

Д.В. Белов^{1,2}, Д.В. Гарбузенко², А.А. Фокин², Ю.В. Наймушина², Е.Б. Милевская³,
О.П. Лукин¹, О.В. Пешиков²

Шкала прогнозирования риска ранних абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения

¹ ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», Челябинск, просп. Героя России Евгения Родионова, 2, Челябинск, 454033, Российская Федерация;

² ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Воровского, 64, Челябинск, 454092, Российская Федерация;

³ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (директор – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

Белов Дмитрий Владимирович, ассистент кафедры,
orcid.org/0000-0003-4985-9716

Гарбузенко Дмитрий Викторович, доктор мед. наук, профессор, профессор кафедры;

Фокин Алексей Анатольевич, доктор мед. наук, профессор, заведующий Институтом дополнительного профессионального образования;

Наймушина Юлиана Валерьевна, канд. мед. наук, профессор кафедры;

Милевская Елена Борисовна, доктор мед. наук, зам. заведующего научно-организационным отделом,

orcid.org/0000-0001-9340-4212

Лукин Олег Павлович, доктор мед. наук, главный врач ФЦССХ г. Челябинска;

Пешиков Олег Валентинович, канд. мед. наук, доцент кафедры

Введение. Несмотря на то что ранние абдоминальные осложнения после коронарного шунтирования (КШ) в условиях искусственного кровообращения (ИК) встречаются редко, связанная с ними летальность остается высокой. Целью настоящего исследования стала разработка шкалы прогнозирования риска их развития.

Материал и методы. В исследование, выполненное на базе ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России (г. Челябинск), методом сплошной выборки были включены 6586 пациентов, которым в период с 2011 по 2017 г. проведено коронарное шунтирование в условиях искусственного кровообращения. На основании статистического анализа выделены факторы риска и их влияние на развитие ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК.

Результаты. Основными факторами риска ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК в исследовании стали мультифокальный атеросклероз, экстракорпоральная мембранная оксигенация, внутриаортальная баллонная контрпульсация, фибрилляция предсердий, периперационный инфаркт миокарда и потребность в выполнении рестернотомии в послеоперационном периоде. После подсчета суммы присвоенных каждому из них баллов рассчитывалась прогностическая шкала у конкретного больного. Наибольший риск был у пациентов, имеющих 7 баллов и более.

Заключение. Применение шкалы позволяет прогнозировать риск ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК и дает возможность стратифицировать риск их развития у больных, что важно для проведения своевременных лечебно-диагностических мероприятий и, в конечном итоге, позволяет снизить послеоперационную летальность.

Ключевые слова: коронарное шунтирование; искусственное кровообращение; абдоминальные осложнения; факторы риска; прогнозирование риска.

Для цитирования: Белов Д.В., Гарбузенко Д.В., Фокин А.А., Наймушина Ю.В., Милевская Е.Б., Лукин О.П., Пешиков О.В. Шкала прогнозирования риска ранних абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения.

Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2019; 61 (3): 190-6. DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-3-190-196

Для корреспонденции: Белов Дмитрий Владимирович, E-mail: belof20@yandex.ru

D.V. Belov^{1,2}, D.V. Garbuzenko², A.A. Fokin², Yu.V. Naymushina², E.B. Milievskaya³, O.P. Lukin¹,
O.V. Peshikov²

A prognostic scale for the prediction of early abdominal complications after coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass

¹ Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk; prospekt Geroya Rossii Yevgeniya Rodionova, 2, Chelyabinsk, 454033, Russian Federation;

² South Ural State Medical University, ulitsa Vorovskogo, 64, Chelyabinsk, 454092, Russian Federation;

³ Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Rublevskoe shosse, 135, Moscow, 121552, Russian Federation

Dmitriy V. Belov, Assistant of the Department,
orcid.org/0000-0003-4985-9716

Dmitriy V. Garbuzenko, Doctor Med. Sc., Professor, Professor of Chair;

Aleksey A. Fokin, Doctor Med. Sc, Professor, Head of Institute;

Yuliana V. Naymushina, Cand. Med. Sc., Professor of Chair;

Elena B. Milievskaya, Doctor Med. Sc., Deputy Head of Department,

orcid.org/0000-0001-9340-4212

Oleg P. Lukin, Doctor Med. Sc., Chief Physician of the Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk;

Oleg V. Peshikov, Cand. Med. Sc., Associate Professor

Introduction. Despite the fact that early abdominal complications after coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass are rare, the associated mortality remains high. The purpose of this study was to develop a scale for the prediction of such complications.

Materials and methods. The study was performed at Federal Center of Cardiovascular Surgery, the Ministry of Health of the Russian Federation (the city of Chelyabinsk) and included 6586 patients who underwent coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass for 2011–2017. Using the statistical analysis, we identified risk factors and their rank effect on the development of early abdominal complications after coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass.

Results. The leading risk factors for the early abdominal complications after coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass were multifocal atherosclerosis, extracorporeal membrane oxygenation, intra-aortic balloon counterpulsation, atrial fibrillation, perioperative myocardial infarction, and the need for redo sternotomy in the postoperative period. After calculating the sum of points assigned to each of the factors, the prognostic scale was calculated for a particular patient. The highest risk was noted in patients with 7 or more points.

Conclusion. The developed scale for the prediction of the early abdominal complications after coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass makes it possible to stratify those patients, who have a risk of abdominal complications. This is important for timely treatment and diagnosis and, ultimately, reducing postoperative mortality.

Keywords: coronary artery bypass surgery; cardiopulmonary bypass; abdominal complications; risk factors; risk prognosis.

For citation: Belov D.V., Garbuzenko D.V., Fokin A.A., Naymushina Yu.V., Milievskaya E.B., Lukin O.P., Peshikov O.V. A prognostic scale for the prediction of early abdominal complications after coronary artery bypass surgery with cardiopulmonary bypass. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2019; 61 (3): 190–6 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2019-61-3-190-196

For correspondence: Belov Dmitry V., E-mail: belof20@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received February 1, 2019
Accepted February 18, 2019

Введение

Абдоминальные осложнения (АО) у пациентов, перенёвших коронарное шунтирование (КШ) в условиях искусственного кровообращения (ИК), встречаются редко (1,1%), но связаны с высокой летальностью, которая достигает 90% [1, 2]. Один из путей снижения летальности у данной категории больных – прогнозирование риска развития этих осложнений. Вместе с тем в предложенных ранее прогностических критериях это не учитывалось [3]. *Целью настоящей работы* стала разработка шкалы прогнозирования ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК. Исследование является ретроспективным.

Материал и методы

Проведен анализ первичной медицинской документации («Медицинская карта стационарного больного», форма № 003/у) 6586 пациентов, которым в период с 2011 по 2017 г. в ФГБУ «ФЦССХ» было выполнено КШ с ИК. В каждой «Медицинской карте стационарного больного» имелось заполненное и подписанное «Информированное добровольное согласие пациента на обработку своих персональных данных» для проведения научных исследований. Сведения, которые учитывались для оценки факторов риска абдоминальных осложнений, представлены в таблице 1.

В ходе исследования показатели, отобранные для оценки, сопоставляли между группами пациентов, у которых развились ранние абдоминальные осложнения ($n=73$) и их не имевших ($n=6513$). Статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакета прикладных программ Statsoft Statistica 10.0 для Windows и SPSS Statistica 23.0. Для описания рисков использовались таблицы сопряжения, по которым рассчитывали относительный риск (ОР) и отношение шансов (ОШ). Для создания интегральной шкалы оценки риска ранних абдоминальных осложнений на основании вышеуказанных показателей построена модель многофакторной логистической регрессии, в которой зависимой переменной являлось наличие/отсутствие осложнений, а независимыми факторами – вышеперечисленные признаки. Провели ROC-анализ суммарной оценки риска, опираясь на наличие или отсутствие ранних абдоминальных осложнений в качестве исходной переменной. При этом ось ординат («специфичность») соответствовала вероятности истинно положительных решений, ось абсцисс («чувствительность») – вероятности ложноположительных решений. Принято считать, что коэффициент площади кривой, находящийся в интервале 0,9–1,0, следует рассматривать как показатель наивысшей информативности диагностического метода, 0,8–0,9 – хорошей, 0,7–0,8 – приемлемой, 0,6–0,7 – слабой, 0,5–0,6 – чрезвычайно слабой.

Учетные сведения для оценки факторов риска абдоминальных осложнений

Наименование фактора	Показатель
Мужской пол	1 – наличие / 0 – отсутствие
Возраст, лет	Число
Вес, кг	Число
Рост, см	Число
Индекс массы тела, кг/м ²	Число
Фракция выброса левого желудочка, %	Число
Постинфарктный кардиосклероз	1 – наличие / 0 – отсутствие
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	1 – наличие / 0 – отсутствие
Хроническая почечная недостаточность	1 – наличие / 0 – отсутствие
Мультифокальный атеросклероз	1 – наличие / 0 – отсутствие
Сахарный диабет	1 – наличие / 0 – отсутствие
Время ИК, мин	Число
Время пережатия аорты, мин	Число
Сочетание КШ и клапанной коррекции	1 – наличие / 0 – отсутствие
Рестернотомия	1 – наличие / 0 – отсутствие
Поверхностные раневые осложнения	1 – наличие / 0 – отсутствие
Рестернотомия вследствие глубоких раневых осложнений	1 – наличие / 0 – отсутствие
Послеоперационное кровотечение, потребовавшее рестернотомии	1 – наличие / 0 – отсутствие
Фибрилляция предсердий в послеоперационном периоде	1 – наличие / 0 – отсутствие
Интра- и послеоперационный ИМ	1 – наличие / 0 – отсутствие
Интра- и послеоперационное ОНМК	1 – наличие / 0 – отсутствие
Внутриаортальная баллонная контрпульсация	1 – наличие / 0 – отсутствие
Экстракорпоральная мембранная оксигенация	1 – наличие / 0 – отсутствие

Результаты

Для определения вероятности ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК были оценены относительные риски их развития по наличию изучаемых факторов и без таковых. Достоверных различий по таким факторам, как пол, наличие в анамнезе постинфарктного кардиосклероза (ПИК), хронической болезни почек, сахарного диабета, в группах сравнения выявлено не было. В то же время наиболее часто абдоминальные осложнения встречались у пациентов с экстракорпоральной мембранной оксигенацией (ОР 38,7), внутриаортальной баллонной контрпульсацией (ВАБК) (ОР 29,3) и имеющих интра- и послеоперационный инфаркт миокарда (ИМ) (ОР 21,9). Кроме того, развитие ранних абдоминальных осложнений было возможно у пациентов, перенесших рестернотомию (ОР 14,1), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) (ОР 9,4), фибрилляцию предсердий (ФП) (ОР 8,2), при наличии поверхностных раневых осложнений (ОР 5,9), мультифокального атеросклероза (ОР 4,0), а также при продолжительности ИК более 125 мин (ОР 3,19), сочетании КШ с клапанной коррекцией (ОР 3,4), времени пережатия аорты более 70 мин (ОР 2,5) и возрасте старше 70 лет (ОР 2,3) (табл. 2).

Исходя из полученных данных, для создания интегральной шкалы оценки риска ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК была построена модель многофакторной логистической регрессии, в которой зависимыми переменными являлись нали-

чие или отсутствие осложнений, а независимыми – 6 наиболее значимых факторов риска (табл. 3).

Было установлено, что наиболее значимыми независимыми факторами риска явились ЭКМО, ВАБК, операции рестернотомии в послеоперационном периоде, далее следуют ФП, послеоперационный острый инфаркт миокарда и мультифокальный атеросклероз. Среднее значение прогнозированной вероятности для пациентов с ранними абдоминальными осложнениями после КШ с ИК составило $0,087 \pm 0,015$, без них – $0,0094 \pm 0,0003$. Доля корректной классификации оказалась 98,9%.

Для простоты использования данной модели на практике для каждого фактора был установлен определенный балл, отражающий его вклад в итоговый риск ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК: мультифокальный атеросклероз – 3 балла, ЭКМО – 10 баллов, ВАБК – 6, фибрилляция предсердий – 5, периоперационный инфаркт миокарда – 4, потребность в рестернотомии в послеоперационном периоде (за исключением пациентов с ЭКМО) – 7 баллов.

Для оценки вероятности развития ранних абдоминальных осложнений у каждого конкретного пациента подсчитывались сумма баллов и точная прогнозируемая вероятность в соответствии с построенной моделью логистической регрессии. Был проведен ROC-анализ с рассчитанными показателями, использовался критерий «наличие/отсутствие осложнений» в качестве исходной переменной (табл. 4, рисунок).

Таблица 2

Качественные факторы риска и относительный риск развития абдоминальных осложнений

Фактор	Пациенты с наличием изучаемого фактора		Пациенты без изучаемого фактора		ОР	P
	Абс.	Риск АО, п (%)	Абс.	Риск АО, п (%)		
ЭКМО	30	11 (36,67)	6556	62 (0,95)	38,7	<0,001*
ВАБК	13	4 (30,77)	6573	69 (1,05)	29,3	<0,001*
Периоперационный ИМ	90	17 (18,89)	6496	56 (0,86)	21,9	<0,001*
Рестернотомия	294	29 (9,86)	6292	44 (0,7)	14,1	<0,001*
ОНМК в периоперационном периоде	74	7 (9,46)	6512	65 (1,0)	9,4	<0,001*
Фибрилляция предсердий в послеоперационном периоде	695	36 (5,18)	5891	37 (0,63)	8,2	<0,001*
Мультифокальный атеросклероз	673	23 (3,42)	5913	50 (0,85)	4,0	<0,001*
Сочетание КШ и клапанной коррекции	1049	29 (2,76)	5537	44 (0,79)	3,4	<0,001*
Время ИК более 125 мин	1238	31 (2,5)	5348	42 (0,79)	3,19	<0,001*
Время пережатия аорты более 70 мин	1374	29 (2,11)	5212	44 (0,84)	2,5	<0,001*
Возраст старше 70 лет	830	18 (2,17)	5756	55 (0,96)	2,3	0,0018*
ОНМК в анамнезе	359	8 (2,23)	6227	65 (1,04)	2,1	0,037*
ХПН	917	14 (1,53)	5669	59 (1,04)	1,4	0,19
Мужской пол	5164	60 (1,16)	1422	13 (0,91)	1,3	0,43
ПИК	4429	48 (1,08)	2157	25 (1,16)	0,94	0,78
Сахарный диабет	1452	10 (0,69)	5134	63 (1,23)	0,56	0,084

* Диагностически значимые показатели.

Таблица 3

Коэффициенты модели многофакторной логистической регрессии (Nagelkerke R Square=0,966, p<0,0001)

Фактор риска	B±SE	Exp(B)	Sig.
Мультифокальный атеросклероз	0,74±0,28	2,10	0,001
ЭКМО	2,323±0,546	10,207	<0,001
ВАБК	1,762±0,887	5,824	0,047
Рестернотомия	1,922±0,316	6,833	<0,001
Фибрилляция предсердий	1,62±0,262	5,054	<0,001
Периоперационный инфаркт миокарда	1,384±0,415	3,991	0,001

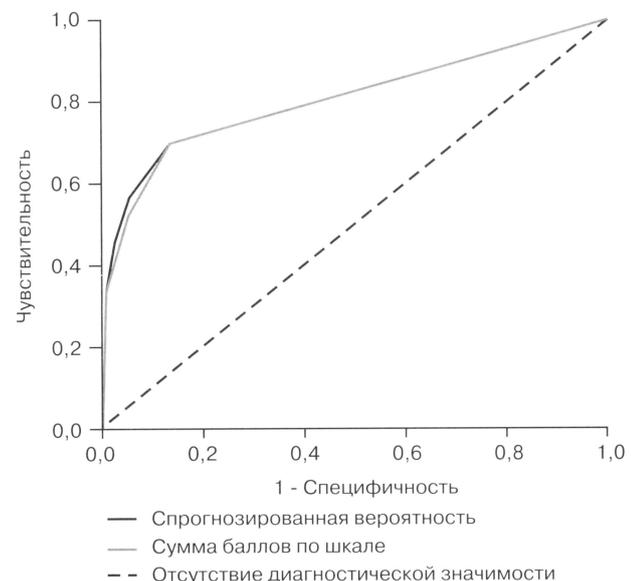
Примечание. Constant: B±SE 5,508±0,193, Exp(B) 0,004, Sig. <0,001.

Данные, представленные на рисунке, свидетельствуют о том, что ROC-кривая для показателя «сумма баллов по шкале» практически совпадает с таковой для прогноза вероятности и обладает высокой диагностической ценностью (AUC = 0,805 ± 0,033, p < 0,001).

В результате анализа формы ROC-кривой мы сочли целесообразным разделить ее на четыре отрезка, которые отражают наличие пациентов с низким, умеренным, высоким и очень высоким риском (табл. 5).

Разделение пациентов по группам риска развития абдоминальных осложнений после КШ с ИК предполагает дифференцированный подход к их ведению в послеоперационном периоде, при этом особое внимание будет уделено больным, имеющим более 7 баллов по предложенной шкале.

Проанализировав факторы, способствующие возникновению ранних абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования в условиях



ROC-кривая для прогноза вероятности и суммы баллов по шкале

Результаты ROC-анализа

Фактор	AUC	SE (AUC)	95% доверительный интервал	p
Точная спрогнозированная вероятность	0,805	0,033	0,739-0,869	<0,001
Сумма баллов по шкале	0,805	0,033	0,740-0,871	<0,001

Разделение пациентов по группам риска абдоминальных осложнений после КШ с ИК

Риск абдоминальных осложнений	Критерий, баллы	Риск абдоминальных осложнений, %	Число больных, n	Доля пациентов данной группы риска в общей популяции, %
Низкий	0	0,4	5072	77,0
Умеренный	1-6	1,2	1047	15,9
Высокий	7-12	9,4	421	6,4
Очень высокий	13 и более	44	46	0,7

искусственного кровообращения с определением рангового значения каждого, разработали шкалу риска их развития, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Калькулятор риска абдоминальных осложнений после коронарного шунтирования в условиях искусственного кровообращения» (свидетельство о государственной регистрации № 2018618055).

Обсуждение

Абдоминальные осложнения после КШ с ИК встречаются у 0,2–5,5% прооперированных больных [4] с летальностью от 11 до 74% [5]. В связи с этим идентификация факторов риска для прогнозирования их развития является актуальной задачей кардиохирургии.

Длительное ИК сопровождается широким спектром патофизиологических расстройств, к которым относятся непугулирующей кровотока, активация гуморального иммунитета, антикоагуляция, гипотермия, снижение перфузии органов, перераспределение кровотока, риск эмболии и гиперкалиемия [4]. Известно, что во время ИК субфизиологический кровоток, выброс эндогенных вазоконстрикторов, в том числе ангиотензина II, и последующий рост системного сосудистого сопротивления, особенно на фоне атеросклеротического поражения, могут обусловить абдоминальную ишемию [6, 7].

Увеличение времени пережатия аорты после КШ с ИК может приводить к низкому сердечному выбросу и/или высвобождению воспалительных медиаторов [8]. Кроме того, если КШ сочетается с клапанной коррекцией, то возрастает риск эмболического поражения мезентериальных сосудов [9].

У пациентов, имеющих послеоперационные кровотечения, которые требуют рестернотомии и увеличения времени ИВЛ более 24 ч, отмечают уменьшение сердечного выброса, снижение сред-

него артериального давления и повышение сопротивления сосудов внутренних органов, что индуцирует их временную гипоперфузию [10]. Эти нарушения спланхической гемодинамики усугубляются свойственной ей активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и повышением уровня катехоламинов.

Тяжелый острый периоперационный инфаркт миокарда сопровождается снижением сердечного выброса, системной гипотензией с централизацией кровообращения и уменьшением мезентериальной перфузии [11, 12]. Этому также способствуют: вазопрессоры, которые используются для его лечения [13]; увеличение времени ИК и ИВЛ [14]; рестернотомия для рещунтирования [4, 6, 15]; подключение ЭКМО [14, 16]; внутриаортальная баллонная контрпульсация, когда при неправильном позиционировании либо в результате тромбоэмболии висцеральных артерий отмечается перекрытие мест их отхождения [15, 17].

Фибрилляция предсердий в послеоперационном периоде способствует эмболическим поражениям мезентериального русла [10], что также возможно при манипуляциях на аорте на фоне мультифокального атеросклероза [8]. При МФА гемодинамически незначимые стенозы в верхней брыжеечной артерии усугубляют нарушения мезентериальной перфузии, вызванной гиповолемией и гипотензией. Кроме того, у больных старше 70 лет мультифокальный атеросклероз при прочих условиях может служить независимым фактором риска ранних абдоминальных осложнений [16].

Сопоставив данные литературы с результатами собственных исследований, мы выделили наиболее значимые факторы риска. На этой основе была разработана прогностическая шкала, обладающая высокой диагностической ценностью (AUC = 0,805 ± 0,033, p < 0,001). Она дает возможность стратифицировать больных с риском развития ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК,

что важно для проведения своевременных лечебно-диагностических мероприятий и, в конечном итоге, позволяет снизить послеоперационную летальность [18].

Заключение

Основными факторами риска ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК в исследовании стали мультифокальный атеросклероз, ЭКМО, ВАБК, ФП, острый периоперационный инфаркт миокарда и необходимость в выполнении рестернотомии в послеоперационном периоде. При подсчете суммы их баллов наибольший риск отмечен у пациентов, имеющих 7 баллов и более. Применение шкалы позволяет прогнозировать риск ранних абдоминальных осложнений после КШ с ИК и дает возможность стратифицировать больных с риском их развития, что важно для проведения своевременных лечебно-диагностических мероприятий и, в конечном итоге, позволяет снизить послеоперационную летальность.

Литература

1. Гарбузенко Д.В., Белов Д.В., Шустова Ю.С. Редкое осложнение кардиохирургических вмешательств: синдром Огилви (описание клинического случая и обзор литературы). *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018; 60 (3): 261–4. DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-3-261-264
2. Ярустовский М.Б., Абрамян М.В., Назаров Н.С., Комардина Е.В., Волкова С.С. Абдоминальные осложнения после операций на сердце в условиях искусственного кровообращения. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева*. 2018; 19 (3): 318–26. DOI:10.24022/1810-0694-2018-19-3-318-326
3. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2018; 00: 1–96. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394
4. Viana F.F., Chen Y., Almeida A.A., Baxter H.D., Cochrane A.D., Smith J.A. Gastrointestinal complications after cardiac surgery: 10-year experience of a single Australian centre. *ANZ. J. Surg.* 2013; 83(9): 651–6. doi:10.1111/ans.12134
5. Guler A., Sahin M.A., Atilgan K., Kurkluoglu M., Demirkilic U. A rare complication after coronary artery bypass graft surgery: Ogilvie's syndrome. *Cardiovasc. J. Afr.* 2011; 22(6): 335–7. DOI:10.5830/cvja-2010-064
6. Allen S.J. Gastrointestinal complications and cardiac surgery. *J. Extracorp. Technol.* 2014; 46 (2): 142–9. DOI: 10.1093/med/9780199653478.003.0031
7. Гарбузенко Д.В. Патфизиологические механизмы и новые направления терапии портальной гипертензии при циррозе печени. *Клинические перспективы гастроэнтерологии, гепатологии*. 2010; 6: 11–20.
8. Hessel E.A. Abdominal organ injury after cardiac surgery. *Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2004; 8: 243–63. DOI: 10.1177/108925320400800306
9. Chung J.W., Ryu S.H., Jo J.H., Park J.Y., Lee S., Park S.W. et al. Clinical implications and risk factors of acute pancreatitis after cardiac valve surgery. *Yonsei Med. J.* 2013; 54 (1): 154–9. DOI: 10.3349/ymj.2013.54.1.154
10. Chaudhry R., Zaki J., Wegner R., Pednekar G, Tse A., Sheinbaum R. et al. Gastrointestinal complications after cardiac surgery: A nationwide population-based analysis of morbidity and mortality predictors. *J. Cardiothorac Vasc. Anesth.* 2017; 31 (4): 1268–74. DOI: 10.1053/j.jvca.2017.04.013

11. Lin T.W., Tsai M.T., Roan J.N., Liu Y.S., Tsai H.M., Luo C.Y. Obscured hemorrhagic pancreatitis after orthotopic heart transplantation complicated with acute right heart failure and hepatic dysfunction: a case report. *J. Cardiothorac. Surg.* 2016; 11 (1): 166. DOI: 10.1186/s13019-016-0562-4
12. Рыбка М.М. Острое ишемическое повреждение кишечной стенки. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН*. 2016; 17(5): 11–8.
13. Sever K., Ozbek C., Goktas B., Bas S., Ugurlucan M., Mansuroglu D. Gastrointestinal complications after open heart surgery: Incidence and determinants of risk factors. *Angiology.* 2014; 65: 425–9. DOI: 10.1177/0003319713482357
14. Karangelis D., Oikonomou K., Koufakis T., Tagarakis G.I. Gastrointestinal complications following heart surgery: An updated review. *Eur. J. Cardiovasc. Med.* 2011; 1: 23–8. DOI: 10.5083/ejcm.20424884.32
15. Groesdonk H.V., Klingele M., Schlempp S., Bomberg H., Schmied W., Minko P. et al. Risk factors for nonocclusive mesenteric ischemia after elective cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (6): 1603–10. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.022.
16. Плотников Г.П., Шукевич Д.Л., Григорьев Е.В. Абдоминальные осложнения при операциях на сердце с искусственным кровообращением. *Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний*. 2014; 1: 75–86. DOI: 10.17802/2306-1278-2014-1-75-86
17. Karhausen J., M. Stafford-Smith. The role of nonocclusive sources of acute gut injury in cardiac surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2014; 28 (2): 379–91. DOI: 10.1053/j.jvca.2013.04.016
18. Лукин О.П., Белов Д.В., Милюевская Е.Б. Организация высокотехнологичной кардиохирургической медицинской помощи в Уральском федеральном округе. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2018; 60 (4): 281–6. DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-4-281-286

References

1. Garbuzenko D.V., Belov D.V., Shustova Yu.S. Rare complication of cardiac surgery: Ogilvie syndrome (description of a clinical case and review of the literature). *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2018; 60 (3): 261–4 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-3-261-264
2. Yarustovskiy M.B., Abramyan M.V., Nazarov N.S., Komardina E.V., Volkova S.S. Abdominal complications after heart surgery with cardiopulmonary bypass. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2018; 19 (3): 318–26. DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-318-326
3. Neumann F.J., Sousa-Uva M., Ahlsson A., Alfonso F., Banning A.P., Benedetto U. et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur. Heart J.* 2018; 00: 1–96. DOI:10.1093/eurheartj/ehy394
4. Viana F.F., Chen Y., Almeida A.A., Baxter H.D., Cochrane A.D., Smith J.A. Gastrointestinal complications after cardiac surgery: 10-year experience of a single Australian centre. *ANZ. J. Surg.* 2013; 83(9): 651–6. DOI: 10.1111/ans.12134
5. Guler A., Sahin M.A., Atilgan K., Kurkluoglu M., Demirkilic U. A rare complication after coronary artery bypass graft surgery: Ogilvie's syndrome. *Cardiovasc. J. Afr.* 2011; 22(6): 335–7. DOI:10.5830/cvja-2010-064
6. Allen S.J. Gastrointestinal complications and cardiac surgery. *J. Extracorp. Technol.* 2014; 46 (2): 142–9. DOI: 10.1093/med/9780199653478.003.0031
7. Garbuzenko D.V. Pathophysiological mechanisms and new directions of therapy of portal hypertension at liver cirrhosis. *Klinicheskie Perspektivy Gastroenterologii, Hepatologii*

- (*Clinical Prospects Gastroenterology, Hepatology*). 2010; 6: 11–20 (in Russ.).
8. Hessel E.A. Abdominal organ injury after cardiac surgery. *Semin. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2004; 8: 243–63. DOI: 10.1177/108925320400800306
 9. Chung J.W., Ryu S.H., Jo J.H., Park J.Y., Lee S., Park S.W. et al. Clinical implications and risk factors of acute pancreatitis after cardiac valve surgery. *Yonsei Med. J.* 2013; 54 (1): 154–9. DOI: 10.3349/ymj.2013.54.1.154
 10. Chaudhry R., Zaki J., Wegner R., Pednekar G., Tse A., Sheinbaum R. et al. Gastrointestinal complications after cardiac surgery: A nationwide population-based analysis of morbidity and mortality predictors. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2017; 31 (4): 1268–74. DOI: 10.1053/j.jvca.2017.04.013
 11. Lin T.W., Tsai M.T., Roan J.N., Liu Y.S., Tsai H.M., Luo C.Y. Obscured hemorrhagic pancreatitis after orthotopic heart transplantation complicated with acute right heart failure and hepatic dysfunction: a case report. *J. Cardiothorac. Surg.* 2016; 11 (1): 166. DOI: 10.1186/s13019-016-0562-4
 12. Rybka M.M. Acute ischemic injury of the intestinal wall. *The Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2016; 17 (5): 11–8 (in Russ.).
 13. Sever K., Ozbek C., Goktas B., Bas S., Ugurlucan M., Mansuroglu D. Gastrointestinal complications after open heart surgery: Incidence and determinants of risk factors. *Angiology.* 2014; 65: 425–9. DOI: 10.1177/0003319713482357
 14. Karangelis D., Oikonomou K., Koufakis T., Tagarakis G.I. Gastrointestinal complications following heart surgery: An updated review. *Eur. J. Cardiovasc. Med.* 2011; 1: 23–8. DOI: 10.5083/ejcm.20424884.32
 15. Groesdonk H.V., Klingele M., Schlempp S., Bomberg H., Schmied W., Minko P. et al. Risk factors for nonocclusive mesenteric ischemia after elective cardiac surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (6): 1603–10. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2012.11.022.
 16. Plotnikov G.P., Shukevich D.L., Grigoryev E.V. Abdominal complication after cardiac surgical procedures with extracorporeal circulation. *Problemy Serdechno-Sosudistykh Zabolevaniy (Complex Issues of Cardiovascular Diseases).* 2014; 1: 75–86 (in Russ.). DOI: 10.17802/2306-1278-2014-1-75-86
 17. Karhausen J., M. Stafford-Smith. The role of nonocclusive sources of acute gut injury in cardiac surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2014; 28 (2): 379–91. DOI: 10.1053/j.jvca.2013.04.016
 18. Lukin O.P., Belov D.V., Milievsckaya E.B. Organization of high-tech cardiac surgical medical care in the Ural Federal District. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery.* 2018; 60 (4): 281–6 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2018-60-4-281-286

Поступила 01.02.2019
Принята к печати 18.02.2019