

Д.В. Белов<sup>1,2</sup>, Д.В. Гарбузенко<sup>2</sup>, Ю.В. Наймушина<sup>2</sup>, О.П. Лукин<sup>1</sup>, Е.Б. Милюевская<sup>3</sup>,  
С.Н. Леонтьев<sup>1</sup>, В.И. Мезенцев<sup>1</sup>

## Шкала прогнозирования риска ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца в условиях искусственного кровообращения

<sup>1</sup> ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», Челябинск, пр-кт Героя России Евгения Родионова, 2, Челябинск, 454033, Российская Федерация

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

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

Белов Дмитрий Владимирович, канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, [orcid.org/0000-0003-4985-9716](https://orcid.org/0000-0003-4985-9716)

Гарбузенко Дмитрий Викторович, доктор мед. наук, профессор кафедры факультетской хирургии, [orcid.org/0000-0001-9809-8015](https://orcid.org/0000-0001-9809-8015)

Наймушина Юлиана Валерьевна, канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской хирургии

Лукин Олег Павлович, доктор мед. наук, главный врач, [orcid.org/0000-0003-3162-1523](https://orcid.org/0000-0003-3162-1523)

Милюевская Елена Борисовна, доктор мед. наук, зам. заведующего научно-организационным отделом, [orcid.org/0000-0001-9340-4212](https://orcid.org/0000-0001-9340-4212)

Леонтьев Сергей Николаевич, канд. мед. наук, заведующий отделением ультразвуковой диагностики и эндоскопии,

врач ультразвуковой диагностики

Мезенцев Валерий Иванович, врач-эндоскопист

**Введение.** Несмотря на то что ранние абдоминальные осложнения после коррекции пороков сердца в условиях искусственного кровообращения встречаются редко, связанная с ними летальность остается высокой. Целью настоящего исследования явилась разработка шкалы прогнозирования риска их развития.

**Материал и методы.** В ретроспективное исследование, выполненное на базе ФГБУ «ФЦССХ» Минздрава России (г. Челябинск), методом сплошной выборки были включены 3493 пациента, которым в период с 2011 по 2019 г. проведены вмешательства по поводу приобретенных и врожденных пороков сердца в условиях искусственного кровообращения у пациентов старше 18 лет. На основании статистического анализа выделены факторы риска и их влияние на развитие ранних абдоминальных осложнений.

**Результаты.** Основными предикторами ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца в условиях искусственного кровообращения стали постинфарктный кардиосклероз, экстракорпоральная мембранная оксигенация, острая сердечная недостаточность, продолжительность искусственного кровообращения более 125 мин и потребность в выполнении рестернотомии в послеоперационном периоде. Их оценка позволила разработать прогностическую шкалу риска для каждого конкретного пациента.

**Заключение.** Применение прогностической шкалы дает возможность стратифицировать больных с риском развития ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца в условиях искусственного кровообращения, что важно для проведения своевременных лечебно-диагностических мероприятий и, в конечном итоге, позволяет снизить послеоперационную летальность.

**Ключевые слова:** пороки сердца; искусственное кровообращение; абдоминальные осложнения; факторы риска; прогнозирование риска.

**Для цитирования:** Белов Д.В., Гарбузенко Д.В., Наймушина Ю.В., Лукин О.П., Милюевская Е.Б., Леонтьев С.Н., Мезенцев В.И. Шкала прогнозирования риска ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца в условиях искусственного кровообращения. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2020; 62 (5): 426–31. DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-5-426-431

**Для корреспонденции:** Белов Дмитрий Владимирович, E-mail: [belof20@ya.ru](mailto:belof20@ya.ru)

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 06.03.2020  
Принята к печати 18.05.2020

D.V. Belov<sup>1,2</sup>, D.V. Garbuzenko<sup>2</sup>, Yu.V. Naymushina<sup>2</sup>, O.P. Lukin<sup>1</sup>, E.B. Milievskaia<sup>3</sup>,  
S.N. Leont'ev<sup>1</sup>, V.I. Mezentshev<sup>1</sup>

## Prognostic scale for the prediction of early abdominal complications after correction of heart diseases with cardiopulmonary bypass

<sup>1</sup> Federal Center for Cardiovascular Surgery, Chelyabinsk, 454033, Russian Federation

<sup>2</sup> South Ural State Medical University, Chelyabinsk, 454092, Russian Federation

<sup>3</sup> Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

Dmitriy V. Belov, Cand. Med. Sc., Assistant of Professor of Chair, [orcid.org/0000-0003-4985-9716](https://orcid.org/0000-0003-4985-9716)

Dmitriy V. Garbuzenko, Dr. Med. Sc., Professor of Chair, [orcid.org/0000-0001-9809-8015](https://orcid.org/0000-0001-9809-8015)

Yuliana V. Naymushina, Cand. Med. Sc., Assistant of Professor

Oleg P. Lukin, Dr. Med. Sc., Chief Physician, [orcid.org/0000-0003-3162-1523](https://orcid.org/0000-0003-3162-1523)

Elena B. Milievskaia, Dr. Med. Sc., Deputy Head of Department, [orcid.org/0000-0001-9340-4212](https://orcid.org/0000-0001-9340-4212)

Sergey N. Leont'ev, Cand. Med. Sc., Head of Department, Ultrasound Diagnostician  
Valeriy I. Mezentsev, Endoscopist

**Introduction.** Despite the fact that early abdominal complications after correction of heart diseases with cardiopulmonary bypass are rare, the associated mortality remains high. The purpose of this study was to develop a scale for predicting the risk of their development.

**Material and methods.** In a retrospective study performed on the basis of the Federal Center for Cardiovascular Surgery (Chelyabinsk), the method of continuous sampling included 3493 patients who underwent interventions for acquired and congenital heart diseases in the with cardiopulmonary bypass from 2011 to 2019 patients over 18 years old. Based on statistical analysis, risk factors and their influence on the development of early abdominal complications are identified.

**Results.** The leading predictors of early abdominal complications after correcting heart diseases with cardiopulmonary bypass in our study were post-infarction atherosclerosis, extracorporeal membrane oxygenation, acute heart failure, cardiopulmonary bypass duration of more than 125 minutes and the need for performing postoperative re sternotomy. Their assessment allowed the development of a prognostic risk scale for each individual patient.

**Conclusion.** The use of a prognostic scale makes it possible to stratify patients at risk of developing early abdominal complications after correction of heart diseases with conditions of cardiopulmonary bypass, which is important for timely treatment and diagnostic measures and, ultimately, reduces postoperative mortality.

**Keywords:** heart defects; cardiopulmonary bypass; abdominal complications; risk factors; risk prediction.

*For citation:* Belov D.V., Garbuzenko D.V., Naymushina Yu.V., Lukin O.P., Milievskaya E.B., Leont'ev S.N., Mezentsev V.I. Prognostic scale for the prediction of early abdominal complications after correction of heart diseases with cardiopulmonary bypass. *Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2020; 62 (5): 426–31 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2020-62-5-426-431

*For correspondence:* Dmitriy V. Belov, E-mail: belof20@ya.ru

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

Received March 6, 2020

Accepted May 18, 2020

## Введение

Абдоминальные осложнения у пациентов, перенесших коррекцию пороков сердца в условиях искусственного кровообращения (ИК), встречаются редко (1,1% случаев), но связаны с высокой летальностью, которая достигает 90% [1]. Один из путей ее снижения у данной категории больных – прогнозирование риска развития этих осложнений. Вместе с тем в предложенных ранее прогностических критериях это не учитывалось [2]. *Целью настоящей работы* являлась разработка шкалы прогнозирования ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца с ИК.

## Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ первичной медицинской документации («Медицинская карта стационарного больного», форма № 003/у 3493) пациентов, которым в период с 2011 по 2019 г. в ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» была выполнена коррекция врожденных и приобретенных пороков сердца с ИК. Критерия-

ми включения являлись выполнение коррекции врожденных и приобретенных пороков сердца, использование искусственного кровообращения. Из исследования были исключены пациенты младше 18 лет; больные, перенесшие вмешательства без искусственного кровообращения. Из абдоминальных осложнений наиболее часто встречались желудочно-кишечные кровотечения – 24 (57,1%) случая, острая кишечная непроходимость – 11 (26,3%), реже – инфаркт кишки – 4 (9,6%), острый калькулезный холецистит – 2 (4,7%), острый бескаменный холецистит – 1 (2,3%). Данные состояния не только утяжеляли течение послеоперационного периода, но и, в случае тотального некроза тонкого и правой половины толстого кишечника по результатам патологоанатомического исследования, являлись непосредственной причиной смерти. Летальность в группе с инфарктом кишки составила 75% (умерли 3 пациента), с кишечной непроходимостью – 36,4% (n=4), с острым холециститом – 33,3% (n=1), с желудочно-кишечными кровотечениями – 33,3% (n=8).

Клинические характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Клинические характеристики пациентов (n = 3493)

Показатель	Значение
Число пациентов мужского/женского пола, n (%)	2095 (60)/1398 (40)
Возраст, лет	61 (53...67)
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	28 (24...31)
Фракция выброса левого желудочка, %	59,3 (49,2...63,9)
Постинфарктный кардиосклероз, n (%)	1020 (29,2)
Сахарный диабет, n (%)	471 (13,5)
ХОБЛ, n (%)	83 (2,4)

Примечание. ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь легких.

Статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакетов прикладных программ Statsoft Statistica 10.0 for Windows и SPSS Statistica 23.0. В ходе исследования показатели, выбранные для оценки, сопоставляли в группах пациентов, у которых развились ранние абдоминальные осложнения ( $n = 42$ ) и которые их не имели ( $n = 3451$ ) с расчетом показателей относительного риска (ОР). Для создания интегральной шкалы оценки риска ранних абдоминальных осложнений на основании выше-названных показателей построена модель многофакторной логистической регрессии, где зависимой переменной являлось наличие/отсутствие осложнений, а независимыми факторами – вышеперечисленные признаки. На основе построенной модели сформирована упрощенная шкала оценки риска, адаптированная для использования в практике. Проведен ROC-анализ суммарной оценки риска и суммы баллов по упрощенной шкале с расчетом площади под кривой и выбором точек разделения для формирования групп риска.

## Результаты

Для определения вероятности ранних абдоминальных осложнений после коррекции приобретенных пороков сердца в условиях ИК были оценены относительные риски их развития по наличию изучаемых факторов и без таковых. Достоверных различий по таким факторам, как пол, индекс массы тела, сахарный диабет, артериальная гипертензия, мультифокальный атеросклероз, нестабильная стенокардия, бронхиальная астма, хроническая болезнь почек, до- и послеоперационные нарушения мозгового кровообращения, предшествующие открытые операции на сердце, коррекция патологии

трикуспидального клапана и клапана легочной артерии, резекция аневризм левого желудочка, выполнение радиочастотной абляции, в группах сравнения не выявлено. В то же время наиболее часто абдоминальные осложнения встречались у пациентов с экстракорпоральной мембранной оксигенацией (ЭКМО) (ОР 25,47), внутриаортальной баллонной контрпульсацией (ВАБК) (ОР 10,26), острой сердечной недостаточностью без применения ЭКМО и ВАБК (ОР 10,82). Кроме того, развитие ранних абдоминальных осложнений было возможно у пациентов, перенесших рестернотомию (ОР 7,03), гемо- и плазмотрансфузии (ОР 5,92), имеющих IV функциональный класс по NYHA (ОР 5,20), постинфарктный кардиосклероз (ОР 2,67), а также при продолжительности ИК более 125 мин (ОР 4,13) (табл. 2).

Исходя из полученных данных, для выделения наиболее значимых факторов, оказывающих независимое влияние на риск осложнений у пациентов без ЭКМО и ВАБК, а также для создания интегральной шкалы оценки риска ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца в условиях ИК была построена модель многофакторной логистической регрессии. Зависимыми переменными являлись наличие или отсутствие осложнений, а независимыми – четыре наиболее значимых фактора риска (табл. 3).

Было установлено, что наиболее значимыми независимыми факторами риска у пациентов, которым не проводили ЭКМО и ВАБК, были выполнение рестернотомии, время искусственного кровообращения более 125 мин, острая сердечная недостаточность, постинфарктный кардиосклероз. Для упрощения подсчетов риска в клинической практике мы присвоили каждому фактору по одно-

Таблица 2

Факторы риска и относительный риск развития абдоминальных осложнений

Детерминанты прогноза	Пациенты с наличием изучаемого фактора		Пациенты без изучаемого фактора		ОР	P
	n	Риск, абс. (%)	n	Риск, абс. (%)		
Экстракорпоральная мембранная оксигенация	37	9 (24,3)	3456	33 (1)	25,474	<0,001
Острая сердечная недостаточность без ЭКМО и ВАБК	139	13 (9,4)	3354	29 (0,9)	10,817	<0,001
Внутриаортальная баллонная контрпульсация	26	3 (11,5)	3467	39 (1,1)	10,257	<0,001
Рестернотомия	308	17 (5,5)	3185	25 (0,8)	7,032	<0,001
Гемо- и плазмотрансфузии	3052	41 (1,3)	441	1 (0,2)	5,924	0,044
Функциональный класс IV по NYHA	151	8 (5,3)	3342	34 (1,0)	5,208	<0,001
Анемия	1869	35 (1,9)	1624	7 (0,4)	4,345	<0,001
ХОБЛ	83	4 (4,8)	3410	38 (1,1)	4,325	0,002
Продолжительность ИК более 125 мин	2434	38 (1,6)	1059	4 (0,4)	4,133	0,003
Фибрилляция предсердий	1914	33 (1,7)	1579	9 (0,6)	3,026	0,002
Постинфарктный кардиосклероз	1020	22 (2,2)	2473	20 (0,8)	2,667	0,001
Продолжительность ИК более 190 мин	783	17 (2,2)	2710	25 (0,9)	2,354	0,005
Мультифокальный атеросклероз	245	6 (2,4)	3248	36 (1,1)	2,21	0,063
Вмешательства на митральном клапане	1982	31 (1,5)	1511	11 (0,7)	2,148	0,025
Пол	2095	31 (1,5)	1398	11 (0,8)	1,881	0,066
Коррекция порока и коронарное шунтирование	1548	25 (1,6)	1945	17 (0,9)	1,848	0,046

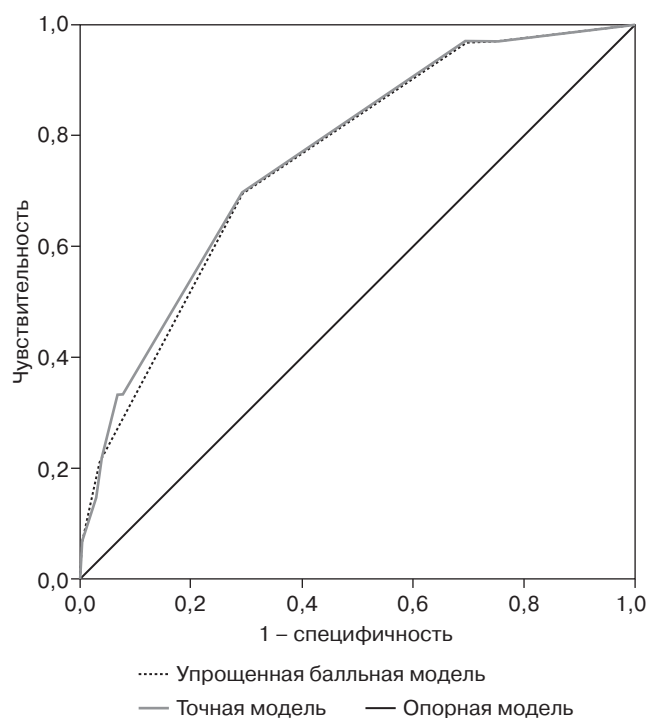
Таблица 3

Коэффициенты модели многофакторной логистической регрессии (Nagelkerke R Square = 0,097,  $p < 0,0001$ )

Фактор риска	B ± SE	Exp (B)	Sig.
Постинфарктный кардиосклероз	0,720±,357	2,055	0,043
Рестернотомия	1,140±,422	3,127	0,007
Продолжительность искусственного кровообращения более 125 мин	2,359±1,022	10,585	0,021
Острая сердечная недостаточность	1,099±0,530	3,001	0,038
Константа	-7,268±1,009	0,001	0,000

му баллу, получив таким образом шкалу риска (в случае использования ЭКМО и ВАБК пациента сразу определяют в группу высокого риска абдоминальных осложнений).

Для оценки вероятности развития абдоминальных осложнений у каждого конкретного пациента подсчитывали сумму баллов и точную прогностическую вероятность в соответствии с построенной моделью логистической регрессии. Далее был проведен ROC-анализ с рассчитанными показателями, где использовался критерий наличия/отсутствия осложнений в качестве переменной исхода (табл. 4, рисунок).



ROC-кривая для прогноза вероятности и суммы баллов по шкале риска

Данные, представленные на рисунке, свидетельствуют о том, что ROC-кривая для показателя «сумма баллов по шкале» практически совпадает с таковой для прогностической вероятности и обладает высокой диагностической ценностью ( $AUC = 0,746 \pm 0,033$ ,  $p < 0,001$ ).

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 коррекции приобретенных пороков сердца предполагает дифференцированный подход к их ведению в послеоперационном периоде с уделением особого внимания больным с высоким и очень высоким риском.

## Обсуждение

Абдоминальные осложнения после коррекции пороков сердца в условиях ИК встречаются редко, но сопровождаются высокой летальностью [3]. Одной из ее причин является запоздалая диагностика вследствие стертой клинической картины. Так, большинство пациентов могут находиться на искусственной вентиляции легких, анальгезированы, седатированы [4]. В то же время неспецифические ранние проявления, такие как тошнота, рвота, могут быть приняты за побочные реакции на анестезию [5]. В связи с этим идентификация факторов риска и выделение пациентов с риском развития абдоминальных осложнений является актуальной задачей в кардиохирургии. Считается, что большинство осложнений со стороны органов брюшной полости после операций на сердце имеют ишемическую природу [3, 5]. Это подтверждается и результатами проведенного исследования. Как правило, данные нарушения происходят в бассейне верхней брыжеечной артерии и чревного ствола. Среди

Таблица 4

## Результаты ROC-анализа

Фактор	Площадь под кривой (AUC)	SE (AUC)	95% ДИ	p
Точная прогностическая вероятность	0,762	0,039	0,685–0,840	<0,001
Сумма баллов по шкале	0,746	0,041	0,666–0,826	<0,001

Примечание. ДИ – доверительный интервал; SE – чувствительность.

**Разделение пациентов по группам риска абдоминальных осложнений после коррекции клапанных пороков в условиях искусственного кровообращения**

Риск	Балл	Риск абдоминальных осложнений, %
Низкий	0–1	0,6
Умеренный	2	1,8
Высокий	3	4,2
Очень высокий	4	12,5

основных причин абдоминальной ишемии выделяют эмболию, артериальный и венозный тромбоз, а также неокклюзионные поражения [7]. Эмболические осложнения могут быть результатом отрыва тромбов из левого предсердия при фибрилляции предсердий, манипуляций на атеросклеротически измененной аорте, поражения клапанов левых отделов сердца [8]. Тромботические нарушения нередко возникают в зонах тяжелого поражения висцеральных сосудов при мультифокальном атеросклерозе [9]. У пациентов, находящихся в критическом состоянии с низким эффективным объемом кровообращения, вследствие периперационного инфаркта миокарда и применения вазопрессоров, методов экстракорпоральной поддержки кровотока может развиться неокклюзионная мезентериальная ишемия [10]. Этому также способствует перераспределение кровотока в случае массивных послеоперационных кровотечений, требующих проведения рестернотомии и гемотрансфузий [11].

Длительное ИК сопровождается субфизиологическим кровотоком, выбросом эндогенных вазоконстрикторов с последующим ростом системного сосудистого сопротивления, что может также приводить к абдоминальной ишемии [12].

В настоящее время в кардиохирургии используются шкалы стратификации факторов риска развития различных осложнений и летальных исходов. Сопоставив данные литературы с результатами собственных исследований, мы выделили наиболее значимые факторы риска у нашей группы пациентов. На этой основе была разработана прогностическая шкала, обладающая достаточной диагностической ценностью. Она дает возможность выявлять больных с риском развития ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца, что важно для проведения своевременных лечебно-диагностических мероприятий и снижения послеоперационной летальности [13].

### Заключение

Наиболее значимыми факторами риска ранних абдоминальных осложнений после коррекции приобретенных пороков сердца в условиях ИК в нашем исследовании являются ЭКМО и ВАБК, наличие которых само по себе указывает на высокую вероятность развития таких осложнений. Также их риск является высоким при наличии трех и более выяв-

ленных нами неблагоприятных предикторов – острой сердечной недостаточности, постинфарктного кардиосклероза, продолжительности искусственного кровообращения более 125 мин и необходимости в выполнении рестернотомии в послеоперационном периоде. Применение шкалы позволяет прогнозировать риск ранних абдоминальных осложнений после коррекции пороков сердца в условиях искусственного кровообращения и дает возможность выявить больных, у которых вероятно их развитие, что важно для проведения своевременных лечебно-диагностических мероприятий и, в конечном итоге, позволяет снизить послеоперационную летальность.

### Литература [References]

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 [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. Белов Д.В., Гарбузенко Д.В., Фокин А.А., Наймушина Ю.В., Милюевская 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 [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]
3. 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 [Yaroustovsky M.B., Abramyan M.V., Nazarov N.S., Komardina E.V., Volkova S.S. Abdominal complications after heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases*. 2018; 19 (3): 318–26 (in Russ.). DOI: 10.24022/1810-0694-2018-19-3-318-326]
4. Aithoussa M., Atmani N., Moutakiallah Y., Abdou A., Nya F., Bamous M. et al. Gastrointestinal complications after open heart surgery. *Arch. Dig. Disord*. 2017; 1 (2): 17–23.

5. Allen S.J. Gastrointestinal complications and cardiac surgery. *J. Extracorpor. Technol.* 2014; 46 (2): 142–9. DOI: 10.1093/med/9780199653478.003.0031
6. Рыбка М.М. Острое ишемическое повреждение кишечной стенки. *Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН.* 2016; 17 (5): 11–8. [Rybka M.M. Acute ischemic injure of the intestinal wall. *Bulletin of Bakoulev Center. Cardiovascular Diseases.* 2016; 17 (5): 11–8 (in Russ.).]
7. Bala M., Kashuk J., Moore E.E., Kluger Y., Biffi W., Gomes C.A. et al. Acute mesenteric ischemia: guidelines of the World Society of Emergency Surgery. *World J. Emerg. Surg.* 2017; 12: 38. DOI: 10.1186/s13017-017-0150-5
8. 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
9. 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.
10. Karhausen J., Stafford-Smith M. 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
11. Bjorck M., Koelemay M., Acosta S., Bastos Goncalves F., Kölbel T., Kolkman J.J. et al. Editor's Choice e Management of the Diseases of Mesenteric Arteries and Veins Clinical Practice Guidelines of the European Society of Vascular Surgery (ESVS). *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2017; 53: 460–510. DOI: 10.1016/j.ejvs.2017.01.010
12. Sever K., Ozbek C., Goktas B. Gastrointestinal complications after open heart surgery: Incidence and determinants of risk factors. *Angiology.* 2014; 65: 425–9. DOI: 10.1177/0003319713482357
13. Лукин О.П., Белов Д.В., Милюевская Е.Б. Организация оказания 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 [Lukin O.P., Belov D.V., Milievskaya 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]