

## Риск развития острого повреждения почек и его прогностическое значение у больных с различной скоростью клубочковой фильтрации, подвергшихся аортокоронарному шунтированию

Искендеров Б. Г.<sup>1</sup>, Сисина О. Н.<sup>1</sup>, Мамедов М. Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей» Минздрава России. Пенза; <sup>2</sup>ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины» Минздрава России. Москва, Россия

**Цель.** Определить факторы риска развития острого повреждения почек (ОПП) у больных хронической болезнью почек (ХБП) и оценка их прогностического значения в ближайшем и отдаленном периодах после аортокоронарного шунтирования (АКШ).

**Материал и методы.** Обследованы 733 больных (476 мужчин и 257 женщин) в возрасте 47-66 лет (средний возраст — 60,3±5,8 лет), которым в плановом порядке выполнялось АКШ. С учетом дооперационной величины скорости клубочковой фильтрации (СКФ) больных разделили на 3 группы: у 352 величина СКФ составила >90 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (I группа); у 311 больных — 89-60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (II группа) и у 70 больных — 59-45 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (III группа). ОПП диагностировали и классифицировали по уровню креатинина сыворотки крови (sCr), используя критерии AKIN (Acute Kidney Injury Network). Динамические наблюдения за больными проводили в течение 12 мес. после выписки их домой.

**Результаты.** В раннем послеоперационном периоде ОПП диагностировано у 32,6% больных, в т.ч. в I группе у 23,0% больных, во II группе у 37,9% больных и в III группе у 55,7% больных. Госпитальная летальность в I группе составила 3,1%, во II группе — 9,1% и в III группе — 12,9% (p<0,05). В I группе развитие ХБП у больных, перенесших ОПП, отмечено в 5,6% случаев,

а прогрессирование ХБП во II группе — в 8,6% случаев и в III группе — 15,8% случаев. Наоборот, регресс ХБП во II группе отмечался в 61,5% случаев, в т.ч. у больных, перенесших ОПП, в 55,5% случаев и у больных без ОПП в 67,2% случаев. В III группе регресс ХБП имел место в 40,4% случаев (p=0,005) и различий в зависимости от перенесенного ОПП не выявлено. Программный гемодиализ в I группе проводился у 2,1% больных, во II группе — у 5,3% больных и в III группе — у 22,8% больных, межгрупповые различия достоверны. Спустя 12 мес. наблюдения, общая смертность в I группе составила 2,6%, во II группе — 6,6% и в III группе — 17,5%.

**Заключение.** Таким образом, наличие и выраженность ХБП, развитие послеоперационного ОПП определяют ближайший и отдаленный кардиоренальный прогнозы у больных, подвергшихся АКШ.

**Ключевые слова:** острое повреждение почек, аортокоронарное шунтирование, хроническая болезнь почек.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2015; 14(3): 54–59  
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2015-3-54-59>

Поступила 17/11-2014

Принята к публикации 24/02-2015

## The risk of acute kidney injury and its prognostic value in patients with various glomerular filtration rates, underwent aortocoronary bypass grafting

Iskenderov B. G.<sup>1</sup>, Sisina O. N.<sup>1</sup>, Mamedov M. N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SBEI APE «Penza Institute of Physician Improvement» of the Healthcare Ministry. Penza; <sup>2</sup>FSBI «State Scientific-Research Center for Prevention Medicine» of the Healthcare Ministry. Moscow, Russia

**Aim.** To assess the risk factors of acute kidney injury (AKI) in patients with chronic kidney disease (CKD) and to evaluate their prognostic value in short-term and long-term periods after aortocoronary bypass grafting (CBG).

**Material and methods.** Totally 733 patients studied (476 men and 257 women) with the age 47-66 y.o. (mean age — 60,3±5,8 y.), underwent planned CBG. According to preoperational level of glomerular filtration rate (GFR) patients were selected into 3 groups: 352 patients with GFR >90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (I group); in 311 patients — 89-60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (II group) and in 70 patients — 59-45 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> (III group). AKI was diagnosed and classified by the level of serum creatinine (sCr), using AKIN criteria (Acute Kidney Injury Network). Dynamical observation of patients was performed for 12 months after discharge.

**Results.** During early post-operation period the AKI diagnosed in 32,6% patients, including I group in 23,0%, the II group in 37,9% and the III group in 55,7%. Hospital mortality in the I group was 3,1%, in the II — 9,1% and in the III — 12,9% (p<0,05). In the I group the development of CKD in patients after AKI, was found in 5,6% cases, and progression of CKD in the II group — in 8,6% cases and in the III group — 15,8% cases. Contrary, the regression of CKD in the II group was found in 61,5% cases, including those after AKI, in 55,5% cases and in patients without AKI in 67,2% cases. In the III group the regression of CKD was found in 40,4% cases (p=0,005) and there were no differences related to AKI. Programmed hemodialysis in the I group was performed for 2,1% patients, in the II group — for 5,3% patients and in the III group — for 22,8% patients, significant intergroup differences.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Тел./факс: +7 (906) 399-56-72

e-mail: iskenderovbg@mail.ru

[Искендеров Б. Г.\* — д.м.н., профессор, профессор кафедры терапии, кардиологии и функциональной диагностики, Сисина О. Н. — к.м.н., доцент, зав. кафедрой нефрологии, Мамедов М. Н. — д.м.н., профессор, руководитель лаборатории по разработке междисциплинарного подхода в профилактике хронических неинфекционных заболеваний отдела профилактики коморбидных состояний].

After 12 months of observation total mortality in the I group was 2,6%, in the II — 6,6% and in the III group — 17,5%.

**Conclusion.** Therefore, presence and severity of CKD, development of postoperative AKI predetermine short- and long-term cardiorenal prognosis in patients after CBG.

**Key words:** acute kidney injury, aorto-coronary bypass graft, chronic kidney disease.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2015; 14(3): 54–59  
<http://dx.doi.org/10.15829/1728-8800-2015-3-54-59>

АГ — артериальная гипертензия, АКШ — аортокоронарное шунтирование, ИК — искусственное кровообращение, ОСН — острая сердечная недостаточность, ОПП — острое повреждение почек, ФК — функциональный класс, СКФ — скорость клубочковой фильтрации, ФП — фибрилляция предсердий, ХБП — хроническая болезнь почек, ХСН — хроническая сердечная недостаточность, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, EuroSCORE — European system for cardiac operative risk evaluation, sCr — содержание креатинина в крови.

## Введение

В последние годы в научной литературе появились новые понятия — кардиоренальный синдром и кардиоренальный континуум, характеризующие тесные взаимосвязи поражений сердца и почек, которые проявляются общностью факторов риска и патогенетических механизмов, взаимоотягощающим влиянием на прогноз и необходимостью проведения одновременно кардио- и нефропротективной терапии [1, 2].

В литературе сообщается о клинко-диагностических нефрологических синдромах — хроническая болезнь почек (ХБП) и острое повреждение почек (ОПП), которые расширяют представления о кардиоренальных взаимоотношениях и позволяют наиболее эффективно предупреждать коморбидные поражения сердца и почек в различных клинических ситуациях [3–5]. Это стало актуальной проблемой благодаря широкой распространенности ХБП, отражающей весь спектр кардиоренальных патологических связей, и приобретающей в последнее время во всем мире эпидемический характер, наряду с другими социально-значимыми заболеваниями [1, 4].

В связи с расширением сети федеральных учреждений по оказанию высокотехнологичных видов медицинской помощи в РФ неуклонно растет численность больных, подвергшихся кардиохирургическим вмешательствам, что привлекает повышенное внимание специалистов — кардиологов, нефрологов, кардиохирургов, эндокринологов, к вопросам кардионефрологии [6, 7]. Показано, что ближайший и отдаленный прогнозы после кардиохирургических вмешательств с применением искусственного кровообращения (ИК), наряду с другими факторами риска, зависят и от функционального состояния почек как в пред-, так и в ранний послеоперационный периоды [7–10].

Однако некоторые аспекты кардиоренальных взаимоотношений у больных, подвергшихся аортокоронарному шунтированию (АКШ), остаются малоизученными и противоречивыми [11–13]. Оценка прогностической роли ХБП в ближайшем и отдаленном периодах после АКШ требует верификации функционального состояния почек и своевременной диагностики ХБП у больных, нуждающихся в оперативном лечении [6, 9, 10, 12]. Однако в реальной практике определение функции почек пока не стало рутинным мероприятием, что служит причиной неправильной трактовки результатов выполненной операции в зави-

симости от наличия и/или развития поражений почек [3, 4, 9, 11]. Поэтому не всегда удается точно определить частоту развития ОПП и его прогностическую роль у больных начальными стадиями ХБП, подвергшихся кардиохирургическим вмешательствам [6, 10, 12]. Дискутируются результаты применения программного гемодиализа в предоперационном периоде и оценка провоцирующей роли ИК у больных ХБП, нуждающихся в АКШ [7, 11, 14].

Цель исследования — выявление факторов риска развития ОПП у больных ХБП и оценка их прогностического значения в ближайшем и отдаленном периодах после АКШ.

## Материал и методы

В открытое, сравнительное, клиническое исследование были включены 733 больных (476 мужчин и 257 женщин) в возрасте 47–66 лет (средний возраст —  $60,3 \pm 5,8$  лет), которым в Пензенском федеральном центре сердечно-сосудистой хирургии было выполнено АКШ с применением ИК. Через 5–7 сут. после операции и при отсутствии осложнений, требующих повторной операции, больных для дальнейшего лечения переводили в кардиологическое отделение городской клинической больницы им. Г.А. Захарьина. Сроки пребывания больных в стационаре в зависимости от тяжести состояния составили 11–35 сут. и период наблюдения больных после выписки из стационара — 12 мес. с повторными визитами через 3, 6 и 12 мес.

В зависимости от исходной величины скорости клубочковой фильтрации (СКФ), определяемой по формуле MDRD (Modification of diet in renal disease study), больные были разделены на 3 группы. У 352 больных величина СКФ была  $>90$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (I группа), у 311 больных СКФ составила 89–60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (II группа), что соответствует II стадии ХБП, и у 70 больных — 59–45 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> (III группа), что означает наличие IIIа стадии ХБП. Согласно рекомендациям KDIGO (Kidney Disease: Improving Global Outcomes), ХБП рассматривается как снижение СКФ  $<60$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> в течение  $\geq 3$  мес. независимо от причин и патогенетических механизмов ее возникновения [5]. У больных основными причинами ХБП являлись: артериальная гипертензия (АГ), диабетическая нефропатия и хроническая сердечная недостаточность (ХСН) ишемического и/или клапанного генеза.

ОПП диагностировали и классифицировали по уровню креатинина сыворотки крови (sCr), используя критерии AKIN (Acute Kidney Injury Network) [5, 14]. Показатели sCr и СКФ определяли за 2–3 сут до операции, после операции ежедневно в стационаре, через 3, 6 и 12 мес. после операции.

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики (Good Clinical

Таблица 1

Сравнение исходных показателей в группах в зависимости от развития ОПП после АКШ (n/%)

Признаки	I группа (n=352)			II группа (n=331)			III группа (n=70)		
	ОПП (+) (n=81)	ОПП (-) (n=271)	p	ОПП (+) (n=118)	ОПП (-) (n=213)	p	ОПП (+) (n=39)	ОПП (-) (n=31)	p
Мужчины	51/63,0	165/60,9	нд	78/66,1	137/64,3	нд	25/64,1	20/64,5	нд
Возраст, годы (M±SD)	60,6±6,1	58,5±5,2	нд	61,3±5,4	59,8±4,3	нд	63,6±6,8	62,3±6,2	нд
Инфаркт миокарда в анамнезе	22/27,2	68/25,1	нд	45/38,1	57/26,8	0,043	19/48,7*	12/38,7	нд
Перенесенный инсульт	12/14,8	25/9,2	нд	22/18,6	23/10,8	0,047	11/28,2	8/25,8	нд
Сахарный диабет 2 типа	13/16,0	41/15,1	нд	32/27,1	35/16,4	0,029	14/35,9*	10/32,3	нд
АГ	40/49,4	93/34,3	0,02	63/53,4	83/39,0	0,016	24/61,5	17/54,8	нд
ХОБЛ	5/6,2	16/5,9	нд	11/9,3	17/8,0	нд	8/20,5*	3/9,7	нд
ФП	8/9,8	23/8,5	нд	24/20,3	23/10,8	0,027	10/25,6*	5/16,1	нд
ХСН II-III ФК	25/30,9	50/16,5	0,025	45/38,1	51/23,9	0,009	26/66,7*†	12/38,7	0,037
Анемия (Hb <110 г/л)	5/6,2	18/6,6	нд	11/9,3	17/8,0	нд	9/23,1*†	3/9,7	нд
Абдоминальное ожирение	17/21,0	56/20,7	нд	36/30,5	54/25,4	нд	16/41,0*	12/38,7	нд
Дислипидемия	23/28,4	68/25,1	нд	43/36,4	62/29,1	нд	20/51,3*	14/45,2	нд
Индекс EuroSCORE, (M±SD)	6,1±1,3	5,3±0,7	0,012	7,8±1,0*	6,5±0,7†	0,01	10,6±1,4*†	9,5±1,6	0,027
sCr, мкмоль/л (M±SD)	87,5±7,8	86,3±8,0	нд	93,3±8,2	88,6±7,9	нд	106,3±9,2*†	102,5±9,6	нд
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup> (M±SD)	94,6±7,5	95,4±8,1	нд	76,2±6,5*	77,4±8,6†	нд	52,2±4,0*†	54,2±4,3	нд

Примечание: ОПП (+) — больные с ОПП, ОПП (-) — больные без ОПП, \* — различие в сравнении с I группой больных с ОПП, † — различие между II и III группами больных с ОПП, нд — недостоверно.

Таблица 2

Ранние послеоперационные осложнения  
и показатели функции почек в зависимости от развития ОПП (M±SD)

Признаки	I группа (n=352)			II группа (n=331)			III группа (n=70)		
	ОПП (+) (n=81)	ОПП (-) (n=271)	p	ОПП (+) (n=118)	ОПП (-) (n=213)	p	ОПП (+) (n=39)	ОПП (-) (n=31)	p
Острый инфаркт миокарда (n/%)	9/11,1	11/4,1	0,033	15/12,7	10/4,7	0,015	5/12,8	3/9,7	нд
Инсульт (n/%)	6/7,4	10/3,7	нд	14/11,9	11/5,2	0,046	8/20,5*	4/12,9	нд
ОСН III-IV класс по Killip (n/%)	8/9,9	9/3,3	0,034	17/14,5	12/5,6	0,012	8/20,5	5/16,1	нд
Пароксизмальные тахикардии (n/%)	12/14,8	16/5,9	0,018	20/16,9	18/8,5	0,032	10/25,6	5/16,1	нд
Перикардиотомный синдром (n/%)	10/12,3	25/9,2	нд	16/13,6	19/8,9	нд	7/17,9	5/16,1	нд
Дыхательный дистресс (n/%)	11/13,6	23/8,5	нд	21/17,8	20/9,4	0,04	9/23,1	6/19,4	нд
Сепсис (n/%)	4/4,9	7/2,6	нд	7/5,9	7/3,3	нд	3/7,7	2/6,5	нд
Максимальные уровни sCr, мкмоль/л	172,5±21,0	93,4±9,3	<0,001	221,6±30,2*	97,6±12,7	<0,001	291,8±54,0*	102,0±11,4†	<0,001
СКФ, мл/мин/1,73 м <sup>2</sup>	48,3±5,6	90,6±7,4	<0,001	47,2±5,8	80,5±6,9	0,008	24,6±4,3*	50,7±5,2†	<0,001
Гемодиализ (n/%)	4/4,9	0/0	0,002	20 / 16,9*	0/0	<0,001	15/38,5*	3/9,7	0,014
Количество сосудистых шунтов	3,7±0,6	3,1±0,5	0,019	4,1±1,0	3,3±0,8	0,005	4,3±0,7*	3,8±0,5†	нд
Пребывание в стационаре, дни	22,7±5,5	14,0±3,6	0,002	25,9±5,8	15,5±3,4	<0,001	36,4±3,2*	25,7±4,5†	0,005
Госпитальная летальность (n/%)	6/7,4	5/1,8	0,031	18/15,3	12 / 5,6†	0,007	9/23,1*	4 / 12,9†	нд

Примечание: p — различие у больных с ОПП и без него в группах, \* — различие в сравнении с I группой у больных с ОПП, † — различие в сравнении с I группой у больных без ОПП.

Practice) и принципами Хельсинкской Декларации Всемирной медицинской ассоциации. Протокол исследования был одобрен локальным Этическим комитетом института. Все больные до включения в исследование подписывали письменное информированное согласие. Из исследования исключили больных с первичными болезнями почек: хронический пиелонефрит и гломерулонефрит, мочекаменная болезнь, врожденные аномалии, урологическая патология и др., и больных, находящихся на программном гемодиализе до АКШ.

Для оценки исходов ОПП максимальные значения sCr в ранний послеоперационный период сравнивали с его значениями перед операцией и через 3 мес. после нее [5, 14]. Считалось, что функция почек восстановлена (транзиторное ОПП), если максимальные уровни sCr снизились до операционных уровней или превышали исходный уровень sCr не более чем на 50%. При неполном восстановлении функции почек (персистентное ОПП) уровень sCr оказался более чем на 50% выше от исходного уровня, и не было потребности в гемодиализе. Отсутствие восстановления функции почек

Таблица 3

Стадии и течение ОПП (n=227) в зависимости от исходной функции почек (n/%)

Стадии и исходы ОПП	I группа (n=81) p1	II группа (n=118) p2	III группа (n=39) p3	p		
				p1-2	p1-3	p2-3
I стадия (n=115)	57/70,4	50/43,2	7/17,9	<0,001	<0,001	0,011
II стадия (n=99)	19/23,4	45/38,1	17/43,6	0,043	0,041	нд
III стадия (n=34)	5/6,2	23/19,5	15/38,5	0,014	<0,001	0,029
Транзитное ОПП	61/75,3	60/50,9	12/30,8	<0,001	<0,001	0,046
Персистирующее ОПП	17/21,0	42/35,6	18/46,2	0,04	0,009	нд
Необратимое ОПП	3/3,7	16/12,7	9/23,1	0,038	<0,001	нд

после ОПП (стойкое или необратимое ОПП) в I группе подразумевало манифестацию ХБП, а прогрессирование ХБП — снижение СКФ более чем на 5 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> на протяжении 1 года [3, 4].

При статистической обработке результатов исследования использовали пакет программ Statistica версии 6.0. Достоверность различия средних величин в группах определяли с помощью параметрических или непараметрических методов в зависимости от нормальности распределения переменных. Для сравнения качественных переменных использовали критерий  $\chi^2$  по Пирсону. Данные были представлены в виде  $M \pm SD$ . Различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты

С учетом динамики sCr в раннем послеоперационном периоде ОПП диагностировали у 239 (32,6%) больных, в т.ч. в I группе у 81 (23,0%) больного, во II группе у 118 (37,9%) больных и в III группе у 40 (55,7%) больных. Во всех группах развитие ОПП сопровождалось достоверным снижением СКФ и, наоборот, увеличением уровня sCr.

Показано, что в I группе развитие ОПП достоверно ( $p < 0,05$ ) чаще ассоциировалось с наличием АГ и ХСН II-III функционального класса (ФК) NYHA, а также высоким индексом EuroSCORE (European system for cardiac operative risk evaluation) [15], чем у больных без ОПП (таблица 1). Во II группе влияние факторов риска на развитие ОПП было наиболее выраженным. Наличие в анамнезе инфаркта миокарда, инсульта, фибрилляции предсердий (ФП), сахарного диабета 2 типа, ХСН II-III ФК и АГ достоверно чаще ассоциировалось с риском развития ОПП у больных II группы. В III группе различие по выявляемости факторов риска в зависимости от развития ОПП недостоверно.

Сравнение факторов риска ОПП в I и II группах как у больных с ОПП, так и у больных без ОПП, различия не выявило ( $p > 0,05$ ). Однако индекс EuroSCORE, независимо от развития ОПП, во II группе был достоверно выше, чем в I группе. Среди больных с ОПП в III группе по сравнению с I группой преобладали перенесенный инфаркт миокарда ( $p = 0,034$ ), сахарный диабет 2 типа ( $p = 0,027$ ), ФП ( $p = 0,021$ ), ХСН II-III ФК ( $p = 0,001$ ), анемия ( $p = 0,006$ ), абдоминальное ожирение ( $p = 0,037$ ) и дислипидемия ( $p = 0,025$ ). Необходимо отметить, что различие исходных показателей СКФ,

sCr и индекса EuroSCORE у больных с ОПП и без него между группами было достоверным. В III группе у больных с ОПП выявляемость большинства коморбидных состояний, а также индекс EuroSCORE и уровни sCr были достоверно выше, а показатели СКФ ниже, чем у аналогичных больных II группы.

Среди больных без послеоперационного ОПП различие между I и II группами по частоте выявления факторов риска ОПП недостоверно. Однако в III группе по сравнению с I группой преобладала частота перенесенного инсульта ( $p = 0,012$ ), хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) ( $p = 0,029$ ), ФП ( $p = 0,006$ ), ХСН II-III ФК ( $p = 0,016$ ), анемии ( $p = 0,007$ ) и абдоминального ожирения ( $p = 0,04$ ), а также показатели СКФ, sCr и индекс EuroSCORE различались достоверно.

Следует отметить, что ранние послеоперационные сердечно-сосудистые осложнения — периоперационный инфаркт миокарда, острая сердечная недостаточность (ОСН) III-IV класса по Killip, пароксизмальные наджелудочковые тахикардии и дыхательный дистресс у больных с ОПП по сравнению с больными без ОПП во всех группах выявлялись достоверно чаще (таблица 2). Различия частоты сердечно-сосудистых осложнений в зависимости от наличия ОПП в I и II группах более выражено, чем в III группе.

Необходимо отметить, что во всех группах у больных с ОПП показатели СКФ были достоверно ниже, а уровень sCr выше, чем у больных без ОПП. По поводу острой почечной недостаточности (3-й стадии ОПП) гемодиализ проводился: в I группе у 4,9% больных, во II группе — у 16,9% больных и в III группе — у 38,5% больных. У 9,7% больных III группы гемодиализ проводили в связи со снижением СКФ, которое не было квалифицировано как ОПП. Больных, перенесших ОПП и находящихся на гемодиализе, во II и III группах было достоверно больше, чем в I группе ( $p = 0,02$  и  $p < 0,001$ , соответственно). Показано, что количество выполненных сосудистых шунтов у больных с ОПП было больше, чем у больных без ОПП, а также в III группе по сравнению с I группой, независимо от развития ОПП.

Сроки пребывания больных в стационаре были наибольшими при развитии послеоперационного ОПП во всех группах, а также в III группе по сравне-



Таблица 4

Отдаленные результаты операции АКШ в зависимости от исходного функционального состояния почек (n/%)

Течение ХБП и поздние осложнения	I группа (n=341)	II группа (n=301)	III группа (n=57)
Развитие ХБП	19 / 5,6	—	—
Прогрессирование ХБП	—	25/8,6	9/15,8
Регресс ХБП	—	185/61,5	23/40,4 <sup>††</sup>
ОКС и/или инфаркт миокарда	13/3,8	18/6,0	9/15,8 <sup>**†</sup>
ЧКВ	7/2,1	13/4,3	5/8,8 <sup>*</sup>
Инсульт или ТИА	11/3,2	22/7,3 <sup>*</sup>	10/17,5 <sup>***††</sup>
Застойная ХСН	25/7,3	41/13,6 <sup>*</sup>	15/26,3 <sup>***†</sup>
Программный гемодиализ	7/2,1	16/5,3 <sup>*</sup>	13/22,8 <sup>***††</sup>
Сердечно-сосудистая смертность	9/2,6	20/6,6 <sup>*</sup>	10/17,5 <sup>***†</sup>

Примечание: ОКС — острый коронарный синдром, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, ТИА — транзиторная ишемическая атака, \* — различие по сравнению с I группой (\* —  $p < 0,05$ , \*\* —  $p < 0,01$ , \*\*\* —  $p < 0,001$ ), † — различие между II и III группами († —  $p < 0,05$ , †† —  $p < 0,01$ , ††† —  $p < 0,001$ ).

нию с остальными группами независимо от наличия ОПП. Госпитальная летальность в III группе в зависимости от развития ОПП была недостоверна, и это объясняется тем, что почти половина больных этой группы находилась на гемодиализе по поводу острой почечной недостаточности. В III группе госпитальная летальность была достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем в I группе независимо от развития ОПП. При отсутствии ОПП госпитальная летальность во II и III группах превышала таковую в I группе ( $p < 0,05$ ).

Сравнение степени выраженности (стадии) и течения (исхода) ОПП выявило (таблица 3) преобладание в I группе больных с I стадией (70,4%) и транзиторным течением ОПП (75,3%), наоборот, в III группе значительно чаще диагностировались II-III стадии ОПП, персистирующее и необратимое его течения — 46,2% и 23,1%, соответственно. Во II группе по сравнению с I группой различие стадий и исходов ОПП также достоверно.

Спустя 12 мес. после АКШ и в зависимости от исходного функционального состояния почек выявлено, что в I группе у 5,6% больных, особенно перенесших ОПП, развилась ХБП (таблица 4). Прогрессирование ХБП в период наблюдения отмечено во II группе в 8,3% случаев и в III группе — в 15,8% случаев ( $p > 0,05$ ). Среди больных, перенесших ОПП, по сравнению с больными без ОПП, прогрессирование ХБП во II группе выявлялось достоверно чаще (в 14,0% и 5,5% случаев, соответственно,  $p = 0,02$ ), чем в III группе (17,9% и 6,5%, соответственно,  $p > 0,05$ ).

Следует отметить, что регресс ХБП в течение 12 мес. наблюдения после операции зависел от исходных величин СКФ и развития ОПП. Во II группе количество больных с регрессом ХБП было достоверно больше, чем в III группе: 61,5% vs 40,4%, соответственно, ( $p = 0,005$ ). Во II группе среди больных, перенесших ОПП, регресс ХБП наблюдался в 55,5% случаев и у больных без ОПП —

в 67,2% ( $p = 0,006$ ), в III группе — в 28,2% и 38,7% случаев, соответственно, ( $p > 0,05$ ).

Необходимо отметить, что в течение 12 мес. наблюдения после АКШ в III группе сердечно-сосудистые осложнения — острый коронарный синдром и/или инфаркт миокарда, инсульт или транзиторная ишемическая атака, прогрессирование ХСН, независимо от развития ОПП, выявлялись достоверно чаще, чем в I и II группах. Различие также было достоверно между I и II группами ( $p < 0,05$ ). Во II и III группах количество больных, находящихся на программном гемодиализе, значительно преобладало по сравнению с I группой ( $p < 0,05$ ). Сердечно-сосудистая смертность в III группе по сравнению с I и II группами была достоверно выше ( $p < 0,001$  и  $p = 0,014$ , соответственно), а также во II группе — по сравнению с I группой ( $p = 0,025$ ).

Таким образом, показано, что ближайший и отдаленный прогнозы у больных, подвергшихся АКШ с применением ИК, наряду с другими факторами, определяется функциональным состоянием почек, как до операции, так и после нее.

## Обсуждение

Установлено, наличие ХБП является важнейшим фактором риска развития ОПП у больных, подвергшихся операциям на сердце, и частота послеоперационного ОПП колеблется в широком диапазоне — от 23% до 60% [7, 8, 10]. Однако нередко возникают трудности в диагностике ХБП, в первую очередь, из-за отсутствия в анамнезе первичных заболеваний почек и их бессимптомного поражения, которое может быть диагностировано путем определения СКФ. Нормальное содержание сСг в крови не исключает наличия ХБП, поскольку данный показатель имеет “слепую зону”, т.е. не меняется, несмотря на снижение СКФ от 90 до 40 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> [3, 4]. Поэтому для оценки предикторной роли ХБП в отношении развития ОПП, важно выявление сниженной СКФ в предоперационном периоде. Это подтверждается тем, что у больных

с III стадией ХБП (СКФ  $<59$  мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>) риск развития ОПП существенно выше, чем при незначительном снижении СКФ — от 89 до 60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup> [10, 13, 16].

Выявлено, что важным фактором риска развития послеоперационного ОПП, наряду с наличием ХБП, является высокая частота коморбидных состояний, определяющих высокий суммарный сердечно-сосудистый оперативный риск — индекс EuroSCORE. Поэтому развитие сердечно-сосудистых осложнений (периоперационного инфаркта миокарда, инсульта, острой почечной недостаточности и т.д.) в ранний период после АКШ значительно повышает госпитальную летальность, особенно у больных с ОПП.

Известно, что развитие ОПП у больных с исходно интактной функцией почек неблагоприятно влияет на прогноз после АКШ [6, 7, 14]. Однако при наличии ХБП, предшествующей АКШ, мнение специалистов о прогностической роли послеоперационного ОПП расходятся [8–10, 12]. Отмечено, что при отсутствии ОПП вероятность улучшения и/или восстановления функции почек — регресс ХБП после АКШ, выше, чем при развитии ОПП на фоне ХБП. Это не исключает возможности улучшения функции почек и у больных с ХБП, перенесших ОПП. Также было выявлено, что вероятность регресса ХБП после перенесенного ОПП зависит от выраженности как ХБП, так и тяжести и исходов ОПП.

Одним из спорных вопросов относительно риска развития ОПП у кардиохирургических больных являются неблагоприятные последствия ИК, хотя известно, что оперативные факторы риска, такие как экстренность и длительность операции и т.д. значительно увеличивают риск развития ОПП [6, 7, 9]. В связи с совершенствованием методов прямой реваскуляризации миокарда в клинической практике стали проводить АКШ на “работающем сердце” или без использования ИК. Однако авторы [11] отмечают у больных с нор-

мальным исходным уровнем sCr в крови различия частоты развития ОПП после операции АКШ с применением ИК и без него не выявлено.

В заключение следует отметить, что своевременная диагностика и верификация тяжести хронической и/или острой дисфункций почек у больных, подвергшихся операции АКШ, имеют важное прогностическое значение, требующее проведения превентивных мер и адекватного лечения, включая заместительную почечную терапию.

## Заключение

Предоперационными факторами риска развития ОПП независимо от наличия в анамнезе ХБП у больных, подвергшихся АКШ, являются застойная ХСН, сахарный диабет 2 типа, АГ, постоянная форма ФП и хроническая анемия, а послеоперационными — ранние сердечно-сосудистые осложнения.

Отдаленный кардиоренальный прогноз, спустя 12 мес. после АКШ, определяется динамикой показателей функции почек. Прогрессирование ХБП у больных, перенесших послеоперационное ОПП, в зависимости от выраженности дисфункции почек составляет от 8,6% до 15,8% и регресс течения ХБП — от 40,4% до 61,5%. У больных с исходно сохранной функцией почек, перенесших ОПП, развитие ХБП наблюдается в 5,6% случаев.

Сердечно-сосудистая смертность зависит от исходного функционального состояния почек, развития ОПП и ранних послеоперационных сердечно-сосудистых осложнений, а также от течения ХБП после АКШ. У больных с исходно сохранной функцией почек сердечно-сосудистая смертность к концу 12 мес. наблюдения после АКШ составляет 2,6%, у больных с незначительной дисфункцией почек — 6,6% и у больных с выраженной дисфункцией почек, включая больных, находящихся на программном гемодиализе, — 17,5%.

## Литература

1. Bagshaw SM, Cruz DN, Aspromonte N, et al. Epidemiology of cardiorenal syndromes: workgroup statements from the 7th ADQI Consensus Conference. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25: 1777–84.
2. Ronco C, McCullough PA, Anker SD, et al. Cardiorenal syndromes: report from the consensus conference of the Acute Dialysis Quality Initiative. *Eur Heart J* 2010; 31: 703–11.
3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int Supp* 2013; 3(1): 1–150.
4. Shilov EN, Fomin VV, Shvetsov MYu. Chronic kidney disease. *Terapevticheskiy arkhiv* 2007; 6: 75–8. Russian (Шилов Е. Н., Фомин В. В., Швецов М. Ю. Хроническая болезнь почек. Тер архив 2007; 6: 75–8).
5. Smirnov AV, Kayukov IG, Dobronravov VA, Rumyantsev ASH. Acute kidney injury: conceptual problems. *Nefrologiya* 2014; 2: 8–24. Russian (Смирнов А. В., Каюков И. Г., Добронравов В. А., Румянцев А. Ш. Острое повреждение почек: концептуальные проблемы. Нефрология 2014; 2: 8–24).
6. Iskenderov BG, Sisina ON. Risk factors and outcomes of acute kidney injury in patients with intact renal function undergoing coronary artery bypass grafting. *Nefrologiya* 2013; 4: 21–5. Russian (Искендеров Б. Г., Сисина О. Н. Факторы риска и исходы острого повреждения почек у пациентов с сохранной функцией почек, подвергнутых аортокоронарному шунтированию. Нефрология 2013; 4: 21–5).
7. Hobson CE, Yavas S, Segal MS, et al. Acute kidney injury is associated with increased long-term mortality after cardiothoracic surgery. *Circulation* 2009; 119: 2444–53.
8. Huang TM, Wu VC, Young GH, et al. Preoperative proteinuria predicts adverse renal outcomes after coronary artery bypass grafting. *J Am Soc Nephrol* 2011; 22: 156–63.
9. Worley S, Arrigain S, Yared JP, Paganini EP. Influence of renal dysfunction on mortality after cardiac surgery: modifying effect of preoperative renal function. *Kidney Int* 2005; 67: 1112–9.
10. Lombardi R, Ferreiro A. Risk factors profile for acute kidney injury after cardiac surgery is different according to the level of baseline renal function. *Ren Fail* 2008; 30: 155–60.
11. Joao RB, Ariadne P, Charles BN, et al. Analysis of renal function after coronary artery bypass grafting on-pump and off-pump. *J Russian Cardiol* 2014; 111 (S7): 10–26.
12. Khosla N, Soroko SB, Chertow GM, et al. Preexisting chronic kidney disease: a potential for improved outcomes from acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009; 4: 1914–9.
13. Singh P, Rifkin DE, Blantz RC. Chronic kidney disease: an inherent risk factor for acute kidney injury? *Clin J Am Soc Nephrol* 2010; 5: 1690–5.
14. Akcay A, Turkmen K, Lee D, Edelstein C. Update on the diagnosis and management of acute kidney injury. *Int J Nephrol Renovasc Dis* 2010; 3: 129–40.
15. Nashef SA, Roques F, Michel P, et al. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 16: 9–13.
16. Grams ME, Astor BC, Bash LD, et al. Albuminuria and estimated glomerular filtration rate independently associate with acute kidney injury. *J Am Soc Nephrol* 2010; 21: 1757–64.