72,6%, при выписке почечный венозный застой сохранялся у 53,2% пациентов. Динамика почечного венозного кровотока за период госпитализации представлена на рис. 2.

При поступлении у пациентов с почечным венозным застоем были значимо выше частота ХБП в анамнезе, развития ОПП за период госпитализации, выше уровень СДЛА, NT-proBNP, мочевой кислоты, ниже уровень сывороточного железа по сравнению с пациентами без почечного венозного застоя (табл. 2).

В табл. 3 представлена сравнительная характеристика пациентов с динамикой почечного венозного кровотока при выписке.

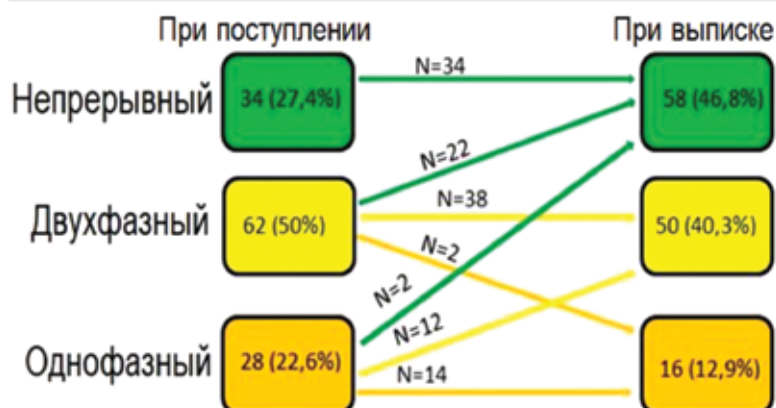


Рис. 2. Динамика почечного венозного кровотока

Таблица 2

Сравнительная характеристика пациентов с ДХСН с отсутствием и наличием почечного венозного застоя при поступлении			
Параметр	Пациенты с отсутствием почечного венозного застоя, n = 34	Пациенты с наличием почечного венозного застоя, n = 90	p
ФВ ЛЖ, n (%):			0,045
– <40;	11 (32,4)	37 (42,2)	
– 41–49;	3 (8,8)	20 (22,2)	
– ≥50	20 (58,8)	32 (35,6)	
ШОКС, баллы, Me [IQR]	6 [4; 8]	11 [7; 13]	0,000
СДЛА, мм рт. ст., Me [IQR]	34 [27; 40]	56 [40; 62]	<0,000
ХБП в анамнезе, n (%)	18 (52,9)	73 (81,1)	0,001
ОПП, n (%)	2 (5,9)	27 (30)	0,004
Nt-proBNP, пг/мл, Me [IQR]	482,5 [339; 2109]	1699 [1065; 3131]	0,000
Креатинин, мкмоль/л, Me [IQR]	88 [74,7; 105]	109 [89; 134,6]	0,000
СКФ, мл/мин/1,73 м ² , Me [IQR]	57,35 [50,8; 75]	53 [38; 61,9]	0,018
Мочевина, ммоль/л, Me [IQR]	6,35 [4,72; 8,6]	7,66 [6,32; 10,5]	0,020
Мочевая кислота, ммоль/л, Me [IQR]	382,3 [285,1; 514,2]	501,63 [365,8; 587]	0,040
Калий, ммоль/л, Me [IQR]	4,2 [3,75; 4,55]	4,4 [4,05; 4,76]	0,027
Железо, ммоль/л, Me [IQR]	10,86 [7,25; 15,17]	6,99 [5,32; 11,1]	0,023

Таблица 3

Характеристика пациентов с ДХСН с динамикой почечного венозного кровотока при выписке				
Параметр	Сохранение непрерывного кровотока, n = 34	Из прерывистого в непрерывный кровоток, n = 24	Сохранение прерывистого кровотока, n = 66	p
Пол, муж, n (%)	14 (41,2)	15 (62,5)	35 (53)	0,26
Возраст, годы, Me [IQR]	75,5 [68; 81]	67 [62,5; 72,5]	71,5 [64; 81]	0,125
Артериальная гипертония, n (%)	31 (91,2)	23 (95,8)	56 (84,8)	0,300
Ишемическая болезнь сердца, n (%)	19 (55,9)	14 (58,3)	32 (48,5)	0,634
ХБП, n (%)	18 (53)	21 (87,5)	52 (78,8)	0,004
ОПП, n (%)	3 (8,8)	5 (20,8)	17 (25,8)	0,018
Фибрилляция предсердий, n (%)	18 (53)	13 (54,2)	42 (63,6)	0,513
Сахарный диабет 2-го типа, n (%)	9 (26,5)	10 (41,7)	24 (36,6)	0,447
ФК СН (NYHA), n (%):				0,148
– II;	9 (26,5)	7 (29,2)	12 (18,2)	
– III;	18 (52,9)	11 (45,8)	25 (37,8)	
– IV	7 (20,6)	6 (25)	29 (44)	
ФВ ЛЖ, %, Me [IQR]	52 [38; 58]	42 [33; 49]	44 [34; 55]	0,613
ФВ ЛЖ, n (%):				0,017
– <40;	11 (32,4)	9 (37,5)	28 (42,4)	
– 41–49;	3 (8,8)	9 (37,5)	11 (16,7)	
– ≥50	20 (58,8)	6 (25)	27 (40,9)	
NT-proBNP, пг/мл, Me [IQR]	482,5 [339; 2109]	1670,5 [905; 2429]	1700,5 [1140; 3412]	0,002
Креатинин, мкмоль/л, Me [IQR]	88 [74,7; 105]	108,5 [95,27; 130]	109 [87; 137]	0,001
СКФ, мл/мин/1,73 м ² , Me [IQR]	57,35 [50,8; 75]	53,7 [45,57; 59,7]	53 [35,9; 66,7]	0,061
Калий крови, ммоль/л, Me [IQR]	4,2 [3,72; 4,55]	4,35 [4,05; 4,6]	4,41 [4,08; 4,77]	0,075
Мочевина, ммоль/л, Me [IQR]	6,35 [4,72; 8,6]	7,45 [6,06; 9,9]	8,32 [6,56; 11,2]	0,053
Мочевая кислота, ммоль/л, Me [IQR]	382,3 [285,1; 514,2]	438,8 [399,3; 560]	505,4 [357,15; 623,34]	0,107
Железо, ммоль/л, Me [IQR]	10,86 [7,25; 11,78]	7,62 [5,8; 11]	6,77 [5,12; 11,2]	0,067

Ассоциации почечного венозного застоя при поступлении и выписке с изучаемыми параметрами представлены в табл. 4.

Регрессионный анализ Кокса продемонстрировал независимую прогностическую ценность почечного венозного застоя в отношении развития повторной

госпитализации по поводу ДХСН и достижения комбинированной конечной точки (табл. 5).

На рис. 3 и 4 представлены кривые Каплана – Мейера кумулятивной вероятности выживания (повторные госпитализации и комбинирование точки) в зависимости от наличия почечного венозного застоя.

Таблица 4

Корреляции почечного венозного кровотока с лабораторно-инструментальными данными у пациентов с ДХСН при поступлении и выписке		
Параметр	При поступлении	При выписке
Фибрилляция предсердий в анамнезе	$p = 0,007, R = 0,24$	–
ХБП в анамнезе	$p = 0,000, R = 0,32$	–
ОПП, n (%)	$p = 0,041, R = 0,25$	–
ШОКС, баллы	$p = 0,000, R = 0,48$	–
ФВ ЛЖ, n (%)	$p = 0,021, R = -0,20$	–
ФВ ЛЖ <40% 41–49 > 50%	$p = 0,017, R = -0,21$	–
СДЛА, мм рт. ст.	$p = 0,000, R = 0,50$	–
Nt-proBNP, пг/мл	$p = 0,000, R = 0,25$	$p = 0,000, R = 0,30$
Креатинин, мкмоль/л	$p = 0,000, R = 0,34$	$p = 0,003, R = 0,25$
СКФ, мл/мин, $1,73 \text{ м}^2$	$p = 0,020, R = -0,21$	$p = 0,018, R = -0,21$
Железо, ммоль/л	$p = 0,012, R = -0,26$	–
Мочевая кислота, мкмоль/л	$p = 0,024, R = 0,25$	–
Калий, ммоль/л	$p = 0,014, R = 0,22$	–

Таблица 5

Регрессионный анализ для почечного венозного застоя в отношении риска развития конечных точек

Параметр	Однофакторный регрессионный анализ		Многофакторный регрессионный анализ	
	ОР, 95%-й ДИ	p	ОР, 95%-й ДИ	p
Повторная госпитализация по поводу ДХСН	1,97 (1,03–3,75)	0,038	1,93 (1,017–3,67)	0,044
Комбинированная конечная точка	2,72 (1,46– 5,06)	0,002	2,66 (1,43–4,96);	0,002

Примечание. ДИ – доверительный интервал, ОР – отношение рисков. Многофакторный регрессионный анализ включал возраст, пол, ФВ ЛЖ < 40%, анамнез ИБС, ГБ, СД 2-го типа, ХБП, увеличение массы тела за неделю до госпитализации.

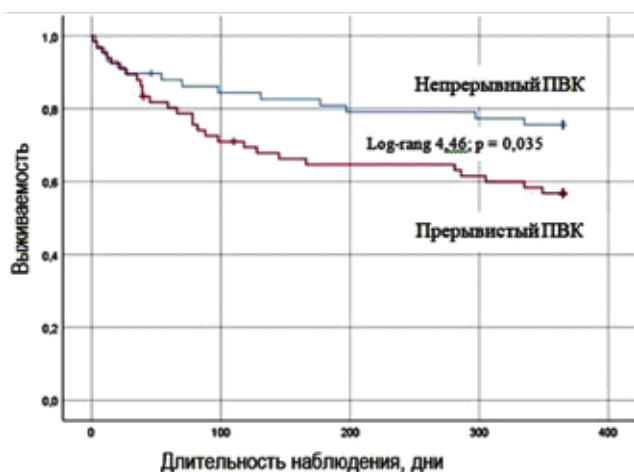


Рис. 3. Кривые Каплана – Мейера кумулятивной вероятности выживания (повторные госпитализации) в зависимости от наличия почечного венозного застоя

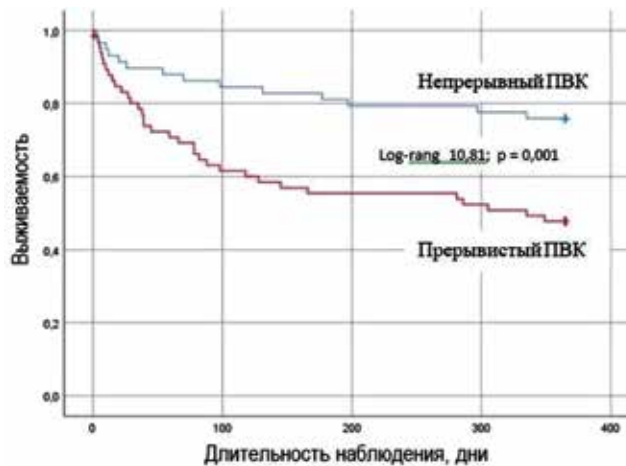


Рис. 4. Кривые Каплана – Мейера кумулятивной вероятности выживания (комбинированные конечные точки) в зависимости от наличия почечного венозного застоя

ОБСУЖДЕНИЕ

В нашем исследовании у пациентов с ДХСН при поступлении выявлена высокая частота венозного почечного застоя (в 72,6% случаев), оцененного с

помощью ультразвуковой доплерографии почек. Сохраняющийся почечный венозный застой при выписке (в 53,2% случаев) ассоциировался с риском развития неблагоприятных исходов в течение года. Наши данные согласовываются с данными недав-

него исследования А. Puzzovivo и соавт., где также была выявлена взаимосвязь венозного почечного застоя при ультразвуковом исследовании с развитием ДХСН и смерти в течение 36 мес наблюдения [7].

В течение многих лет почечная венозная доплерография использовалась для оценки внесердечных состояний, связанных с повышенным интерстициальным почечным давлением, таких как обструктивная уропатия или диабетическая нефропатия [8, 9]. Однако последние данные свидетельствуют о применении этого метода визуализации для оценки внутривенозной гемодинамики при СН [3, 4, 10].

В исследовании N. Iida и соавт., в котором изучалась взаимосвязь почечных доплеровских кривых с развитием неблагоприятных исходов среди 224 пациентов с ХСН, было показано, что прерывистый почечный кровоток, в том числе однофазный кровоток, имел самый неблагоприятный прогноз (выживаемость <40% в течение 12 мес) [3].

По полученным нами результатам почечный венозный застой ассоциировался с уровнем креатинина, СКФ, мочевой кислоты и калия, развитием ОПП в период госпитализации и ХБП в анамнезе. В работе F. Husain-Syed и соавт. также была выявлена взаимосвязь почечного венозного застоя с ухудшением почечной функции у пациентов с СН [11].

Полученные взаимосвязи можно объяснить механизмом развития кардиоренального синдрома при СН, при котором имеет место снижение сердечного выброса, повышение внутрибрюшного давления, а также повышение венозного давления в почках, приводящее к возникновению венозного застоя, в том числе и в почках [12]. Известно, что даже незначительное почечное повреждение у пациентов с СН ассоциируется с высокой общей и сердечно-сосудистой смертностью [13, 14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с ДХСН оценка почечного венозного кровотока выявила высокую частоту венозного почечного застоя и его прогностическую роль в развитии неблагоприятных исходов, что делает целесообразным применение данной методики в этой группе пациентов.

Ограничения и перспективы исследования

Ограничения нашего исследования связаны с небольшой выборкой пациентов и относительно коротким сроком наблюдения (12 мес).

Очевидна необходимость многоцентрового клинического исследования для изучения характера почечного венозного кровотока и его влияние в отношении развития сердечно-сосудистых осложнений у пациентов с ДХСН.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кобалава Ж.Д., Виллевалде С.В., Ефремовцева М.А. Кардиоренальные взаимодействия при декомпенсации хронической сердечной недостаточности. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. 2016;12(2):138–146. DOI: 10.20996/1819ю6446-2016-12-2-138-146.
2. Damman K., Valente M.A., Voors A.A., O'Connor C.M., van Veldhuisen D.J., Hillege H.L. Renal impairment, worsening renal function, and outcome in patients with heart failure: an updated meta-analysis. *Eur. Heart J.* 2014;35(7):455469. DOI: 10.1093/eurheartj/eh386.
3. Iida N., Seo Y., Sai S., Machino-Ohtsuka T., Yamamoto M., Ishizu T. et al. Clinical implications of intrarenal hemodynamic evaluation by Doppler ultrasonography in heart failure. *JACC Heart Fail.* 2016;4(8):674–882. DOI: 10.1016/j.jchf.2016.03.016.
4. Nijst P., Martens P., Dupont M., Tang W.H.W., Mullens W. Intrarenal flow alterations during transition from euvolemia to intravascular volume expansion in heart failure patients. *JACC Heart Fail.* 2017;5(9):672–681. DOI: 10.1016/j.jchf.2017.05.006.
5. Беленков Ю.Н., Мареев В.Ю. Принципы рационального лечения сердечной недостаточности. М.: Медиа Медика, 2000:266.
6. Yamamoto M., Seo Y., Iida N., Ishizu T., Yamada Y., Nakatsukasa T. et al. Prognostic impact of changes in intrarenal venous flow pattern in patients with heart failure. *J. Card. Fail.* 2021;27(1):20–28. DOI: 10.1016/j.cardfail.2020.06.016.
7. Puzzovivo A., Monitillo F., Guida P., Leone M., Rizzo C., Grande D. et al. Renal venous pattern: a new parameter for predicting prognosis in heart failure outpatients. *J. Cardiovasc. Dev. Dis.* 2018;5(4):52. DOI: 10.3390/jcdd5040052.
8. Vadana B.M., Pasumarthy A., Penumalli N., Bellapa N.C. Renal venous Doppler study in obstructive uropathy. *J. Clin. Diagn. Res.* 2015;9(11):TC13–15. DOI: 10.7860/JCDR/2015/15546.6794.
9. Jeong S.H., Jung D.C., Kim S.H. Renal venous Doppler ultrasonography in normal subjects and patients with diabetic nephropathy: value of venous impedance index measurements. *J. Clin. Ultrasound.* 2011;39(9):512–518. DOI: 10.1002/jcu.20835.
10. Caraba A., Iurciuc S., Munteanu A., Iurciuc M. Hyponatremia and renal venous congestion in heart failure patients. *Dis. Markers.* 2021;2021:6499346. DOI: 10.1155/2021/6499346.
11. Husain-Syed F., Birk H.W., Ronco C., Schörmann T. et al. Doppler-derived renal venous stasis index in the prognosis of right heart failure. *J. Am. Heart Assoc.* 2019;8(21):e013584. DOI: 10.1161/JAHA.119.013584.
12. Ronco C., Haapio M., House A.A., Anavekar N., Bellomo R. Cardiorenal syndrome. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008;52(19):1527–1539. DOI: 10.1016/j.jacc.2008.07.051.
13. McCullough P.A., Li S., Jurkovic T., Stevens L.A., Wang C., Collins A.J. et al. CKD and cardiovascular disease in screened high-risk volunteer and general populations: the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) and National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999–2004.

- Am. J. Kidney Dis.* 2008;51(4–2):S38–45. DOI: 10.1053/j.ajkd.2007.12.017.
14. Foley R.N., Murray A.M., Li S., Herzog C.A., McBean A.M., Eggers P.W. et al. Chronic kidney disease and the risk for

cardiovascular disease, renal replacement, and death in the United States Medicare population, 1998 to 1999. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2005;16(2):489–495. DOI: 10.1681/ASN.2004030203.

Информация об авторах

Кобалава Жанна Давидовна – д-р мед. наук, профессор, член-корр. РАН, зав. кафедрой внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, РУДН, г. Москва, zkobalava@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1126-4282>

Сафарова Айтен Фуад кызы – д-р мед. наук, профессор кафедры внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, РУДН; врач, отделение функциональной диагностики, ГКБ им. В.В. Виноградова ДЗМ, г. Москва, aytensaf@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2412-5986>

Асланова Рэна Шохлат-кызы – аспирант, кафедра внутренних болезней с курсом кардиологии и функциональной диагностики им. акад. В.С. Моисеева, РУДН; врач-кардиолог, кардиологическое отделение ГКБ им. В.В. Виноградова ДЗМ, г. Москва, rena.aslan@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0244-2112>

Вацик-Городецкая Мария Васильевна – канд. мед. наук, зам. гл. врача по анестезиологии и реанимации, ГКБ им. В.В. Виноградова ДЗМ, г. Москва, m.vatsyk@gmail.com

(✉) **Асланова Рэна Шохлат-кызы**, rena.aslan@yandex.ru

Поступила в редакцию 03.10.2022;
одобрена после рецензирования 20.10.2022;
принята к публикации 08.12.2022