

DOI: 10.28996/2618-9801-2018-3-281-289

Особенности периоперационного ведения пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек, нуждающихся в хирургической коррекции кардиоваскулярной патологии

М.Б. Ярустовский, М.В. Абрамян, А.О. Солдаткина, Р.М. Муратов,

О.Л. Бокерия, З.Ф. Кудзоева, Е.В. Комардина, Е.И. Назарова

Отделение гравитационной хирургии крови и эндоскопии с дневным стационаром нефрологического профиля ФГБУ "НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева" Министерства здравоохранения Российской Федерации, Рублевское шоссе 135, Москва, Россия

Features of perioperative management in patients with end-stage renal disease (ESRD) requiring surgical correction of cardiovascular pathology

M.B. Yaroustovsky, M.V. Abramyan, A.O. Soldatkina, R.M. Muratov,

O.L. Bockeria, Z.F. Kudzoeva, E.V. Komardina, E.I. Nazarova

Department of Detoxication and Endoscopy with Daycare Center of Nephrological Profile of A.N. Bakulev NMRCCS of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoye shosse, 135

Ключевые слова: терминальная стадия хронической болезни почек, программный гемодиализ, периоперационное ведение, кардиохирургия

Резюме

Цель работы: описание особенностей периоперационного ведения больных с терминальной стадией хронической болезни почек (ХБП), нуждающихся в кардиохирургических вмешательствах.

Материалы и методы: за период с 2014 по 2017 год в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева оказана кардиохирургическая помощь 20 пациентам с терминальной стадией ХБП в возрасте от 23 до 69 лет. Длительность пребывания на программном гемодиализе (ПГД) составила от 2 месяцев до 12 лет. У 75% пациентов наблюдалась ишемическая болезнь сердца (ИБС), у остальных – клапанная патология, обусловленная развитием инфекционного эндокардита (ИЭ).

Результаты: у больных ИБС стентирование коронарных артерий (КА) было выполнено в 14 случаях, шунтирование КА – в 4 случаях, транслюминальная баллонная ангиопластика (ТЛБАП) – в одном случае. Пяти больным были выполнены кардиохирургические вмешательства в условиях искусственного кровообращения (ИК) по поводу изолированной клапанной патологии. Предоперационная подготовка включала в себя коррекцию анемии, гипоальбуминемии, гидробаланса, нарушений водно-электролитного баланса, нормализацию артериального давления и проведение процедур заместительной почечной терапии (ЗПТ). Больным, подвергающимся "открытым" кардиохирургическим вмешательствам, выполнялась комбинированная анестезия. Анестезиологическая тактика была направлена на поддержание сердечного выброса, параметров центральной гемодинамики, волемического статуса, пациентам с анурией интраоперационно выполнялась ультрафильтрация. В послеоперационном периоде ЗПТ больным после "открытых" кардиохирургических вмешательств выполнялась со вторых послеоперационных суток, тогда как пациентам после эндоваскулярных вмешательств – в первые часы после операции. За время наблюдения летальных исходов не было.

Адрес для переписки: профессор, Ярустовский Михаил Борисович

e-mail: mbyar@yandex.ru

Corresponding author: prof. Yaroustovsky Michael

e-mail: mbyar@yandex.ru

Заключение: ведение больных, нуждающихся в ЗПТ и кардиохирургических вмешательствах, представляет собой сложную и неоднозначную задачу, но не должно рассматриваться как противопоказание к проведению оперативного вмешательства.

Abstract

Aim of the study: to describe the features of perioperative management in patients with the end-stage renal disease who require surgical correction of cardiovascular pathology.

Materials and methods: 20 patients with the ESRD at the age of 23 to 69 who received heart surgery assistance in the A.N. Bakulev Cardio-surgery center (NMRCCS) in years 2014 to 2017. The duration of program hemodialysis was from 2 months to 12 years. Three thirds 75 % of the patients had ischemic heart disease (IHD); other had heart valve pathology due to the progression of infective endocarditis (IE).

Results: stenting of coronary arteries (CA) was performed in 14 of ischemic hard disease (IHD) patients; bypass grafting of CA was performed in 4 cases, transluminal balloon angioplasty (TBA) was performed in one case. Five patients underwent heart surgery interventions involving cardiopulmonary bypass (CB) in regard to the isolated valve pathology. Preoperative preparation procedures included correction of anemia, hypoalbuminemia, water balance, fluid and electrolyte balance disorders, normalization of arterial pressure and procedures of renal replacement therapy (RRT). "Open" heart surgery interventions were performed with combined anesthesia. Anesthesia tactics was aimed to maintaining of heart ejection, central hemodynamic parameters and volume status; ultrafiltration was applied to the patients with anuria. In the post-operative period patients underwent RRT after "open" heart surgery interventions, beginning from the second post-operative day, while patients after endovascular interventions – within the first hours after the operation. Nobody died during the observation.

Conclusion: treatment of patients with the ESRD on program hemodialysis who need cardiac surgical interventions is a complex and difficult problem. However, the ESRD should not be considered as a contraindication for surgical intervention.

Key words: end-stage of chronic kidney disease, program hemodialysis, perioperative surveillance, cardiosurgery

Введение

За последние десятилетия качество оказания медицинской помощи больным, нуждающимся в ЗПТ, значительно улучшилось, что привело к увеличению числа пациентов с длительным диализным стажем, росту когорты пожилых пациентов и больных с сопутствующей внепочечной патологией. Как и в общей популяции, так и среди пациентов, находящихся на ПГД, проблема заболеваний сердца и сосудов стоит на первом месте [1]. Прослеживается четкая взаимосвязь между ХБП и развитием сердечно-сосудистых осложнений (ССО) [2, 3]. Известно, что ремоделирование сердца и сосудов начинается задолго до начала ЗПТ и отмечается более чем у половины больных с 3-й стадией ХБП. В результате, многие пациенты с данной патологией не доживают до начала ПГД [4]. Смертность больных с терминальной почечной недостаточностью в 7-8 раз выше, чем в общей популяции и в 40% случаев обусловлена ИБС [5].

При стойкой утрате функции почек дополнительными факторами, оказывающими отрицательное воздействие на сердечно-сосудистую систему (ССС), являются хроническое состояние субуремии, нарушения фосфорно-кальциевого и липидного обмена, водно-электролитный дисбаланс, гипергидратация, анемия, артериальная гипертензия (АГ), эпизоды интрадиализной гипотензии, гемодиализ-индуцированная ишемия миокарда, легочная гипертензия и влияние постоянного артерио-венозного сброса

крови, усиливающего нагрузку на правые отделы сердца и легочную гемодинамику [6, 7].

Часто предшествующая диализному этапу АГ в большинстве случаев поддается коррекции с началом ПГД за счет устранения факторов гипергидратации и электролитных нарушений с задержкой натрия [8]. Однако хроническая уремическая интоксикация продолжает поддерживать генерализованную эндотелиальную дисфункцию и развитие гипертрофии миокарда [9]. Кроме того, при уремии происходит ремоделирование стенки артерий, в результате чего повышается ригидность сосудов, нарушаются их демпфирующие свойства, повышается постнагрузка на левый желудочек с развитием его гипертрофии и ухудшением перфузии миокарда. Как следствие, развивается диастолическая, а впоследствии и систолическая дисфункция левого желудочка [10].

По данным коронарографии (КГ) у пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности атеросклеротическое поражение КА с сужением просвета сосуда >50% выявляется в 37-58% случаев, а частота кальцификации клапанов сердца в 20-47% [11-13]. У пациентов с ХБП и ангиографически интактными КА отмечается более высокая частота смерти (24,7%) и инфаркта миокарда (5,2%) в сравнении с пациентами с интактными КА и нормальной функцией почек (3,9% и 0,7%, соответственно) [14, 15].

Многочисленными исследованиями доказан значительный вклад почечной остеодистрофии в повышение риска смерти от сердечно-сосудистых

причин. Гиперфосфатемия потенцирует развитие эктопической кальцификации сосудов, мягких тканей и клапанных структур сердца [16, 17]. Кальцификация внутренней оболочки артерий приводит к ее стенозирующему поражению и способствует развитию стенокардии и инфаркта миокарда, в свою очередь, кальцификация средней оболочки повышает жесткость сосудов, вызывает увеличение пульсового давления, что в итоге приводит к гипертрофии левого желудочка и декомпенсации сердечной деятельности [18].

Данные электро- и эхокардиографии (ЭхоКГ), радиоизотопной вентрикулографии, позитронно-эмиссионной томографии и изучение концентраций маркеров повреждения миокарда подтверждают неизбежное ишемическое повреждение миокарда и последующее нарушение его сократительной способности во время эпизодов интрадиализной гипотонии, которая возникает из-за несоответствия компенсаторных механизмов резкому уменьшению внутрисосудистого объема крови на фоне ультрафильтрации [19-21].

Инфекционные осложнения, в том числе ИЭ, являются второй основной причиной смерти у пациентов, находящихся на ПГД. Предрасположенность к ИЭ у данной группы пациентов связана с высокой частотой кальцификации клапанов сердца и коррелирует с длительностью диализной терапии. Так, в одном из исследований было установлено увеличение частоты ИЭ за 7-летний период наблюдения с 6,7 до 20% [22]. Также существует взаимосвязь между частотой бактериемии и типом сосудистого доступа: 66,7% при использовании постоянного центрального венозного катетера (ЦВК), 21,7% при артериовенозных протезах, 11,6% при нативной артериовенозной фистуле (АВФ) [23]. Эпидемиологической особенностью ИЭ у пациентов, находящихся на ПГД, является увеличение до 80% грамположительной флоры [24]. Наиболее часто подвержены инфекции митральный (63%) и аортальный (17%) клапаны, в меньшей степени (5%) трикуспидальный клапан [25].

Учитывая вышесказанное, предполагается, что больные с ХБП, особенно терминальной стадией, находятся в группе высокого риска заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Однако в реальной клинической практике эти пациенты редко направляются на инвазивное и неинвазивное обследование, в частности на выполнение диагностической КГ. При выявлении поражения КА в этой группе пациентов операция реваскуляризации миокарда выполняется реже, чем в общей популяции [26-28]. При этом известно, что показатель госпитальной летальности у пациентов с острым коронарным синдромом (ОКС) варьирует от 2% среди пациентов с нормальной функцией почек до 6%, 4%, 21%, 30% у пациентов с мягкой, умеренной, тяжелой и требующей диализа ХБП, соответственно [29].

Таким образом, актуальность вопроса определения оптимальной тактики ведения пациентов с ХБП

с целью снижения риска развития ССЗ не вызывает сомнений.

Целью настоящего исследования явилось описание особенностей ведения периоперационного периода у больных с ХБП, находящихся на ПГД и нуждающихся в кардиохирургическом вмешательстве.

Материалы и методы

В период с 2014 по 2017 год в НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева оказана кардиохирургическая помощь 20 пациентам с терминальной стадией ХБП. Все пациенты в возрасте от 23 до 69 лет находились на ПГД по 12-13,5 часов в неделю. Длительность диализного стажа составила от 2 месяцев до 12 лет.

Причинами развития 5 стадии ХБП были морфологически неуточненный хронический гломерулонефрит, диабетическая нефропатия, хронический пиелонефрит, поликистоз почек, мультифокальный атеросклероз, рак почки.

Среди патологии системы кровообращения чаще встречалась ИБС с атеросклеротическим поражением КА – у 15 пациентов, из которых за указанный период наблюдения четыре пациента поступали на повторные операции реваскуляризации миокарда (19 операций). Пациенты с ИБС были лицами мужского пола, имели высокий класс стенокардии, инфаркт миокарда (ИМ) в анамнезе и сопутствующие аритмии встречались соответственно в 50% и 25% случаев в группе КШ, в 100% и 0% – в группе ТЛБАП и в 42,85% и 35,71% – в группе ЧКВ. Реваскуляризация миокарда в анамнезе наблюдалась у 7 пациентов из группы ЧКВ и у одного – из группы КШ. Фракция выброса левого желудочка (ФВ_{ЛЖ}) находилась в пределах от 40,75% до 59,25% среди больных в группе КШ, 47% – в группе ТЛБАП и группе ЧКВ – 45,5% до 57,75%. Сердечная недостаточность (СН) с II функциональным классом (ФК по NYHA) наблюдалась у 3 пациентов в группе ЧКВ, с III ФК – в 71,4 % случаев в группе ЧКВ и в 100% случаев в группе КШ и ТЛБАП, с IV ФК – у 1 пациента в группе ЧКВ (табл. 2). Рассчитанные величины представлены в виде медианы, межквартильных отклонений (25th-75th) и в процентах. Всем пациентам с ИБС выполнялась диагностическая КГ, после получения результатов которой по каждому пациенту проводился консилиум "сердечной команды" (heart team) в составе кардиолога, кардиохирурга и эндоваскулярного специалиста для определения дальнейшей тактики. Данные КГ представлены в таблице 1. При наличии пограничных стенозов КА проводилось измерение фракционного резерва кровотока (FFR) по стандартной методике для определения разницы давления до и после суженного участка артерии в условиях максимального кровотока. Значение FFR менее 0,8 принималось за критическое для принятия решения о проведении реваскуляризации миокарда.

Таблица 1 | Table 1

Характеристика пациентов по данным коронарографии
Characteristics of patients according to coronary angiography

Параметр	КШ (n=4)	ЧКВ (n=14)	ТЛААП
Количество пораженных сосудов	2-25% (n=1) 4-75% (n=3)	1-42,85% (n=6) 2-21,42% (n=3) 3-14,28% (n=2) 4-21,42% (n=3)	1
Поражение ствола ЛКА	75% (n=3)	42,85% (n=6)	0%
Множественное поражение коронарных артерий	50% (n=2)	35,71% (n=5)	0%
Количество реваскуляризованных сосудов	1-25% (n=1) 2-50% (n=2) 4-25% (n=1)	1-57,14% (n=8) 2-35,71% (n=5) 3-7,14% (n=1)	1
Полная реваскуляризация	50% (n=2)	50% (n=7)	0%

КШ – коронарное шунтирование

ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство

ТЛААП – транслюминальная баллонная ангиопластика

В пяти случаях наблюдалась клапанная патология, обусловленная развитием ИЭ нативных клапанов в трех случаях и протезов клапанов – в двух. Пациенты с клапанной патологией были преимущественно лицами мужского пола – 60% (n=3), имели СН с III ФК в 60% (n=3), с IV ФК – в 40% (n=2), аритмии в анамнезе – в 20% (n=1) (табл. 2).

У многих пациентов имелась сопутствующая экстракардиальная патология: хронический вирусный гепатит С – в 3 случаях, сахарный диабет – в 7, перенесенное ОНМК по ишемическому типу – в 2, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки – в 4, подагра, желчно-каменная болезнь и хроническая обструктивная болезнь легких – в 1 случае соответственно.

В дооперационном периоде анемия легкой степени тяжести была выявлена у 15 пациентов, средней степени – у 7 пациентов, тяжелой – у 1 пациента.

Таблица 2 | Table 2

Клиническая характеристика пациентов по типу выполненного оперативного вмешательства

Clinical characteristics of patients by type of surgery

Параметр	КШ (n=4)	ЧКВ (n=14)	Клапанная патология (n=5)	ТЛААП (n=1)
Пол мужской %	100% (n=4)	100% (n=14)	60% (n=3)	100% (n=1)
ИМТ	29 (26,45-31,5)	29,8 (28,25-30,6)	27,04 (22,9-29,8)	31,25
ИМ в анамнезе %	50% (n=2)	42,85% (n=6)	0%	100% (n=1)
ФВ левого желудочка %	50 (40,75-59,25)	52 (45,5-57,75)	62,5 (54-70,75)	47
Стенокардия, ФК 1	0%	0%	0%	0%
Стенокардия, ФК 2	0%	21,42% (n=3)	40% (n=2)	0%
Стенокардия, ФК 3	100% (n=4)	78,57% (n=11)	0%	100%
Реваскуляризация в анамнезе	25% (n=1)	50% (n=7)	0%	0%
Аритмии %	25% (n=1)	35,71% (n=5)	20% (n=1)	0%
СН, ФК 1 (по NYHA) %	0%	0%	0%	0%
СН, ФК 2 (по NYHA) %	0%	21,42% (n=3)	0%	0%
СН, ФК 3 (по NYHA) %	100% (n=4)	71,42% (n=10)	60% (n=3)	100% (n=1)
СН, ФК 4 (по NYHA) %	0%	7,14% (n=1)	40% (n=2)	0%
Креатинин мкмоль/л	1015 (886-1031)	675 (570-894,5)	667 (541-768,75)	688
Мочевина ммоль/л	17 (15-19,25)	18,5 (16-22,5)	20,7 (16,35-22,7)	14,6
Фосфор ммоль/л	1,46 (1,16-1,61)	1,54 (1,3-1,85)	1,43 (1,39-1,48)	1,45
Кальций ммоль/л	2,28 (2,16-2,37)	2,29 (2,12-2,38)	2,3 (2,29-2,31)	2,43
Калий (до операции) ммоль/л	5 (4,72-5,45)	5,15 (4,72-5,77)	4,95 (4,85-5,02)	4,2
Калий (после операции) ммоль/л	5,1 (4,8-5,5)	5,15 (5-5,47)	5,55 (5,12-5,95)	4,5
Гемоглобин (до операции) г/л	111 (106,2-113,2)	112,5 (105,5-119,7)	107,5 (96-119,25)	95
Гемоглобин (после операции) г/л	85 (80-88,7)	109,5 (103-117,2)	87 (82,7-90,7)	97
Альбумин (до операции) г/л	35,5 (34-36,2)	38 (36-38,7)	37,5 (36,7-38)	32
Альбумин (после операции) г/л	29 (27,2-30,2)	37 (35,2-38)	29,5 (28,2-30,2)	31

КШ – коронарное шунтирование; ЧКВ – чрескожное коронарное вмешательство;

ТЛААП – транслюминальная баллонная ангиопластика; ИМТ – индекс массы тела;

ИМ – инфаркт миокарда; СН – сердечная недостаточность

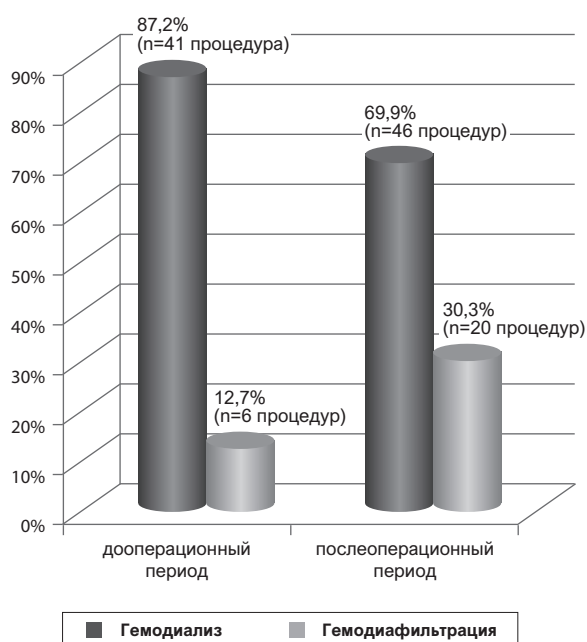


Рис. 1. ЗПП в дооперационном и послеоперационном периоде
Fig. 1. RRT in the preoperative and postoperative period

Нарушения фосфорно-кальциевого обмена с развитием вторичного гиперпаратиреоза (уровень паратгормона >350 пг/мл) наблюдался у 13, гиперкальциемии – у 3, гиперфосфатемии – у 8 больных. Анурия наблюдалась у 9 пациентов. Додиализный уровень мочевины находился в пределах 10-33 ммоль/л, креатинина – 400-1100 мкмоль/л. Эпизодов нарушений ритма в связи с высоким додиализным уровнем калия не было. На предоперационном этапе ЗПП ($n=47$) проводилась методом интермиттирующего низко/высокопоточного гемодиализа (ГД) или гемодиализации (ГДФ) на аппаратах Fresenius 4008S или Fresenius 5008S с использованием низко/высокопоточных диализаторов, гемофильтров (рис. 1). Во всех случаях применялся бикарбонатный диализат.

В качестве системного антикоагулянта во время проведения экстракорпоральных процедур методом постоянной непрерывной инфузии у 91,6% пациентов применялся нефракционированный гепарин. Контроль за адекватностью антикоагуляции осуществлялся клиническими методами и лабораторной оценкой свертываемости крови с использованием активированного времени свертывания (АСТ), поддерживаемого в рамках 150-200 сек. Среди альтернативных антикоагулянтов в связи с наличием аллергических реакций на гепарин в 2 случаях использовалась арикстра 2,5 мг однократным болюсом в начале процедуры.

В 90% ($n=18$) случаев процедуры проводились с использованием нативной АВФ, скорость кровотока по которой составляла 280-350 мл/мин. У 2 пациентов на время "созревания" нативной АВФ в качестве

сосудистого доступа использовались двухпросветные ЦБК (ARROW 12 Fr, $Q_{bl}=230-240$ мл/мин), установленные по методу Сельдингера во внутреннюю яремную вену справа.

Результаты

Период пребывания больных в стационаре составил в дооперационном периоде от 2 до 10 суток, а в п/о периоде от 2 до 20 суток. Увеличение длительности госпитализации наблюдалось у пациентов с клапанной патологией в связи с потребностью в более тщательной предоперационной подготовке, а также у пациентов с возникшими в послеоперационном периоде осложнениями.

Предоперационная подготовка включала в себя коррекцию анемии, гипоальбуминемии, нарушений водно-электролитного баланса, нормализацию артериального давления, гидробаланс поддерживался в состоянии нормоволемии. Коррекция анемии во всех случаях проводилась препаратами рекомбинантного эритропоэтина (рекормон, эральфон). К "открытым" кардиохирургическим операциям допускались пациенты с Hb не менее 110 г/л. В настоящем исследовании трансфузия эритроцитарной массы потребовалась одному пациенту в связи с анемией средней степени тяжести (Hb 76 г/л) и выполнялась во время сеанса гемодиализа. Потребность в применении парентеральных форм железа возникла у 7 пациентов (венофер 100 мг). Коррекция гипоальбуминемии проводилась пяти больным трансфузией 20% альбумина (100-200 мл) во время процедур гемодиализа до стабилизации сывороточного альбумина на уровне >35 г/л. Гидробаланс пациентов корректировался с учетом сухого веса, остаточной водовыделительной функции почек, а также типа оперативного вмешательства. Так, например, пациентам, планирующимся к проведению операций реваскуляризации миокарда методом ЧКВ, допускалась прибавка к "сухому весу" в объеме 200-500 мл для профилактики обкрадывания коронарного русла во время развития возможных эпизодов гипотонии в интраоперационном периоде. В рамках предоперационной подготовки всем пациентам проводился ПГД. Последняя процедура выполнялась за сутки до операции.

Оперативные вмешательства в большинстве случаев выполнялись плановом порядке, в одном случае в связи с развившемся ОКС – экстренно. Больным, подвергающимся "открытым" кардиохирургическим вмешательствам, выполнялась комбинированная анестезия. Препаратами выбора для индукции в анестезию среди наркотических анальгетиков был фентанил в дозе 5-10 мкг/кг, среди гипнотиков – пропофол – 0,5 мг/кг или реланиум 0,1 мг/кг, из миорелаксантов – эсмерон – 0,9 мг/кг или ардуан 0,1 мг/кг. Поддержание анестезии проводилось применением севофлурана 1-2,0 об. %, фентанила в дозе 1-5 мкг/кг/ч, пропофола – 2 мг/кг/ч

или дормикума – 0,1 мг/кг/ч, эсмерона – 0,3 мг/кг/ч или ардуана – 0,02 мг/кг/ч. Во время интраоперационного периода проводилась контролируемая инфузионная терапия с учетом "сухого веса" пациента, объема остаточной мочи, показателей центрального венозного давления (ЦВД), кислотно-щелочного (КЩС) и электролитного состава крови.

Больным с ИБС реваскуляризация миокарда выполнялась преимущественно эндоваскулярно – стентированием КА в 14 случаях, шунтирование КА применялось в 4 случаях. Из них четверым пациентам за наблюдаемый срок потребовалась повторная реваскуляризация миокарда из-за развития рестенозов в стентированных сосудах либо в ранее интактном коронарном русле. В группе КШ у 50% пациентов операции выполнялись на работающем сердце без применения ИК (миниинвазивная реваскуляризация миокарда), у остальных – в условиях ИК. В одном случае была выполнена ТЛБАП без стентирования КА в связи с тем, что кальциноз сосуда был выражен настолько, что многократные попытки дилатации зоны сужения и проведения в нее стента так и не увенчались успехом. Пяти пациентам были выполнены кардиохирургические вмешательства в условиях ИК по поводу изолированной клапанной патологии, которая во всех случаях была обусловлена ИЭ либо нативных ($n=3$), либо уже протезированных клапанов ($n=2$). Двоим пациентам было произведено протезирование аортального клапана (ПАК) с шовной пластикой митрального клапана (ПМК), двухклапанное протезирование (ПМК и ПАК), ПМК с протезированием корня аорты и имплантацией устьев КА, ПАК – по одному случаю соответственно. Среднее время ИК составило $135,2 \pm 26,7$ минут, пережатия аорты $93,7 \pm 19,1$ минут. Операции выполнялись в условиях умеренной гипотермии ($28-30^\circ\text{C}$) и фармакоологической кардиopleгии. Скорость перфузии крови в среднем составила $2-2,5$ л/мин/м². Среднее перфузионное давление поддерживалось на уровне $65-70$ мм рт.ст. Интраоперационное проведение ультрафильтрации в объеме $1500-3000$ мл на этапе согревания потребовалось троим пациентам без сохранного диуреза.

В ОРИТ послеоперационный период проходил только у пациентов, перенесших "открытые" кардиохирургические вмешательства. Длительность нахождения больных в ОРИТ составила от 10 часов до 3 суток, где пациентам проводился постоянный инвазивный мониторинг артериального давления, ЦВД, ежедневно выполнялась рентгенография органов грудной клетки и ультразвуковое исследование плевральных полостей, 2 раза в сутки выполнялось ЭхоКГ исследование с контролем конечно-диастолического объема левого желудочка (КДО_{ЛЖ}), сократительной способности миокарда, ФВ_{ЛЖ}, функции клапанного аппарата сердца, сепарации листков перикарда. Также выполнялся ежедневный контроль биохимических показателей, общего анализа крови

и системы гемостаза. У пациентов после "открытых" кардиохирургических вмешательств средние уровни гемоглобина и альбумина были значительно ниже, чем у пациентов из группы ЧКВ (табл. 2). Уровень среднего артериального давления составил $70-80$ мм рт.ст., частоты сердечных сокращений – $70-100$ ударов в минуту. Уровень ЦВД до проведения ЗПГ находился в пределах $8-16$ мм рт.ст. Во избежание нарушений сердечного ритма пациентам после "открытых" кардиохирургических вмешательств интраоперационно устанавливался электрокардиостимулятор. Все пациенты после коррекции клапанной патологии нуждались в инотропной и/или вазопрессорной поддержке, при этом доза адреналина находилась в пределах $0,05-0,07$ мкг/кг/мин, а норадреналина – $0,05-0,1$ мкг/кг/мин. В группе пациентов после реваскуляризации миокарда потребность в кардиотонической и/или вазопрессорной поддержке возникла только у осложненных пациентов (нарушение ритма сердца, ОКС, кровотечение).

Пациенты после эндоваскулярных вмешательств сразу поступали в отделение гемодиализа, где им проводилась ГДФ с целью нормализации водно-электролитного баланса и элиминации рентген-контрастных препаратов. Больные после "открытых" кардиохирургических вмешательств, начиная со вторых послеоперационных суток, переводились на ежедневную ЗПГ в режиме ГДФ до $6-8$ часов (рис. 1). В первые послеоперационные сутки проведение ЗПГ потребовалось одному пациенту в связи с медикаментозно не корригируемой гиперкалиемией ($7,8$ ммоль/л). Объем ультрафильтрации проводился с учетом внутривенной инфузии и энтерального питания, показателей ЦВД и КДО_{ЛЖ}.

Среди послеоперационных осложнений в группе КШ в одном случае отмечалось нарушение ритма сердца, потребовавшее электроимпульсной терапии, в другом – развитие гидроторакса, в группе ЧКВ у одного пациента – развитие ОКС с последующей асистолией желудочков, у другого – развитие кровотечения тяжелой степени из сосудистого доступа для проведения ЧКВ, в группе коррекции клапанной патологии – развитие и сохранение гемоторакса в течение 6 суток, поддерживающего анемию среднетяжелой степени. Все осложнения были своевременно диагностированы и купированы адекватной терапией. За время наблюдения летальных исходов не было.

Обсуждение

Хирургическая коррекция кардиоваскулярной патологии у больных, находящихся на додиализном этапе ХБП, безусловно, способствует улучшению кровообращения и функции почек и может замедлить темп прогрессирования ХБП [30, 31]. У больных же с 5 стадией ХБП выполнение кардиохирургических вмешательств связано, в первую очередь,

с необходимостью выполнения операций по жизненным показаниям, с улучшением выживаемости в целом и профилактикой внезапных сердечно-сосудистых катастроф. До недавнего времени данной категории пациентов врачи зачастую отказывали в осуществлении оперативной коррекции заболеваний сердца и сосудов ввиду сложности и отсутствия опыта ведения, технических условий для проведения ЗПТ, наличия тяжелой сочетанной патологии. В последнее время большинство противопоказаний для кардиохирургических вмешательств у таких больных стало носить относительный характер.

На сегодняшний день имеются данные, свидетельствующие о преимуществе АКШ в долгосрочном прогнозе в сравнении с результатами ЧКВ у пациентов с ИБС, находящихся на ПГД. В ближайшем послеоперационном периоде с более благоприятным исходом связывают многососудистое стентирование [32, 33]. Решение о методе реваскуляризации миокарда по результатам КГ должно осуществляться междисциплинарным консилиумом в составе кардиолога, сердечно-сосудистого и эндоваскулярного хирургов, а также нефролога. Пациенты после операций реваскуляризации миокарда требуют более пристального внимания к подбору "сухого веса" ввиду вероятности "обкрадывания" коронарного русла на фоне интрадиализной гипотензии с развитием эпизодов стенокардии. Поддержание постоянства внутрисосудистого объема на фоне ультрафильтрации является существенной мерой профилактики подобных осложнений во время процедур гемодиализа.

Предпочтительным временем для выполнения плановых хирургических вмешательств у пациентов с терминальной ХБП является следующий день после проведения сеанса гемодиализа ввиду стабилизации водных секторов и устранения остаточного действия антикоагулянтов [34]. Все пациенты с 5 стадией ХБП нуждаются в более внимательном подходе к оценке водно-электролитного баланса на любых этапах периоперационного ведения, т.к. могут находиться как в состоянии гипергидратации перед проведением очередного сеанса гемодиализа, так и в состоянии гиповолемии после процедур ПГД [35]. Учитывая сниженную скорость клубочковой фильтрации у пациентов с ХБП 5 стадии для снижения риска клинической передозировки необходима корректировка доз анестезиологических препаратов. Так, например, рекомендуется снижать дозы барбитуратов и бензодиазепинов на 30-50% и учитывать, что при тяжелой уремии снижается клиренс фентанила, а состояние ацидоза потенцирует удлинение действия всех миорелаксантов [36-38]. Известно, что при снижении концентрации гемоглобина ниже 110 г/л и гематокрита ниже 33% увеличивается частота послеоперационных осложнений, поэтому в предоперационном периоде следует тщательно корректировать анемию препаратами эритропоэтина, железа, трансфузией эритроцитарной массы, а в случае предполагаемых

кровопотерь заранее заготавливать донорскую кровь [39]. Также уремия может сопровождаться повышенной склонностью к кровотечениям ввиду снижения агрегационных и адгезивных свойств тромбоцитов на фоне нарушенного выделения из эндотелия сосудов фактора фон Виллебранда [40]. Поэтому при проведении антикоагуляции во время экстракорпоральных процедур необходимо помнить о возрастающем риске кровотечений на фоне приема двойной антитромбоцитарной терапии у пациентов после реваскуляризации миокарда, а также антикоагулянтной терапии варфарином у пациентов после имплантации механических клапанов сердца [41]. Такие больные нуждаются в более частом лабораторном контроле показателей свертывающей системы крови, а также в проведении гастропротективной терапии, особенно учитывая дополнительное раздражающее действие мочевины на слизистые оболочки и наличие язвенных поражений ЖКТ в анамнезе. Пациенты с терминальной ХБП адаптированы к хронической задержке натрия и нарастающей в междиализный период гиперкалиемии. Однако у них возможно развитие острой гиперкалиемии на фоне приема некоторых лекарственных препаратов (калий-сберегающие диуретики, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента, нестероидные противовоспалительные препараты, бета-блокаторы, аминокликозиды, циклоспорин и др.), поэтому следует ограничивать назначение калий-содержащих инфузионных растворов у данной группы пациентов [42].

Несмотря на имеющиеся вышеописанные трудности, терминальная стадия ХБП не должна рассматриваться как противопоказание к хирургической коррекции заболеваний сердца и сосудов [43]. Выявление сердечно-сосудистой патологии, требующей оперативного лечения, своевременное направление в кардиохирургический стационар, тщательное ведение до- и периоперационного периодов, ответственность в работе всех специалистов – являются ключевыми аспектами достижения успеха в лечении и улучшении качества жизни пациентов на ПГД.

Авторы не имеют конфликта интересов

The authors declare no conflict of interests

Список литературы

1. Foley R.N., Parfrey P.S., Sarnak M.J. Clinical Epidemiology of Cardiovascular Disease in Chronic Renal Disease. *Am. J. Kidney Dis.* 1998. 32(5 Suppl. 3): 112-119.
 2. Go A.S., Chertow G.M., Fan D. et al. Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization. *N. Engl. J. Med.* 2004. 351(13): 1296-1305.
 3. Гарсиа-Донауэ Ж.А., Руилопе Л.М. Кардио-васкулярно-ренальные связи в кардиоренальном континууме. *Нефрология.* 2013. 17(1): 11-41.
- J.A.Garcia-Donaire, L.M. Ruilope. Cardiovascular and*

- renal links along the cardiorenal continuum. *Nephrology*. 2013. 17(1): 11-41.
4. *K. Eckardt, A. Scherbag, C. Macdougall et al.* Left Ventricular Geometry Predicts Cardiovascular Outcomes Associated with Anemia Correction in CKD. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2009. 20(12): 2651-2660. doi: 10.1681/ASN.2009060631.
 5. *Migliori M., Cantaluppi V., Scatena A. et al.* Antiplatelet agents in hemodialysis. *J. Nephrol.* 2017. 30(3): 373-83. doi: 10.1007/s40620-016-0367-5.
 6. *T. Shoji, Y. Tsubakihara, M. Fujii et al.* Hemodialysis-associated hypotension as an independent risk factor for two-year mortality in hemodialysis patients. *Kidney International*. 2004. 66(3): 1212-1220. doi: 10.1111/j.1523-1755.2004.00812.x.
 7. *J. K. Inrig, E. Z. Oddone, V. Hasselblad et al.* Association of intradialytic blood pressure changes with hospitalization and mortality rates in prevalent ESRD patients. *Kidney International*. 2007. 71(5): 454-461. doi: 10.1038/sj.ki.5002077.
 8. *Ravera M., Re M., Deferrari L. et al.* Importance of blood pressure control in chronic kidney disease. *J Am Soc Nephrol*. 2006. 17(4 Suppl. 2): 98-103. doi: 10.1681/ASN.2005121319.
 9. *Foley R.N., Parfrey P.S.* Cardiac disease in chronic uremia. *Adv. Ren. Replace. Ther.* 1997. 4(3): 234-248.
 10. *Blacher J., Guerin A.P., Pannier B. et al.* Arterial calcifications, arterial stiffness, and cardiovascular risk in end-stage renal disease. *Hypertension*. 2001. 38(4): 938-942.
 11. *Fishbane S.* Cardiovascular risk evaluation before kidney transplantation. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2005. 16(4): 843-5. doi: 10.1681/ASN.2005020189.
 12. *Obtake T, Kobayashi S, Moriya H. et al.* High prevalence of occult coronary artery stenosis in patients with chronic kidney disease at the initiation of renal replacement therapy: an angiographic examination. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2005. 16(4): 1141-8. doi: 10.1681/ASN.2004090765.
 13. *Hayashi T, Obi Y, Kimura T. et al.* Cardiac troponin T predicts occult coronary artery stenosis in patients with chronic kidney disease at the start of renal replacement therapy. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2008. 23(9): 2936-42. doi: 10.1093/ndt/gfn181.
 14. *Sarnak M.J., Levey A.S., Schoolwerth A.C. et al.* Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Circulation*. 2003. 108(17): 2154-69. doi: 10.1161/01.CIR.0000095676.90936.80.
 15. *Aminu K.B., Alrukhaimi M., Ashuntantang G.E. et al.* Complications of chronic kidney disease: current state, knowledge gaps, and strategy for action. *Kidney International Supplements*. 2017. 7(2): 122-129. doi: 10.1016/j.kisu.2017.07.007.
 16. *Giachelli C.* Vascular calcification mechanisms. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2004. 15(12): 2959-2964. doi: 10.1097/01.ASN.0000145894.57533.C4.
 17. *Томилина Н.А., Волгина Г.В., Бикбов Б.Т.* Кальцификация клапанов сердца у больных с терминальной хронической почечной недостаточностью. *Росс. кардиологический журнал*. 2003. 2: 23-29.
 - Tomilina N.A., Volgina G.V., Bikbov B.T.* Kalcifikaciya klapanov serdca u bolnykh s terminalnoy khronicheskoy pochechnoy nedostatochnostyu. *Ross. kardiologicheskij zhurnal*. 2003. 2: 23-29.
 18. Национальные рекомендации по минеральным и костным нарушениям при хронической болезни почек. Российское диализное общество. *Нефрология и диализ*. 2011. 13 (1): 33-51.
 - Nacionalnye rekomendacii po mineralnym i kostnym narusheniyam pri khronicheskoy bolezni pochek. Rossiyskoe dializnoe obshchestvo. Nefrologiya i dializ*. 2011. 13 (1): 33-51.
 19. *Selby N.M., McIntyre C.W.* The acute cardiac effects of dialysis. *Semin. Dial.* 2007. 20(3): 220-228. doi: 10.1111/j.1525-139X.2007.00281.x.
 20. *Nette R.W., van den Dorpel M.A., Krepel H.P. et al.* Hypotension during hemodialysis results from an impairment of arteriolar tone and left ventricular function. *Clin. Nephrol.* 2005. 63(4): 276-283.
 21. *McIntyre C.W., Burton J.O., Selby N.M. et al.* Haemodialysis induced cardiac dysfunction is associated with an acute reduction in global and segmental myocardial blood flow. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2008. 3(1): 19-26. doi: 10.2215/CJN.03170707.
 22. *Cabell S., Jollis JG, Peterson GE et al.* Changing patient characteristics and the effect on mortality in endocarditis. *Arch. Intern. Med.* 2002. 162(1): 90-94.
 23. *Kamalakkannan D, Pai R., Johnson L. et al.* Epidemiology and Clinical Outcomes of Infective Endocarditis in Hemodialysis Patients. *Ann. Thorac. Surg.* 2007. 83(6): 2081-2086. doi: 10.1016/j.athoracsur.2007.02.033.
 24. *Dancer S.* Importance of the environment in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. *Lancet Infect. Dis.* 2008. 8(2):101-113. doi: 10.1016/S1473-3099(07)70241-4.
 25. *Baroudi S., Qazi R., Krista L. et al.* Infective endocarditis in hemodialysis patients: 16-year experience at one institution. *NDT Plus*. 2008. 1(4): 253-256. doi: 10.1093/ndtplus/sfn026.
 26. *Reddan D. N., Szczech L. A., Tuttle R. H. et al.* Chronic Kidney Disease, Mortality, and Treatment Strategies among Patients with Clinically Significant Coronary Artery Disease. *J. Am. Soc. Nephrol.* 2003. 14 (9): 2373-2380.
 27. *Bangalore S., Guo Y., Samadashvili Z. et al.* Revascularization in Patients With Multivessel Coronary Artery Disease and Chronic Kidney Disease: Everolimus-Eluting Stents Versus Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2015. 66(11): 1209-1220. doi: 10.1016/j.jacc.2015.06.1334.
 28. *Krishnaswami A., McCulloch C.E., Tawadrous M. et al.* Coronary artery bypass grafting and percutaneous coronary intervention in patients with end-stage renal disease. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2015. 47(5): 193-8. doi: 10.1093/ejcts/ezv104.
 29. Chronic Kidney Disease Prognosis Consortium, Matsushita K., van der Velde M. et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. *Lancet*. 2010. 375(9731): 2073-81. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60674-5.
 30. *Thakar CV, Worley S, Arrigain S. et al.* Influence of renal dysfunction on mortality after cardiac surgery: modifying effect of preoperative renal function. *Kidney Int.* 2005. 67(3): 1112-1119. doi: 10.1111/j.1523-1755.2005.00177.x.
 31. *Khosla N., Soroko S.B., Chertow G.M. et al.* Preexisting chronic kidney disease: a potential for improved outcomes from

acute kidney injury. Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2009. 4(12): 1914–1919. doi: 10.2215/CJN.01690309.

32. *Parikh D. S., Swaminathan M., Archer L. E. et al.* Perioperative outcomes among patients with end-stage renal disease following coronary artery bypass surgery in the USA. Nephrol. Dial. Transplant. 2010. 25(7): 2275–2283. doi: 10.1093/ndt/gfp781.

33. *Shroff G.R., Solid C.A., Herzog C.A.* Long-term survival and repeat coronary revascularization in dialysis patients after surgical and percutaneous coronary revascularization with drug-eluting and bare metal stents in the United States. Circulation. 2013. 127(18): 1861–9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.001264.

34. *Meersch M., Schmidt C., Zarbock A.* Patient with chronic renal failure undergoing surgery. Current opinion in anaesthesiology. 2016. 29(3): 413–20. doi: 10.1097/ACO.0000000000000329.

35. *Liang N.L., Yuo T.H., Al-Khoury G.E. et al.* High mortality rates after both open surgical and endovascular thoracic aortic interventions in patients with end-stage renal disease. J. Vasc. Surg. 2017. 66(4): 991–996. doi: 10.1016/j.jvs.2016.12.144.

36. *Brentjens T.E., Chadha R.* Anesthesia for the Patient with Concomitant Hepatic and Renal Impairment. Anesthesiol. Clin. 2016. 34(4): 645–658. doi: 10.1016/j.anclin.2016.06.002.

37. *Karambelkar A., Kasekar R., Palevsky P.M.* Perioperative Pharmacologic Management of Patients with End Stage Renal Disease. Semin Dial. 2015. 28(4): 392–396. doi: 10.1111/sdi.12384.

38. *Tsubokawa T.* Pharmacokinetics of anesthesia related drugs in patients with chronic kidney disease. Masui. 2013. 62(11): 1293–303.

39. *Levey A.S., de Jong P.E., Coresh J. et al.* The definition, classification and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report. Kidney Int. 2011. 80(1): 17–28. doi: 10.1038/ki.2010.483.

40. *Porter C.J., Moppett I.K., Juurlink I. et al.* Acute and chronic kidney disease in elderly patients with hip fracture: prevalence, risk factors and outcome with development and validation of a risk prediction model for acute kidney injury. BMC Nephrol. 2017. 18(1): 20. doi: 10.1186/s12882-017-0437-5.

41. *Vazquez E., Sanchez-Perales C., Ortega S. et al.* Bleeding risk of anti-thrombotic treatment in 21 patients on haemodialysis. J. Cardiovasc. Pharmacol. 2017. 69 (4): 192–7. doi: 10.1097/FJC.0000000000000460.

42. *Fukushima S., Fujita T., Kobayashi J.* Chronic Kidney Disease; Tips and Pitfall of Perioperative Management. Kyobu Geka. 2017. 70(8): 585–589.

43. *Ярустовский М.Б., Ступченко О.С., Абрамян М.В. и др.* Особенности ведения пациентов с хронической почечной недостаточностью при хирургической коррекции кардиоваскулярной патологии. Анестезиология и реаниматология. 2010. 5: 37–41.

Yarustovskiy M.B., Stupchenko O.S., Abramyan M.V. et al. Osobennosti vedeniya pacientov s khronicheskoy pochechnoy nedostatochnostyu pri khirurgicheskoy korrektsii kardiovaskulyarnoy patologii. Anesteziologiya i reanimatologiya. 2010. 5: 37–41.

Дата получения статьи: 26.07.2018

Дата принятия к печати: 18.08.2018

Submitted: 26.07.2018

Accepted: 18.08.2018