

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED134101-106>

Научная статья

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ УСПЕШНОЙ КОРРЕКЦИИ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ С ГИПОПЛАЗИЕЙ ДИСТАЛЬНОЙ ДУГИ АОРТЫ У НЕДОНОШЕННОГО РЕБЕНКА С ОЧЕНЬ НИЗКОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПРИ РОЖДЕНИИ

© В.В. Базылев, М.П. Чупров, К.Т. Щеглова, Д.А. Бофанов, С.Е. Щеглов

Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Пенза, Россия

Для цитирования: Базылев В.В., Чупров М.П., Щеглова К.Т., Бофанов Д.А., Щеглов С.Е. Клинический случай успешной коррекции коарктации аорты с гипоплазией дистальной дуги аорты у недоношенного ребенка с очень низкой массой тела при рождении // Педиатр. – 2022. – Т. 13. – № 4. – С. 101–106. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED134101-106>

Врожденный порок сердца считается одним из наиболее частых среди врожденных пороков при рождении. Коарктация аорты относится к группе часто встречающихся врожденных пороков сердца. В подавляющем большинстве случаев она сочетается с гипоплазией дуги аорты и требует неотложного хирургического вмешательства. Отсутствие своевременной диагностики данной патологии и необходимой терапии приведет к застойной сердечной недостаточности, кардиогенному шоку и смерти. Хотя результаты лечения новорожденных с врожденными пороками сердца значительно улучшились за последние годы, дети с низкой массой тела остаются сложной категорией больных. Недоношенность и низкий вес при рождении – факторы риска повышенной смертности и развития рекоарктуации у младенцев, перенесших хирургическую коррекцию.

Представлен клинический случай успешной коррекции коарктации аорты с гипоплазией дистальной дуги аорты у недоношенного ребенка с очень низкой массой тела при рождении. Диагноз установлен пренатально. Матери рекомендовано наблюдение в перинатальном центре Пензы, где на 35-й неделе выполнено досрочное родоразрешение по поводу маловодия и внутриутробной задержки развития плода. Масса тела при рождении составила 1330 г. В этот же день ребенок поступил в Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии Пензы, где получил необходимую хирургическую помощь. Результаты динамического наблюдения за пациентом показывают отсутствие рекоарктуации и артериальной гипертензии.

Несмотря на то что низкая масса тела и недоношенность считаются значимыми факторами риска развития осложнений и неблагоприятного исхода, современные медицинские технологии и накопленный опыт позволили своевременно выполнить хирургическую коррекцию и провести успешное послеоперационное лечение и выхаживание ребенка с коарктацией и гипоплазией дуги аорты.

Ключевые слова: врожденный порок сердца; коарктация аорты; гипоплазия дуги аорты; недоношенность; очень низкая масса тела.

Поступила: 07.06.2022

Одобрена: 19.07.2022

Принята к печати: 30.09.2022

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED134101-106>

Research Article

CLINICAL CASE OF SUCCESSFUL CORRECTION OF AORTIC COARCTATION WITH HYPOPLASIA OF THE DISTAL AORTIC ARCH IN A PREMATURE INFANT WITH VERY LOW BIRTH WEIGHT

© Vladlen V. Bazylev, Maksim P. Chuproff, Klara T. Shcheglova, Dmitrii A. Bofanov, Savelii E. Shcheglov
Federal Center for cardiovascular surgery, Penza, Russia

For citation: Bazylev VV, Chuproff MP, Shcheglova KT, Bofanov DA, Shcheglov SE. Clinical case of successful correction of aortic coarctation with hypoplasia of the distal aortic arch in a premature infant with very low birth weight. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2022;13(4):101-106. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED134101-106>

Congenital heart disease is considered to be one of the most common diseases among congenital defects. Aortic coarctation belongs to the group of common congenital heart defects. In the overwhelming majority of cases, it is combined with hypoplasia of the aortic arch and requires urgent surgical intervention. The absence of timely diagnosis of pathology and necessary therapy may lead to congestive heart failure, cardiogenic shock and death. Although the results of treatment of congenital heart defects in newborns have improved significantly in recent years, children with low weight are remained to be difficult category of patients. Prematurity and low birth weight are risk factors for increased mortality and development of recoarctation in infants who have undergone surgical correction. We represent the case of successful correction of aortic coarctation with hypoplasia of the distal aortic arch in a premature baby with very low birth weight. The diagnosis was made prenatally. The mother was recommended to be monitored at Perinatal Center, Penza, where at the 35th week, an early delivery was performed because of lack of water and intrauterine fetal development delay. The body weight at birth was 1330 grams. On the same day, the child was admitted to the Federal Center of Cardiovascular Surgery, Penza, where he received the necessary surgical care. The results of dynamic observation of the patient showed the absence of recoarctation and arterial hypertension. Despite the fact that low body weight and prematurity are significant risk factors for complication and an unfavourable outcome, modern medical technologies and accumulated experience have allowed to carry out surgical correction timely and then to do successful postoperative treatment and nursing of the child with coarctation and hypoplasia of the aortic arch.

Keywords: congenital heart disease; aortic coarctation; hypoplasia of the aortic arch; prematurity; very low body weight.

Received: 07.06.2022

Revised: 19.07.2022

Accepted: 30.09.2022

ВВЕДЕНИЕ

Приблизительно 0,6–0,9 % всех новорожденных имеют врожденные пороки сердца (ВПС), из них от 8 до 18 % имеют низкую (НМТ, <2500 г) или очень низкую массу тела при рождении (ОНМТ, <1500 г), прежде всего связанную с недоношенностью [6]. Среди недоношенных новорожденных с НМТ или ОНМТ врожденные пороки сердца являются значимой причиной смерти, на которую приходится около 25 % всех неонатальных смертей [7].

Коарктация аорты — врожденное сужение нисходящей аорты, обычно расположено дистальнее левой подключичной артерии рядом с артериальным протоком. Коарктация аорты составляет 0,2–0,6 на 1000 родившихся живыми и частотой 5–8 % среди всех врожденных пороков сердца. В 65–80 % случаев сочетается с гипоплазией дистальной части или всей дуги аорты [1, 3, 9].

Первая успешная операция по устраниению коарктации была выполнена Crafoord в Швеции в 1944 г. Резекцию коарктации у новорожденного провел Mustard в 1953 г. [1, 3, 9]. Спустя более 70 лет были разработаны различные хирургические методы коррекции коарктации, в том числе ассоциированной с гипоплазией дуги. Однако единого подхода к выбору варианта хирургической коррекции в настоящее время нет. Наиболее популярными техниками являются варианты пластики аорты левой подключичной артерией, в том числе свободным лоскутом и путем реверсивной аортопластики, наложение анастомоза между нисходящей аортой и проксимальной частью дуги по типу «конец-в-бок», резекция суженного участка аорты с наложением расширенного анастомоза по типу «конец-в-конец» [2, 3, 5, 9]. Мы солидарны с авторами, которые полагают, что лучших отдаленных результатов можно достичь при реконструкции дуги в условиях искусственного кровообращения, циркуляторного ареста или низкопоточной перфузии головного мозга [1, 9].

Несмотря на то что результаты лечения в последние десятилетия заметно улучшились, все еще остаются краткосрочные и долгосрочные проблемы, связанные с операцией и послеоперационным периодом. Смертность после резекции коарктации у детей 1 года жизни составляет 3,8 % [5]. Ранняя смертность после коррекции коарктации с гипоплазией дуги аорты — 9 %, но она ассоциирована с сопутствующими аномалиями [8].

Краткосрочные проблемы могут быть связаны с недоношенностью, маловесностью, а также periоперационным состоянием таких пациентов. Младенцы с ОНМТ и ВПС имеют более высокий

риск смертности, чем дети с ВПС, не имеющие ОНМТ. Недоношенность связана с незрелостью органов, что предрасполагает младенцев к таким заболеваниям, как респираторный дистресс-синдром, некротизирующий энтероколит, инфекция, почечная недостаточность, внутрижелудочковое кровоизлияние, перивентрикулярная лейкомалия и ретинопатия недоношенных. Эти факторы также влияют на хирургическое лечение с точки зрения сроков операции, используемого подхода и выполняемой процедуры [4].

В нашем случае ребенок весом 1330 г был обследован на наличие сопутствующей патологии. Генетические аномалии отсутствовали. При ультразвуковом исследовании головного мозга была обнаружена незрелость мозговой ткани, а в органах брюшной полости патологии не выявлено. Совершенствование методик искусственного кровообращения, гипотермия, селективная перфузия головного мозга позволяет снизить риски повреждения центральной нервной системы.

К долгосрочным проблемам следует отнести высокую частоту развития рекоарктации аорты, артериальной гипертензии, аневризм аорты [3, 5, 8, 9]. Недоношенность, масса тела менее 2,5 кг у детей с коарктацией аорты — значительный фактор риска, а наличие гипоплазии дуги аорты увеличивает риск развития рекоарктации и смерти в 2,9 раза [5, 9].

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Пациент, мальчик, 1-е сутки жизни, поступил в отделение реанимации ФГБУ ФЦССХ Пензы с инфузией алпростадила (простагландина Е 1) 0,1 мкг/(кг · мин) в тяжелом состоянии. Ребенок от первой беременности, протекавшей на фоне внутриутробной задержки развития плода 3-й степени, симметричная форма, умеренное маловодие. Роды 1-е, в 35 нед., преждевременные — досрочное оперативное родоразрешение по поводу маловодия, выраженной задержки роста плода, оценка по шкале Апгар 7/8 балов. Вес при рождении 1330 г, длина тела 37 см.

При осмотре ребенка кожные покровы бледные с цианотичным оттенком. Частота сердечных сокращений 170 в минуту, артериальное давление на правой руке 55/31 мм рт. ст., на левой руке — 46/27 мм рт. ст., на ногах — 40/25 мм рт. ст. Сатурация 98 % на руках и 92 % на ногах. Диурез достаточный. По данным газов крови: РН — 7,31; РО₂ — 52 мм рт. ст.; РСО₂ — 46 мм рт. ст.; лактат — 3,5 ммоль/л.

Рентгенография: расширена тень сердца (КТИ — 51 %). Выполнено эхокардиографическое

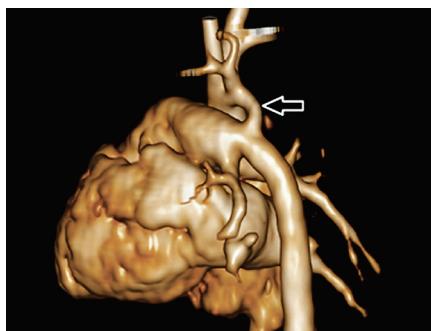


Рис. 1. Картина мультиспиральной компьютерной томографии до операции. Стрелкой показан перешеек аорты (1,7 мм) с гипоплазией дистальной дуги

Fig. 1. MSCT picture before surgery. The arrow shows the isthmus of the aorta (1.7 mm) with hypoplasia of the distal arch

исследование (Эхо-КГ), по данным которого установлен диагноз: «Коарктация аорты. Гипоплазия дуги аорты. Открытый артериальный проток (ОАП) — зависимый системный кровоток. Диатезия правых камер сердца. Аортальный клапан: клапанное кольцо 4,4 мм (Z-оценка 2,3). Аорта: восходящая аорта 6 мм (Z-оценка 0,2); дуга аорты на уровне перешейка 1,8 мм (Z-оценка 5,5); ОАП 3,8 мм, сброс справа налево. Сократимость миокарда левого желудочка не снижена. Среднее давление в легочной артерии 50 мм рт. ст.

По данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ): восходящий отдел аорты 6,5 мм (Z-оценка 0,35); дуга перед устьем левой подключичной артерии 2,0 мм (Z-оценка 5,5); перешеек аорты 1,7 мм (Z-оценка 5,8); ОАП 4,1 мм (рис. 1).

На 3-е сутки жизни ребенку выполнена операция: реконструкция дуги аорты в условиях искусственного кровообращения с арестом кровообращения. Доступом выбрана срединная стернотомия в связи с анатомией брахиоцефальных сосудов, не позволяющей поддержать адекватный церебральный кровоток при коррекции. Подключен аппарат искусственного кровообращения: аорта 6F, общая канюля в правое предсердие 10F. Экстракорпоральное кровообращение. Гипотермия 20 °C. Кардиоплегия в корень аорты (кровяная, дважды). Пережата нисходящая аорта с удалением дуктальных тканей. Пережата аорта (начата селективная перфузия головного мозга). Удалена канюля из восходящего отдела аорты (арест кровообращения). Вскрыта дуга восходящей аорты по заднебоковому аспекту и наложен анастомоз с нисходящей аортой с выполнением реконструкции дуги аорты нитью. Ушивание раны с помощью латексной заплаты. Время искусственного кровообращения — 93 мин, ишемии миокарда —

42 мин, арест кровообращения — 20 мин. По шкале Аристотеля (Aristotle score) — 16 баллов.

Ребенок поступил в отделение реанимации на искусственную вентиляцию легких с разведенной грудиной, инотропной поддержкой адреналином 0,1 мкг/(кг · мин). Последующие 2 сут проводилась глубокая мультимодальная аналгоседация (комбинация фентанила, кетамина, дексмедетомидина, парациетамола) с миоплегией рокуронием. На 3-е послеоперационные сутки в условиях реанимационного отделения произведено отсроченное сведение грудины с последующей отменой миорелаксантов и опиоидов. Учитывая разведенную грудину, проводилась комбинированная антибиотикопрофилактика амикацином и ванкомицином согласно принятому в клинике протоколу. Длительность кардиотонической поддержки адреналином составила 65 ч. Искусственная вентиляция легких проводилась 120 ч с последующей экстубацией и переводом ребенка на высокопоточную оксигенацию. С момента поступления в отделение реанимации осуществлялась терапия высокой легочной гипертензии: инсуффляция оксида азота в контур ИВЛ, под контролем содержания метгемоглобина в крови с последующим переходом на энтеральное введение силденафила. Выполнялся строгий контроль температуры тела в пределах 36,5–37,5 °C. Со 2-х послеоперационных суток проводилось парентеральное питание растворами глюкозы, аминокислот и жировой эмульсией. В связи с высоким риском развития некротического энтероколита энтеральное питание было начато в трофическом объеме с постепенным расширением. Полный объем кормления достигнут на 7-е послеоперационные сутки.

Эхо-КГ после операции. Аортальный клапан: клапанное кольцо 4,4 мм; аорта: восходящая аорта 6 мм; анастомоз на дуге аорты диаметром 4,5 мм, градиент 9 мм рт. ст. Брюшная аорта: кровоток магистральный неизмененный. Сократимость не снижена. Среднее давление в легочной артерии 40 мм рт. ст.

По данным МСКТ-исследования после операции: восходящий отдел аорты 7,5 мм, дуга перед устьем левой подключичной артерии 4,7 мм, перешеек аорты за устьем левой подключичной артерии 4,9 мм, нисходящий отдел аорты 4,9 мм (рис. 2).

На 9-е послеоперационные сутки ребенок для дальнейшего выхаживания бортом санитарной авиации переведен в перинатальный центр по месту жительства. Вес при переводе составил 1390 г.

Пациент осмотрен повторно более года спустя в возрасте 1 г. 3 мес. Вес 8 кг. Грубых соматических отклонений не выявлено. Проведена Эхо-КГ. Аортальный клапан: клапанное кольцо 11 мм;

корень 15 мм; аорта: восходящая 12 мм; дуга 11 мм; анастомоз 8 мм (градиент 13 мм рт. ст., V_{max} 1,7 м/с), нисходящая 8 мм. Брюшная аорта: кровоток магистральный неизмененный. Сократимость не снижена. Среднее давление в легочной артерии 28 мм рт. ст. При измерении артериального давления гипертензия не выявлена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная неонатальная кардиохирургия демонстрирует большие успехи, однако их невозможно достичь без тесного междисциплинарного взаимодействия неонатологов, детских кардиологов, кардиохирургов, анестезиологов-реаниматологов. Низкая масса тела и малый гестационный возраст не должны быть препятствием для направления новорожденных на оперативное лечение в специализированный кардиохирургический стационар.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие официальных представителей пациента на публикацию медицинских данных.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Consent for publication. Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Борисков М. В., Петшаковский П. Ю., Серова Т.В. Коарктация аорты у новорожденных. Современное состояние проблемы // Инновационная медицина Кубани. 2016. № 3. С. 66–72.

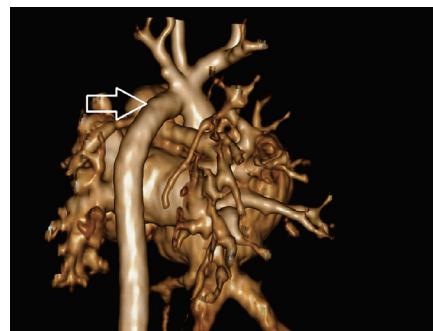


Рис. 2. Картина мультиспиральной компьютерной томографии через 7 сут после операции. Стрелкой показан перешеек аорты за устьем левой подключичной артерии (4,9 мм)

Fig. 2. MSCT picture 7 days after surgery. The arrow shows the isthmus of the aorta behind the orifice of the left subclavian artery (4.9 mm)

- Грехов Е.В., Морозов А.А., Латыпов А.К., и др. Модифицированная пластика дистального сегмента дуги аорты с использованием тканей левой общей сонной артерии у новорожденного с предуздечной коарктацией аорты и гипоплазией дистальной дуги аорты в сочетании с атипичным течением мышечного дефекта межжелудочковой перегородки // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2019. Т. 23, № 1. С. 71–77. DOI: 10.21688-1681-3472-2019-1-71-77.
- Сойнов И.А., Синельников Ю.С., Корнилов И.А., и др. Хирургическая коррекция коарктации аорты с гипоплазией дистальной дуги у пациентов раннего возраста // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2016. Т. 20, № 2. С. 66–73. DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-66-73
- Ades A., Johnson B.A., Berger S. Management of low birth weight infants with congenital heart disease // Clin Perinatol. 2005. Vol. 32, No. 4. P. 999–1015. DOI: 10.1016/j.clp.2005.09.001
- Dias M.Q., Barros A., Leite-Moreira A., Miranda J.O. Risk factors for recoarctation and mortality in infants submitted to aortic coarctation repair: a systematic review // Pediatr Cardiol. 2020. Vol. 41, No. 3. P. 561–575. DOI: 10.1007/s00246-020-02319-w.
- Marelli A.J., Mackie A.S., Ionescu-Ittu R., et al. Congenital heart disease in the general population: changing prevalence and age distribution // Circulation. 2007. Vol. 115, No. 2. P. 163–172. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.627224
- Norman M., Håkansson S., Kusuda S., et al. Neonatal outcomes in very preterm infants with severe congenital heart defects: an international cohort study // J Am Heart Assoc. 2020. Vol. 9, No. 5. ID e015369. DOI: 10.1161/JAHA.119.015369
- Rakhra S.S., Lee M., Iyengar A.J., et al. Poor outcomes after surgery for coarctation repair with hypoplas-

- tic arch warrants more extensive initial surgery and close long-term follow-up // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013. Vol. 16, No. 1. P. 31–36. DOI: 10.1093/icvts/ivs301
9. Tsang V, Haapanen H, Neijenhuis R. Aortic coarctation/arch hypoplasia repair: how small is too small // *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery: Pediatric Cardiac Surgery Annual.* 2019. Vol. 22. P. 10–13. DOI: 10.1053/j.pcsu.2019.02.011
- REFERENCES**
1. Boriskov MV, Petshakovskiy PJ, Serova TV. Aortic coarctation in newborns. Modern state of the problem. *Innovative Medicine of Kuban.* 2016;(3):66–72. (In Russ.)
 2. Grekhov EV, Morozov AA, Latypov AK, et al. Modified repair of coarctation of the aorta and distal arch hypoplasia using the left common carotid artery and additional surgical steps in a newborn with an atypical clinical course of muscular ventricular septal defect: A case report. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2019;23(1):71–77. (In Russ.) DOI: 10.21688-1681-3472-2019-1-71-77.
 3. Soynov IA, Sinelnikov YuS, Kornilov IA, et al. Surgical correction of coarctation of the aorta with distal aortic arch hypoplasia in infants. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2016;20(2):66–73. (In Russ.) DOI: 10.21688-1681-3472-2016-2-66-73
 4. Ades A, Johnson BA, Berger S. Management of low birth weight infants with congenital heart disease. *Clin Perinatol.* 2005;32(4):999–1015. DOI: 10.1016/j.clp.2005.09.001
 5. Dias MQ, Barros A, Leite-Moreira A, Miranda JO. Risk factors for recoarctation and mortality in infants submitted to aortic coarctation repair: a systematic review. *Pediatr Cardiol.* 2020;41(3):561–575. DOI: 10.1007/s00246-020-02319-w.
 6. Marelli AJ, Mackie AS, Ionescu-Ito R, et al. Congenital heart disease in the general population: changing prevalence and age distribution. *Circulation.* 2007;115(2): 163–172. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.627224
 7. Norman M, Håkansson S, Kusuda S, et al. Neonatal outcomes in very preterm infants with severe congenital heart defects: an international cohort study. *J Am Heart Assoc.* 2020;9(5): e015369. DOI: 10.1161/JAHA.119.015369
 8. Rakhras SS, Lee M, Iyengar AJ, et al. Poor outcomes after surgery for coarctation repair with hypoplastic arch warrants more extensive initial surgery and close long-term follow-up. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013;16(1):31–36. DOI: 10.1093/icvts/ivs301
 9. Tsang V, Haapanen H, Neijenhuis R. Aortic coarctation/arch hypoplasia repair: how small is too small. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery: Pediatric Cardiac Surgery Annual.* 2019;22:10–13. DOI: 10.1053/j.pcsu.2019.02.011

◆ Информация об авторах

Владлен Владленович Базылев – д-р. мед. наук, профессор, главный врач. ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, Россия. E-mail: cardio58@yandex.ru

*Максим Петрович Чупров – канд. мед. наук, врач-реаниматолог, отделение реанимации и интенсивной терапии. ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, Россия. E-mail: maks13chup@bk.ru

Клара Тамирлановна Щеглова – врач-реаниматолог, отделение реанимации и интенсивной терапии. ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, Россия. E-mail: klaratamir@yandex.ru

Дмитрий Алексеевич Бофанов – врач сердечно-сосудистый хирург, кардиохирургическое отделение № 2. ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, Россия. E-mail: bofanov83@mail.ru

Савелий Евгеньевич Щеглов – врач-реаниматолог, отделение реанимации и интенсивной терапии. ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Пенза, Россия. E-mail: SShcheglov22@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

◆ Information about the authors

Vladlen V. Bazylev – MD, PhD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Physician. Federal Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia. E-mail: cardio58@yandex.ru

*Maksim P. Chuprov – MD, PhD, Intensivist, Intensive care unit. Federal Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia. E-mail: maks13chup@bk.ru

Klara T. Shcheglova – Intensivist, Intensive Care Unit. Federal Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia. E-mail: klaratamir@yandex.ru

Dmitrii A. Bofanov – Cardiac Surgeon, Cardiosurgical Department No. 2. Federal Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia. E-mail: bofanov83@mail.ru

Savelii E. Shcheglov – Intensivist, Intensive Care Unit. Federal Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of the Russian Federation, Penza, Russia. E-mail: SShcheglov22@yandex.ru