

# Диагностические методы прогнозирования дисфункции почек у больных с хронической сердечной недостаточностью

Камилова У. К., Расулова З. Д., Нуритдинов Н. А.

ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр терапии и медицинской реабилитации», Ташкент, Узбекистан.

## Авторы

**Камилова Умида Кабировна\***, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр терапии и медицинской реабилитации», Ташкент, Узбекистан.

**Расулова Зулфия Дадаевна**, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр терапии и медицинской реабилитации», Ташкент, Узбекистан.

**Нуритдинов Нуритдин Анварходжаевич**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр терапии и медицинской реабилитации», Ташкент, Узбекистан.

**Цель** — определить информативные методы определения дисфункции почек (ДП) у больных с хронической сердечной недостаточностью (ХСН).

**Материал и методы.** Всего было обследовано 325 больных с ишемической болезнью сердца с I ( $n=92$ ), II ( $n=140$ ) и III ( $n=93$ ) функциональным классом (ФК) ХСН. Всем пациентам проводили комплексное клиническое обследование, тест шестиминутной ходьбы, эхокардиографию, изучали почечный кровоток по данным доплерографии на уровне правой и левой почечной артерии (ПА); определяли креатинин (Кр) сыворотки крови, скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитывали по формуле  $СКД-EPI$  ( $rСКФ$ ), уровень альбумин/креатинина (Ал/Кр) (мг/ммоль) в утренней моче. В зависимости от  $rСКФ$  все больные были распределены на 3 группы: 1-ю группу составили больные с  $rСКФ \leq 60$  ( $rСКФ=30-60$ ) мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> ( $n=92$ ), 2-ю группу —  $rСКФ=60-90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> ( $n=158$ ), 3-ю группу —  $rСКФ \geq 90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> ( $n=69$ ).

**Результаты.** У больных ХСН по мере прогрессирования заболевания отмечается субклиническое нарушение функции почек: у 30,1% обследованных больных с I–III ФК ХСН было выявлено снижение  $rСКФ$  ниже 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, микроальбуминурия (МАУ) выявлялась у 44,6% ( $n=145$ ) больных ХСН. Установлено значимое увеличение МАУ по показателю Ал/Кр у больных ХСН по сравнению с группой контроля. У больных ХСН I–III ФК на уровне правой и левой ПА было отмечено достоверное увеличение резистентных и пульсативных показателей и снижения показателей линейного кровотока.

**Заключение.** Помимо определения  $rСКФ$ , как золотого стандарта оценки функционального состояния почек, оценка пульсативного и резистентного индексов на уровне ПА и отношения Ал/Кр, как показателя МАУ, можно считать информативными методами оценки функционального состояния почек у больных ХСН.

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author. Тел. /Tel. +798(71)9798940. E-mail: umida\_kamilova@mail.ru

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, дисфункция почек, скорость клубочковой фильтрации, микроальбуминурия, почечный кровоток.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

Поступила: 08.08.2020

Принята: 19.01.2021

## Predicting renal dysfunction in patients with chronic heart failure

Kamilova U. K., Rasulova Z. D., Nuritdinov N. A.

Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Therapy and Rehabilitation, Tashkent, Uzbekistan

### Authors

**Umida K. Kamilova**, MD, doctor of sciences, professor, deputy director of the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Therapy and Rehabilitation, Tashkent, Uzbekistan

**Zulfiya D. Rasulova**, MD, doctor of sciences, leading researcher of the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Therapy and Rehabilitation, Tashkent, Uzbekistan

**Nuritdin A. Nuritdinov**, PhD, senior researcher of the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center of Therapy and Rehabilitation, Tashkent, Uzbekistan

### Abstract

**Objective.** To determine informative methods for the identification of renal dysfunction (RD) in patients with chronic heart failure (CHF).

**Material and methods.** The study included 325 patients with coronary heart disease (CHD) with I (n= 92), II (n= 140) and III (n= 93) functional class (FC) of CHF. All patients underwent clinical examination, 6-minute walk test (6MWT), echocardiography (EchoCG), doppler ultrasound of renal blood flow of the right and left renal artery (RA); serum creatinine assessment (Cr), glomerular filtration rate (GFR) was estimation by the CKD-EPI formula (eGFR). All the patients were divided into 3 groups according to eGFR: group 1 with  $eGFR \leq 60$  ( $eGFR = 30-60$ ) ml / min / 1.73 m<sup>2</sup> (n= 92), group 2 with  $eGFR = 60-90$  ml / min / 1.73 m<sup>2</sup> (n= 158), group 3 with  $eGFR > 90$  ml / min / 1.73 m<sup>2</sup> (n= 69).

**Results.** Patients with CHF had subclinical impairment of renal function: 30.1 % of examined patients with I-III FC of CHF had eGFR below 60 ml / min / 1.73 m<sup>2</sup>, 44.6 % had microalbuminuria (n= 145). The level of microalbuminuria and albumine / creatinine ratio were significantly higher in patients with CHF compared with the control group. Patients with I-III FC of CHF showed significant increase in resistant and pulsative indicators of the right and left RA, and decreased linear blood flow.

**Conclusion.** All the studies methods, including eGFR identification as the gold standard, as well as the assessment of the pulsative and resistant indices of RA, albumine / creatinine ratio, and microalbuminuria can be considered informative for the assessment of renal functional state in patients with CHF.

**Key words:** chronic heart failure, renal dysfunction, glomerular filtration rate, microalbuminuria, renal blood flow.

**Conflict of interest:** none declared.

### Список сокращений

Ал/Кр — альбумин/креатинин

ДП — дисфункция почек

Кр — креатинин

МАУ — микроальбуминурия

ПА — почечная артерия

рСКФ — расчетная скорость клубочковой фильтрации

ФК — функциональный класс

ХСН — хроническая сердечная недостаточность

PI — индекс пульсативности

RI — индекс резистентности

Vd — максимальная конечная диастолическая скорость кровотока

Vmean — усредненная по времени скорость кровотока

Vs — пиковая систолическая скорость кровотока

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) — одна из острейших медико-социальных проблем большинства развитых стран мира. Актуальность ее определяется неуклонным ростом заболеваемости ХСН и неблагоприятным прогнозом [1]. В основе развития дисфункции почек (ДП) при ХСН лежит нейрогуморальный дисбаланс, который приводит к избыточной задержке натрия и воды, а также прогрессированию симптомов ХСН [2]. Установлено, что нарушенная функция почек является независимым фактором риска сердечной недостаточности, прогрессивно утяжеляет течение ХСН и усложняет лечение таких больных [3]. По некоторым данным, нарушенная функция почек является более важным предиктором неблагоприятного клинического течения и смертности при ХСН, чем функциональный класс (ФК) сердечной недостаточности и снижение фракции выброса левого желудочка [4]. Исследование по программе CHARM установило, что наличие микроальбуминурии (МАУ) у пациентов с ХСН увеличивает риск неблагоприятных клинических событий [5]. В настоящее время МАУ рассматривается как один из важных предикторов развития сердечно-сосудистых осложнений и может применяться в диагностике ДП при ХСН [6]. Данные большинства клинических исследований, крупных ретроспективных анализов из исследований PRIME II и SOLVD Prevention и Treatment, мета-анализа публикаций за 60 лет убедительно указывают на неблагоприятное влияние ДП на исход госпитализации, ее продолжительность и общую смертность у пациентов с ХСН [3,7]. Однако результаты этих исследований базируются на определении уровня креатинина крови, выявлении МАУ и скорости клубочковой фильтрации (СКФ), а состояние почечной гемодинамики во взаимосвязи со СКФ у больных с ХСН остается недостаточно изученным. В связи с вышеизложенным, актуальной задачей современной кардиологии является оптимизация ранней диагностики поражения почек у больных ХСН с учетом предикторов развития ДП [8–10]. Поэтому мы решили оценить показатели функции почек у пациентов с ХСН при отсутствии первичной почечной и/или эндокринной патологии

и определить значимые методы исследования ранней диагностики ДП у больных ХСН.

**Цель** данного исследования состояла в определении информативных методов оценки ДП у больных с ХСН.

### Материал и методы

Всего было обследовано 325 больных с ишемической болезнью сердца (ИБС) с I (n=92), II (n=140) и III (n=93) ФК ХСН. Средний возраст больных составил  $62,5 \pm 8,14$  лет. Контрольную группу составили 20 здоровых лиц. Клиническая характеристика больных представлена в таблице 1.

Всем пациентам проводили комплексное клиническое обследование, включая: тест шестиминутной ходьбы (ТШХ), шкалу оценки клинического состояния (ШОКС), эхокардиографию, изучали почечный кровоток по данным доплерографии путем цветового доплеровского картирования с определением пиковой систолической скорости кровотока ( $V_s$ ), максимальной конечной диастолической скорости кровотока ( $V_d$ ), усредненной по времени скорости кровотока ( $V_{mean}$ ), индекса резистентности (RI), индекса пульсативности (PI) на уровне правой и левой почечной артерии (ПА) [7].

Состояние фильтрационной функции почек оценивалось по определению креатинина (Кр) сыворотки крови, СКФ, рассчитываемой по формуле СКД-EPI (pСКФ) [10], уровню альбумин/креатинина (Ал/Кр) (мг/ммоль) в утренней моче. Экскрецию альбумина в моче определяли в утренней моче методом иммуноферментного анализа (ИФА) по отношению Ал/Кр (мг/г), МАУ считали значения этого отношения  $>20$  мг/г, высоким нормальным уровнем альбуминурии —  $>10$  мг/г, но меньше уровня, соответствующего МАУ [4]. В зависимости от pСКФ все больные были распределены на 3 группы: 1 группу составили больные с pСКФ  $\leq 60$  (pСКФ=30–60) мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (n=92), 2 группу — pСКФ=60–90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (n=158), 3 группу — pСКФ  $\geq 90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (n=69).

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами клинической практики (Good Clinical Practice) принципами Хельсинской декларации.

Таблица 1

**Клиническая характеристика больных, включенных в протокол исследования**

Показатель	Всего	Мужчины	Женщины	I ФК ХСН	II ФК ХСН	III ФК ХСН	Гипертоническая болезнь (ГБ)	Постинфарктный кардиосклероз (ПИКС)
n (число больных)	325	205	120	92	140	93	298	166

Таблица 2

**Показатели функционального состояния почек у больных с I–III ФК ХСН (M±SD)**

№ п/п	Показатели	Контрольная группа (n=20)	I ФК ХСН (n=92)	II ФК ХСН (n=140)	III ФК ХСН (n=93)
1	Кр, мкмоль/л	53,8±12,4	86,5±15,4	93,1±20,4	103,6±22,2
2	рСКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	126,5±5,5	74,5±15,1	72,7±16,1	60,4±16,2
3	Ал/Кр в утренней моче (мг/ммоль)	-	10,1±3,2	10,3±8,7	12,8±4,4

Протокол исследования был одобрен Этическими комитетами всех участвующих клинических центров. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Для статистической обработки данных использован программный пакет Microsoft Office Excel-2013, включая использование встроенных функций статистической обработки с помощью программы STATISTICA-6,0. Использовали методы вариационной параметрической и непараметрической статистики с расчетом средней арифметической изучаемого показателя (M), среднего квадратического отклонения (SD), стандартной ошибки среднего (m), относительных величин (частота, %), статистическая значимость полученных измерений при сравнении средних величин определяли по критерию Стьюдента (t) с вычислением вероятности ошибки (p) при проверке нормальности распределения (по критерию эксцесса). За статистически значимые изменения приняли уровень достоверности p<0,05.

**Результаты и обсуждение**

Анализ показателей Кр и рСКФ показал, что у 98 больных (30,1%) с I–III ФК ХСН наблюдалась рСКФ<60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, у 227 больных (69,9%) — более 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, из них у 158 больных рСКФ была более 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, но менее 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, что соответствует II стадии ХБП и у 69 больных рСКФ≥90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>. У больных с I ФК ХСН Кр и рСКФ составили 86,5±15,35 мкмоль/л и 74,5±15,1 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> соответственно, у больных со II ФК ХСН — 93,1±20,4 мкмоль/л и 72,7±16,1 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> соответственно; с III ФК ХСН — 103,6±22,2 мкмоль/л и 60,4±16,2 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> соответственно. У больных с III ФК ХСН отмечено достоверное повышение уровня Кр и снижение рСКФ на 16,5% (p<0,05) и 18,9% (p<0,05) соответственно по сравнению с данными I ФК ХСН. Число больных со значимым снижением СКФ<60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> больше наблюдалось у 38 (40,1%) больных с III ФК ХСН.

Экскрецию альбумина в моче (ЭАМ) определяли в утренней порции по показателю отношению

Ал/Кр. МАУ выявлялась у 44,6% (n=145) больных. Высокий нормальный уровень альбуминурии (ВНАУ) наблюдался у 11,4% (n=37) пациентов. ЭАМ у обследованных больных коррелировала с СКФ (r=-0,32, p=0,01). Как видно из таблицы 2 было достоверное увеличение показателя МАУ у больных с I–III ФК ХСН по сравнению с группой контроля.

При ХСН состояние почечной гемодинамики, ее влияние на выраженность клинической симптоматики и прогноз изучены недостаточно. С этой целью были исследованы показатели почечного кровотока на уровне правой и левой ПА. У пациентов с I ФК ХСН на уровне правой и левой ПА отмечено повышение PI — на 29,1% (p<0,001) и 23,8% (p<0,001), RI — на 6,8% (p<0,001) и 1% (p>0,05), уменьшение скорости Vmean — на 40,9% (p<0,001) и 35,5% (p<0,001), уменьшение Vd — на 21,4% (p<0,005) и 3% (p>0,05) см/с, соответственно по сравнению с показателями контрольной группы (табл. 3). У больных со II ФК ХСН на уровне правой и левой ПА отмечено повышение PI — на 30,2% (p<0,001) и 24,6% (p<0,001) и RI — на 7,6% (p<0,001) и 1% (p>0,05), уменьшение скорости Vmean — на 56,9% (p<0,001) и 56,2% (p<0,001), Vd — на 35,2% (p<0,001) и 19,7% (p<0,001), Vs — на 15,8% (p<0,001) и 15,6% (p<0,001) соответственно по сравнению с показателями контрольной группы; с III ФК ХСН на уровне правой и левой ПА отмечено повышение PI — на 29,9% (p<0,001) и 21,9% (p<0,001), уменьшение скорости Vmean — на 61,6% (p<0,001) и 55,2% (p<0,001), Vd — на 37,1% (p<0,001) и 19% (p<0,001), Vs — на 20,5% (p<0,001) и 19% (p<0,001) соответственно по сравнению с показателями контрольной группы. Данные почечного кровотока у больных ХСН представлены в таблице 3.

Линейные скорости кровотока (Vs, Vd) у большинства больных с ХСН были ниже, а индексы пульсативности и резистентности выше, чем у здоровых лиц (p<0,05). Одноименные параметры кровотока (линейного и объемного) в правой и левой почках сильно коррелировали между собой, что говорит об отсутствии односторонних стенотических поражений ПА у обследованных больных (r=0,85, p<0,001).

Таблица 3

## Характеристика показателей почечного кровотока на уровне правой и левой ПА у больных I–III ФК ХСН (M±SD)

Показатели	Правая почечная артерия				Левая почечная артерия			
	Контрольная группа	I ФК	II ФК	III ФК	Контрольная группа	I ФК	II ФК	III ФК
Vs см/с	59,57±1,95	57,52±14,77	51,42±13,11 <sup>^</sup>	49,42±14,51 <sup>^</sup>	59,64±3,34	57,33±13,08	51,58±12,93 <sup>^</sup>	50,1±13,27 <sup>^</sup>
RI	0,669±0,016	0,718±0,030 <sup>^</sup>	0,724±0,046 <sup>^</sup>	0,718±0,036 <sup>^</sup>	0,710±0,01	0,716±0,052	0,716±0,092	0,712±0,054
Vd см/с	19,72±0,52	16,25±4,27****	14,59±4,9 <sup>^</sup>	14,38±4,76 <sup>^</sup>	17,24±0,866	16,78±3,6	14,4±4,69 <sup>^</sup>	14,49±4,21 <sup>^</sup>
Vmean см/с	39,64±0,924	28,14±4,85 <sup>^</sup>	25,27±4,75 <sup>^</sup>	24,53±5,52 <sup>^</sup>	38,44±2,032	28,36±4,09 <sup>^</sup>	24,6±4,93 <sup>^</sup>	24,77±4,58 <sup>^</sup>
PI	1,00±0,036	1,42±0,222 <sup>^</sup>	1,44±0,255 <sup>^</sup>	1,43±0,262 <sup>^</sup>	1,1±0,024	1,45±0,277 <sup>^</sup>	1,46±0,291 <sup>^</sup>	1,41±0,282 <sup>^</sup>

## Примечание.

\* — достоверность,  $p < 0,05$ ; \*\* — достоверность,  $p < 0,02$ ;  
 \*\*\* — достоверность,  $p < 0,01$ ; \*\*\*\* — достоверность,  $p < 0,005$ ;  
 ^ — достоверность,  $p < 0,001$  по отношению к контрольной группе.

У 30% больных с ХСН без сопутствующей почечной патологии рСКФ была снижена до уровня, соответствующего 3-й стадии ХБП, у 58% больных рСКФ была более 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, но менее 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, что соответствует 2-й стадии хронической болезни почек. В группах больных с рСКФ < 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, рСКФ = 60–90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> и рСКФ ≥ 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> были определены основные показатели почечной функции: уровень Кр в сыворотке крови, рСКФ, параметры почечного кровотока, уровень альбуминурии (Ал/Кр) и данные этих показателей представлены в таблице 4.

У больных с различной степенью ДП было отмечено достоверное различие в показателях: в группе больных с рСКФ ≤ 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> по сравнению с группами рСКФ = 60–90 и рСКФ > 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> было отмечено отношение Ал/Кр в 3,6 ( $p < 0,05$ ) и 13,3 ( $p < 0,001$ ) раза выше, RI на уровне ПА — на

12,7% и 30,2% выше, а PI на уровне почечных артерий — на 14% и 21,7% выше соответственно. При этом линейные показатели почечного кровотока: Vd и Vs не имели достоверных различий в группах больных с различной степенью ДП и нормальной СКФ (рСКФ ≥ 90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>).

Анализ показателей функционального состояния почек у больных ХСН в зависимости от степени ДП выявил достоверные различия: увеличение МАУ, уровня ферментурии, индексов RI и PI при снижении рСКФ. Таким образом, по результатам нашего исследования, помимо СКФ, показатели: Ал/Кр, индексы RI и PI на уровне ПА можно считать достоверными ранними признаками ДП у больных ХСН.

Поиск новых биологических маркеров ДП у больных с кардиоренальным синдромом является актуальным [4,11]. Важность МАУ, как изолированного предвестника хронической почечной недостаточности (ХПН) и сердечно-сосудистой

Таблица 4

## Диагностические критерии ДП у больных с ХСН (M±SD)

Показатель	Больные ХСН I–III ФК					
	1 группа (рСКФ ≤ 60 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> )	p (между 1 и 2 гр)	2 группа (рСКФ = 60–90 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> )	p (между 1 и 3 гр)	3 группа (рСКФ > 90 мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> )	p (между 2 и 3 гр)
Кр, мкмоль/л	120,7±27,0	$p < 0,001$	88,2±11,5	$p < 0,001$	63,4±11,9	$p < 0,05$
рСКФ, мл/мин	50,7±8,5	$p < 0,01$	75,0±8,6	$p < 0,005$	96,7±6,2	$p < 0,05$
Ал/Кр, мг/ммоль	37,3±9,7	$p < 0,05$	10,3±5,7	$p < 0,001$	2,8±4,4	$p > 0,05$
Vs на правой/ левой ПА, см/сек	50,4±6,9 / 49,5±6,8	$p > 0,05$	53,84±9,08 / 52,77±9,51	$p > 0,05$	54,4±6,2 / 55,25±5,5	$p > 0,05$
Vd на правой/ левой ПА, см/сек	14,5±2,9 / 13,9±3,5	$p > 0,05$	15,98±3,88 / 15,8±3,38	$p > 0,05$	15,3±2,8 / 16,0±2,6	$p > 0,05$
RI на правой/ левой ПА	0,86±0,055 / 0,81±0,066	$p < 0,05$	0,751±0,042 / 0,752±0,056	$p < 0,05$	0,688±0,047 / 0,677±0,066	$p > 0,05$
PI на правой/ левой ПА	1,477±0,229 / 1,465±0,256	$p < 0,05$	1,27±0,13 / 1,26±0,11	$p < 0,05$	1,156±0,175 / 1,18±0,18	$p > 0,05$

смертности была отмечена во многих проспективных и эпидемиологических исследованиях, особенно у больных с диабетом и гипертонией [12,13]. Установлена связь между МАУ, атеросклерозом и ХПН. Интересным представляется тот факт, что МАУ влияет на смертность во всей популяции, и этот показатель является маркером генерализованного повреждения эндотелия [1,5].

Это, на наш взгляд, свидетельствует о том, что даже «изолированная» ХСН может приводить к нарушению функционального состояния почек [2]. Нами были оценены параметры функционального состояния почек в группе больных с ХСН с минимальным количеством добавочных факторов, способных приводить к поражению почек. Но даже несмотря на это, у 30,1% обследованных больных было выявлено снижение рСКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, МАУ выявлялась у 44,6% (n=145) больных ХСН. Установлены значимая МАУ по показателю Ал/Кр у больных с I–III ФК ХСН по сравнению с группой контроля и увеличение в количественном значении данного показателя при наращении степени ДП. У больных ХСН I–III ФК на уровне правой и левой ПА было отмечено достоверное снижение показателей линейного кровотока, увеличение RI и PI, как показателей сосудистого сопротивления по сравнению с группой контроля; а также достоверное увеличение показателей RI и PI при увеличении степени ДП. У больных ХСН по мере прогрессирования заболевания отмечается субклиническое нарушение функции почек, характеризующееся в снижении СКФ, выявление МАУ, снижение скоростных показателей и повышение пульсативного и резистентного индексов при исследовании почечного кровотока, что свидетельствует о ДП и эти показатели можно считать достоверными показателями оценки ДП у больных ХСН. Такие методы, как определение рСКФ, Ал/Кр и почечной гемодинамики у больных с ХСН могут использоваться для ранней диагностики ДП.

У больных с ХСН дисфункция почек выявилась на субклиническом этапе, когда у большинства больных не было клинических признаков почечной недостаточности [3]. Считается, что при ХСН — ДП развивается вследствие снижения сердечного выброса с последующим уменьшением наполнения

артериального русла, почечной гипоперфузией, повышенным сопротивлением почечных сосудов, снижением почечного кровотока [7]. Вовлечение почек можно рассматривать как важнейшую детерминанту прогрессирования ХСН, и, таким образом, оправданы представления о значении сохранения почечной функции, как важной составляющей вторичной профилактики ХСН [2]. Сегодня хорошо известно, что многие факторы, ассоциирующиеся с развитием ХБП, одновременно являются и сердечно-сосудистыми факторами риска. Проблему взаимосвязи изменений со стороны сердца и почек в научных исследованиях рассматривают с двух позиций: с одной стороны, в почках формируются изменения, обусловленные первичным поражением миокарда и, как следствие, связанные с этим расстройства центральной гемодинамики, циркуляторная гипоксия и гуморальные сдвиги, с другой стороны, почечная патология может являться важным фактором для возникновения или прогрессирования уже имеющейся сердечно-сосудистой патологии и оказывать влияние на прогноз заболевания [4,13].

## Заключение

У больных ХСН по мере прогрессирования заболевания отмечается субклиническое нарушение функции почек: у 30,1% обследованных больных с I–III ФК ХСН было выявлено снижение рСКФ ниже 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, МАУ выявлялась у 44,6% (n=145) больных ХСН. У больных ХСН I–III ФК установлено увеличение МАУ по показателю Ал/Кр, повышение резистентных и пульсативных индексов и снижение показателей линейного кровотока по сравнению с группой контроля. Была отмечена взаимосвязь повышение пульсативного и резистентного индексов на уровне ПА, МАУ во со степенью снижения СКФ свидетельствует о том, что эти признаки можно считать ранними достоверными предикторами нарушения функционального состояния почек у больных ХСН.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## Литература / References

1. Ponikowski P., Voors A.A., Anker S.D., Bueno H. et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and

- treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the

- ESC. *Eur J Heart Fail.* 2016; 18(8): 891–975. doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128.
2. Damman K., Testani J. M. The kidney in heart failure: an update. *Eur Heart J.* 2015; 36(23): 1437–1444. doi: 10.1093 / eurheartj / ehv010.
  3. Mezhonov E. M., Vyalkina Yu. A., Shalaev S. V. The prevalence of renal dysfunction and its effect on prognosis in patients with acute heart failure. *Heart failure.* 2017; 18 (2): 87–93. Russian (Межонов Е.М., Вялкина Ю.А., Шалаев С.В. Распространенность почечной дисфункции и ее влияние на прогноз у пациентов с острой сердечной недостаточностью. *Сердечная недостаточность.* 2017; 18 (2): 87–93. doi.org/10.18087/cardio.2678).
  4. Kamilova U. K., Rasulova Z. D., Zakirova G. A., Toshev B. B. Features of cardiovascular remodeling, the level of neurohumoral factors depending on the degree of chronic heart failure and kidney dysfunction. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2019; 18(3): 35–40. Russian (Камилова У.К., Расулова З.Д., Закирова Г.А., Тошев Б.Б. Особенности сердечно-сосудистого ремоделирования, уровня нейрогуморальных факторов в зависимости от степени хронической сердечной недостаточности и дисфункции почек. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2019; 18(3): 35–40. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-3-35-40).
  5. Reznik E. V., Nikitin I. G. Cardiorenal syndrome in patients with heart failure as a stage of the cardiorenal continuum (Part I): definition, classification, pathogenesis, diagnosis, epidemiology (literature review). *Archive of Internal Medicine.* 2019; 1: 5–22. Russian (Резник Е.В., Никитин И.Г. Кардиоренальный синдром у больных с сердечной недостаточностью как этап кардиоренального континуума (часть I): определение, классификация, патогенез, диагностика, эпидемиология (обзор литературы). *Архивъ внутренней медицины.* 2019; 1: 5–22. doi.org/10.20514/2226-6704-2019-9-1-5-22).
  6. Shuvy M., Zwas D. R., Lotan C., Keren A., Gotsman I. Albuminuria: Associated With Heart Failure Severity and Impaired Clinical Outcomes. *Canadian Journal of Cardiology* 2020; 36: 527e534. doi.org/10.1016/j.cjca.2019.09.001.
  7. Li P. K., Garcia-Garcia G., Lui S. et al. Kidney health for everyone everywhere—from prevention to detection and equitable access to care. *Pediatr Nephrol.* 2020; 33(2): 201–210. doi.org/10.1007/s00467-020-04604-5.
  8. Kamilova U. K., Alikulov I. T. Kidney dysfunction evaluation in chronic heart failure patients. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2014; 13(2): 51–54. Russian (Камилова У.К., Аликулов И.Т. Оценка показателей дисфункции почек у больных с хронической сердечной недостаточностью. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2014; 13(2): 51–54. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-2-51-54).
  9. Nizuma S., Iwanaga Y., Yahata T., Miyazaki S. Renocardiovascular Biomarkers: from the Perspective of Managing Chronic Kidney Disease and Cardiovascular Disease. *Front Cardiovasc Med.* 2017; 6 (4): 10. doi: 10.3389 / fcvm.2017.00010.
  10. Tuegel C., Bansal N. Heart failure in patients with kidney disease. *Heart.* 2017; 103(23): 1848–1853. doi: 10.1136 / heartjnl-2016-310794.
  11. Nuritdinov N. A., Kamilova U. K. Effects of spironolactone and eplerenone on left ventricular diastolic function and neurohumoral factors in patients with heart failure. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2020; 19(6): 2464. Russian (Нуритдинов Н.А., Камилова У.К. Изучение эффективности спиронолактона и эплеренона на диастолическую функцию левого желудочка и уровень нейрогуморальных факторов у больных хронической сердечной недостаточностью. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2020; 19(6): 2464. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2464).
  12. House A. A., Wanner C., Sarnak M. J., Piña I. L. Heart failure in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney International.* 2019; 95 (6): 1304–1317. doi: 10.1016 / j.kint.2019.02.022.
  13. Sarnak M. J., Amann K., Bangalore S., Cavalcante J. L. et al. Chronic Kidney Disease and Coronary Artery Disease. *Journal of the American College of Cardiology.* 2019; 74 (14), DOI: 10.1016/j.jacc.2019.08.1017.