

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2021-3-15-21>

УДК: 616.12-089

© Волков Д.Ю., Сакович В.А., Дробот Д.Б., Винник Ю.С., Волков Ю.М., 2021

Оригинальная статья / Original article

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИК МАЛОИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ СЕРДЦА В УСЛОВИЯХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЦЕНТРА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ

Д.Ю. ВОЛКОВ¹, В.А. САКОВИЧ^{1,2}, Д.Б. ДРОБОТ^{1,2}, Ю.С. ВИННИК², Ю.М. ВОЛКОВ²

¹Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, 660020, Красноярск, Россия

²ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 660022, Красноярск, Россия

Резюме

Введение. К недостаткам стернотомного доступа к сердцу можно отнести высокую травматичность, нарушение целостности каркаса грудной клетки. Цель исследования: улучшить эффективность лечения кардиохирургических больных, используя малоинвазивные технологии.

Задачи исследования:

1. Установить эффективность использования малоинвазивных технологий при лечении кардиохирургической патологии.
2. Снизить риск развития местных и сердечно-легочных осложнений применяя малоинвазивные технологии.

Материалы и методы. За период с 2016 по 2020 год в КХО ФЦССХ г. Красноярск было произведено 1989 оперативных лечений. Из них 469 (23,4 %) операций было выполнено пациентам с ишемической болезнью сердца (ИБС), 133 (6,6 %) операции – пациентам с приобретенным пороком сердца митрального клапана (ППС МК) и 245 (12 %) операций – пациентам с приобретенным пороком аортального клапана (ППС АК). Также за пятилетний период было прооперировано 364 (18 %) пациента с клапанной патологией в сочетании с фибрилляцией предсердий. В группу пациентов, которым выполняли полную стернотомию вошло 140 пациентов, а в группу, у которых операция была выполнена через мини доступ вошло 90 пациентов.

Результаты исследования. Со стороны послеоперационной раны при полной срединной стернотомии наблюдалось пять осложнений в виде поверхностной и глубокой раневой инфекции. Тогда как при малоинвазивном доступе таких осложнений не наблюдалось. Количество дыхательной и сердечной недостаточности, ОНМК, ФП в после операционном периоде было значительно ниже при минидоступе. Кровотечение в послеоперационном периоде возникло у 5 пациентов при традиционном доступе и у 2 больных при мини-доступе.

Заключение. При использовании мини доступа мы имеем крайне низкий процент осложнений 19 против 51, это безусловно указывает, что использование малоинвазивных доступов является безопасным и эффективным способом улучшения качества лечения пациентов, а также значительно снижает риск возникновения сердечно-легочных осложнений и осложнений со стороны послеоперационной раны.

Ключевые слова: министернотомия, миниторакотомия, мини-*j* стернотомия, малоинвазивная кардиохирургия.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Д.Ю. Волков, В.А. Сакович, Д.Б. Дробот, Ю.С. Винник, Ю.М. Волков. Опыт применения методик малоинвазивной хирургии сердца в условиях федерального центра сердечно-сосудистой хирургии. *Московский хирургический журнал*, 2021, № 3, С. 15-21, <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2021-3-15-21>

Вклад авторов:

Волков Д.Ю. – автор статьи, выполнил систематизацию и дальнейшее исследование групп пациентов.

Сакович В.А. – выполнил большую часть оперативных вмешательств у пациентов, вошедших в исследование.

Дробот Д.Б. – конечное редактирование статьи.

Волков Ю.М. – автор идеи статьи, подбор литературы.

EXPERIENCE OF APPLICATION OF LOW INVASIVE HEART SURGERY METHODS IN THE CONDITIONS OF THE FEDERAL CENTER OF CARDIOVASCULAR SURGERY

DANIIL Y. VOLKOV¹, VALERY A. SAKOVICH^{1,2}, DMITRY B. DROBOT^{1,2}, YURI S. VINNIK², YURI M. VOLKOV²

¹Federal State Budgetary Institution "Federal Center of Cardio-Vascular Surgery", 660020, Krasnoyarsk, Russia

²Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University, 660022, Krasnoyarsk, Russia

Abstract:

Objective. The disadvantages of sternotomic access to the heart include high traumatism, violation of the integrity of the chest frame. The purpose of the study: to improve the effectiveness of treatment of cardiac surgery patients using minimally invasive technologies.

Research objectives:

1. To establish the effectiveness of the use of minimally invasive technologies in the treatment of cardiac pathology.
2. Reduce the risk of local and cardiopulmonary complications using minimally invasive technologies.

Materials and methods. During the period from 2016 to 2020, 1989 surgical treatments were performed in the CWC of the Federal Agricultural Research Center of Krasnoyarsk. Of these, 469 (23,4 %) operations were performed in patients with ischemic heart disease (CHD), 133 (6,6 %) operations were performed in patients with acquired mitral valve heart disease (PPS MK) and 245 (12 %) operations were performed in patients with acquired aortic valve disease (PPS AK). Also, during the five-year period, 364 (18 %) patients with valvular pathology in combination with atrial fibrillation were operated on. The group of patients who underwent a complete sternotomy included 140 patients, and the group in which the operation was performed through mini-access included 90 patients.

The results. On the part of the postoperative wound with a complete median sternotomy, five complications were observed in the form of a superficial and deep wound infection. While with minimally invasive access, such complications were not observed. The number of respiratory and heart failure, ONMC, AF in the postoperative period was significantly lower with mini-access. Bleeding in the postoperative period occurred in 5 patients with traditional access and in 2 patients with mini-access.

Conclusion. When using mini-access, we have an extremely low percentage of complications 19 versus 51, which certainly indicates that the use of minimally invasive approaches is a safe and effective way to improve the quality of treatment of patients, and also significantly reduces the risk of cardiopulmonary complications and complications from postoperative wounds.

Key words: minithoracotomy, minithoracotomy, mini-j sternotomy, minimally invasive cardiac surgery.

There is no conflict of interests of the authors

For citation: D. Yu. Volkov, V. A. Sakovich, D. B. Drobot, Yu. S. Vinnik, Yu. M. Volkov. Experience in the application of minimally invasive heart surgery techniques in the conditions of the Federal Center for Cardiovascular Surgery. *Moscow Surgical Journal*, 2021, № 3, pp.15-21 <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2021-3-15-21>

Authors' contribution

Volkov D. Yu. – the author of the article, carried out the systematization and further study of patient groups.

Sakovich V. A. – performed most of the surgical interventions in patients included in the article.

Drobot D. B. – the final editing of the article.

Volkov Yu. M. – the author of the idea of the article, the selection of literature.

Введение

К недостаткам стернотомного доступа к сердцу можно отнести высокую травматичность, нарушение целостности каркаса грудной клетки и, как следствие, увеличение количества дней на аппарате искусственной вентиляции легких. Это непременно ведёт к увеличению сроков послеоперационного периода и возникновению послеоперационных осложнений [1, 2].

Если учитывать, что в клинической практике для расчленения грудины используются современные электромеханические стернотомы, которые достаточно травматичны и вызывают обильное кровотечение из надкостницы и костной ткани грудины [3], то возникает опасность возникновения воспалительной реакции, что в свою очередь значительно повышает риск развития осложнений со стороны послеоперационной раны, в частности медиастинита и остеомиелита

грудины у больных с сопутствующим сахарным диабетом и остеопорозом [4, 5].

Большое значение в хирургическом лечении ишемической болезни сердца [6], а также приобретенного порока митрального [7] и аортального клапанов [8, 9] имеет операционный доступ. Если раньше при большинстве кардиохирургических операций применялась стернотомия, то теперь все чаще используются малотравматичные министернотомия и минитомия [10, 11].

Несмотря на появление большого количества современных методов лечения послеоперационных осложнений кардиохирургических больных, таких как вакуумная терапия, пластические операции при больших дефектах послеоперационной раны [12, 13], кардиохирургия всё равно имеет большой процент раневых и сердечно-легочных осложнений [14]. Решение данной проблемы заключается в том числе и в расширении показаний

к использованию малоинвазивных доступов при «больших» оперативных кардиохирургических вмешательствах.

Цель исследования: улучшение эффективности оперативного лечения кардиохирургических больных путем применения малоинвазивных технологий.

Задачи исследования:

1. Установить эффективность использования малоинвазивных технологий при лечении кардиохирургической патологии.

2. Снизить риск развития местных и сердечно-легочных осложнений путем применения малоинвазивных технологий.

Материалы и методы

За период с 2016 по 2020 год в кардиохирургическом отделении ФГБУ Федерального центра сердечно сосудистой хирургии г. Красноярск было произведено 1989 операций на сердце с использованием искусственного кровообращения. Из них 469 (23,4 %) операций было выполнено пациентам с ишемической болезнью сердца (ИБС), 133 (6,6 %) операции – пациентам с приобретенным пороком сердца митрального клапана (ППС МК) и 245 (12 %) операций – пациентам с приобретенным пороком аортального клапана (ППС АК). Также за пятилетний период было прооперировано 364 (18 %) пациента с клапанной патологией в сочетании с фибрилляцией предсердий. Им произведена коррекция клапана в сочетании с криоаблацией левого предсердия и резекцией ушка левого предсердия (табл. 1).

Таблица 1

Основная нозология оперированных пациентов

Table 1

The main nosology of operated patients

№	Нозология Nosology	Количество Quantity (n-1989)
1.	Приобретенный порок аортального клапана Acquired aortic valve defect	245(12 %)
2.	Приобретенный порок митрального клапана Acquired mitral valve defect	133(6,6 %)
3.	Ишемическая болезнь сердца Coronary heart disease	469(23,4 %)
4.	Приобретённый порок+Фибрилляция предсердий Acquired defect + Atrial fibrillation	364(18 %)
5.	Другая патология Other pathology	778(40 %)

Таким образом, подавляющее количество прооперированных больных страдали ишемической болезнью сердца – 469 (23,4 %).

Не включена в исследование группа из 778(40 %) пациентов с другой патологией.

Предоперационные характеристики данных пациентов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Предоперационные характеристики пациентов

Table 2

Preoperative characteristics of patients

Параметры Parameters	Полная стернотомия (n-140)	Мини доступ (n-90)
Возраст, лет Age, years	57 ± 2,3	54 ± 1,9
Женский пол Female gender	85 (60 %)	65 (72 %)
ИМП Urinary tract infection	26 ± 1,7	25 ± 1,9
Средний класс NYHA, ст Middle class NYHA, st	2,6 ± 0,1	2,4 ± 0,1
ФВ, % Ejection fraction	54 ± 2,4	57 ± 2,1
КДО ЛЖ, мл Final diastolic volume of lv ml	104 ± 10	109 ± 15
СДЛА, мм рт. ст. Systolic pressure in the pulmonary artery, mmHg	34 ± 1,4	37 ± 1,2
Диаметр ЛП, мм Diameter of left atrium, ml	5,7 ± 0,4	5,3 ± 0,7
Объём ЛП, мл Volume of the left atrium, ml	122 ± 5	117 ± 11
Гипертоническая болезнь Hypertension	124 (89 %)	76 (84 %)
Сахарный диабет Diabetes	16 (11 %)	9 (10 %)
Тромб ЛП Left Atrial Thrombus	6 (4 %)	0 (0 %)

Необходимо отметить преобладание в обеих группах пациентов женского пола.

Для проспективного исследования эффективности операций, выполненных через традиционный и мини-доступ, была сформирована контрольная группа из 140 пациентов, которым была выполнена полная стернотомия, и основная исследуемая группа из 90 больных с выполнением оперативного лечения из мини доступа.

Для сравнения эффективности лечения у контрольной и основной группы пациентов были установлены критерии

включения пациентов в каждую из групп. Такими критериями явились возраст пациента – до 60 лет, индекс массы тела (ИМТ) – до 30, наличие сердечной недостаточности – 2 класс по NYHA, отсутствие тяжелой сопутствующей патологии, объемом предсердия до 130 мл. В исследование не вошли пациенты старше 60 лет, имеющие более 2 сопутствующих заболеваний, ИМТ более 30, а также значительную дилатацию полостей сердца и высокую лёгочную гипертензию.

Использование аппарата искусственного кровообращения проводилось при коррекции клапанной патологии. При

шунтировании коронарных артерий искусственное кровообращение не использовалось, так как применялись методики off-pump coronary artery bypass – OPCAB и minimally invasive direct coronary artery bypass – MIDCAB.

Все пациенты были оперированы как через традиционный стернотомический доступ, так и через малотравматичный министернотомический и миниторакотомический доступы. Распределение пациентов по объему выполненного хирургического вмешательства с учетом доступа представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение пациентов с учетом хирургического доступа

Table 3

Distribution of patients taking into account surgical access

№	Операции Operations	Доступы/ Access			
		Полная стернотомия Complete sternotomy (n-140)	Мини-стернотомия Mini-sternotomy (n-35)	Мини-торакотомия Mini-thoracotomy (n-55)	Всего Total (n-230)
1.	Коррекция аортального клапана Correction of the aortic valve	54(61 %)	35(39 %)		89
2.	Коррекция митрального клапана Correction of the mitral valve	25(55,5 %)		20(44,5 %)	45
3.	Аортокоронарное шунтирование Coronary artery bypass	31(77 %)		15(33 %)	46
4.	Коррекция клапанной патологии + криоабляция левого предсердия Correction of valvular pathology + cryoablation of the left atrium	30(60 %)		20(40 %)	50

Результаты исследования

Коррекции аортального клапана производилась из минидоступа у 35 (39,3 %) из 89 пациентов. У 20 (44,5 %) пациентов из 45 больных операция по коррекции митрального клапана также производилась из минидоступа. При аортокоронарном шунтировании у 15 (33 %) операция выполнялась через минидоступ. Коррекция клапана сердца с сочетанием криоабляции левого предсердия была выполнена 20 (40 %) пациентам.

Таким образом, общее количество операций, выполненных через минидоступ, составило 90 (4,5 %). Общие характеристики пациентов, которым применялась полная

срединная стернотомия и мини доступ, представлены в таблице 4.

Стоит отметить, что за последние 5 лет использование минидоступа значительно возросло. Так до 2016 года этот показатель составлял 0,5 %, а к концу 2020 года достиг 4,5 %. Рост количества операций, выполненных через минидоступ, за 5 лет по сравнению с количеством операций, выполненных через традиционный доступ, представлен на диаграмме (рис. 1).

Располагая опытом 90 операций, выполненных через минидоступ при кардиохирургической патологии, мы сравнили количество возникших осложнений послеоперационном периоде в сопоставимых группах пациентов (табл. 5).

Таблица 4

Характеристики пациентов с применением полной стернотомии и мини-доступа

Table 4

Characteristics of patients with full sternotomy and mini-access

Параметры Parameters	Полная стернотомия Complete sternotomy (n-140)	Мини доступ Mini access (n-90)
Средний класс NYHA, ст. NYHA middle class	1,9 ± 1,1	1,7 ± 1
ФВ, % Ejection fraction	51 ± 2,2	55 ± 1,4
КДО ЛЖ, мл Final diastolic volume of lv ml	94 ± 20	97 ± 17
СДЛА, мм рт. ст. Systolic pressure in the pulmonary artery, mmHg	28 ± 1,7	26 ± 1,4
Диаметр ЛП, мм Diameter of left atrium, ml	5,5 ± 0,7	5,4 ± 0,1
Объём ЛП, мл Volume of the left atrium, ml	101 ± 7	97 ± 19

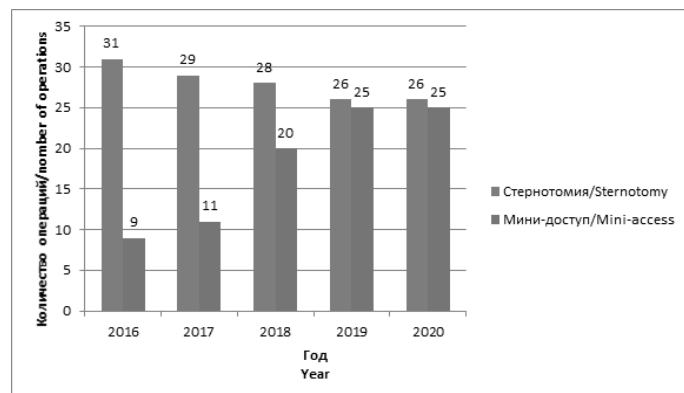


Рис. 1. Динамика роста количества операций, выполненных через мини-доступ
Fig. 1. Dynamics of growth in the number of operations performed via mini-access

Как видно из таблицы 5, со стороны послеоперационной раны при полной срединной стернотомии наблюдалось пять осложнений в виде поверхностной (мягкие ткани без вовлечения костных структур) и глубокой (с деструкцией костной ткани грудины и ее диастазом) раневой инфекции. Тогда как при малоинвазивном доступе таких осложнений не наблюдалось.

Таблица 5

Сравнительная характеристика осложнений с учетом операционного доступа

Table 5

Comparative characteristics of complications taking into account surgical access

Виды осложнений Types of complications	Традиционный доступ (n-140)	Малоинвазивный доступ (n-90)
Кровотечение Bleeding	5 (3,5 %)	2 (2,2 %)
Дыхательная недостаточность (ИВЛ более 1 суток) Respiratory failure (ventilator for more than 1 day)	29 (20,7 %)	8 (8,8 %)
Сердечная недостаточность (требующая кардиотонической поддержки более 1 суток) Heart failure (cardiotonic support for more than 1 day)	23 (16,4 %)	7 (7,7 %)
ОНМК acute violation of cerebral circulation	6 (4,2 %)	4 (4,4 %)
Фибрилляция предсердий Atrial fibrillation	9 (6,4 %)	0
Несостоятельность послеоперационных швов Failure of postoperative sutures	5 (3,5 %)	0
Летальный исход Fatal outcome	2 (1,4 %)	0
Всего осложнений Total complications	51 (36,4 %)	19 (21,1 %)

Количество сердечно-легочных осложнений представлено в таблице 5 с учетом малоинвазивного и традиционного доступа. Дыхательная недостаточность наблюдалась у 8 пациентов при мини-доступе и у 29 больных при традиционном доступе. Сердечная недостаточность – у 7 пациентов при мини-доступе и у 23 больных при традиционном доступе.

ОНМК – у 4 пациентов при мини-доступе и у 6 больных при традиционном доступе.

Фибрилляция предсердий – у 9 пациентов при традиционном доступе и не отмечалась при мини-доступе.

Кровотечение в послеоперационном периоде возникло у 5 пациентов при традиционном доступе и у 2 больных при мини-доступе.

Двое умерших больных были оперированы через традиционный доступ, тогда как у оперированных через мини-доступ пациентов летальных исходов не отмечалось.

Так же стоит отметить, что у некоторых пациентов в процессе лечения развивалось два осложнения. В результате этого общее количество осложнений превышает общее количество пациентов с осложненным течением послеоперационного периода.

Выводы

Общее количество сердечно-лёгочных осложнений и осложнений со стороны послеоперационной раны после сердечно-сосудистых операций в условиях искусственного кровообращения при мини-доступе составило 19 (21,1%), а при традиционном доступе эта цифра равнялась 51 (36,4%). Следовательно, использование малоинвазивных доступов является безопасным и эффективным способом улучшения качества лечения пациентов, а также значительно снижает риск возникновения сердечно-легочных осложнений и осложнений со стороны послеоперационной раны. Это безусловно ведёт к улучшению качества жизни пациентов, более раннему восстановлению после операции и уменьшению времени пребывания пациентов в стационаре.

Стоит отметить, что большинство осложнений, возникших при применении мини-доступа, были в годы становления методики. По мере увеличения использования мини доступов, количество осложнений стало снижаться.

Список литературы:

1. Кохан Е.П., Александров А.С. Послеоперационные медиастиниты: диагностика и лечение. *Хирургия*, 2011. № 9. С. 22–25.
2. Шонбин А.Н., Быстров Д.О., Заволожин А.С. и др. Медиастинит после кардиохирургических операций. *Анналы хирургии*. 2012. № 4. С. 56–60.
3. Назарян К.Э. *Хирургическая профилактика осложнений срединной стернотомии после операций на сердце*. Автореф. дис. канд. мед. наук. Москва, 2012. 124 с.
4. Malluche H., Davenport D., Cantor T. et al. Bone mineral density and serum biochemical predictors of bone loss in patients with CKD on dialysis. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, 2014, pp. 272–276.
5. Кузин М. И. Синдром системного ответа на воспаление. *Хирургия*, 2000. № 2. С. 54–59.
6. Жбанов И.В., Киладзе И.З., Урюжников В.В., Шабалкин Б.В. Миниинвазивная коронарная хирургия. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия*, 2019. № 12(5). С. 377–385. <https://doi.org/10.17116/kardio201912051377>

7. Щербатюк К.В., Комаров Р.Н., Пиданов О.Ю. Мини-тора-котомия в хирургии митрального клапана. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2019. № 12. С.121–125. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2019121121>

8. Снегирев М.А., Пайвин А.А., Денисюк Д.О., Хван Н.Е., Сичинава Л.Б., Шарафутдинов В.Э. Результаты мини-инвазивного протезирования аортального клапана. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*, 2019. № 178(3). С. 16–20. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-3-16-20>

9. Муратов Р.М., Бабенко С.И., Мидинов А.Ш., Титов Д.А., Сачков А.С. Протезирование аортального клапана из минидоступа: ретроспективный многофакторный анализ. *Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания*, 2017. № 18(3). С. 26.

10. Шнейдер Ю.А., Цой В.Г., Фоменко М.С., Павлов А.А., Шилленко П.А. Эффективность и безопасность протезирования аортального клапана через «mini-J» стернотомию: рандомизированное исследование, средне-отдаленные результаты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*, 2020. № 7. С. 25–30. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007125>

11. Чернов И.И., Макеев С. А., Козьмин Д.Ю., Тарасов Д.Г. Коррекция многоклапанных пороков сердца из мини-доступа. *Клин. и эксперимент. хир. Журн. им. акад. Б.В. Петровского*, 2018. № 1. С. 21–26. <https://doi.org/10.24411/2308-1198-2018-00003>

12. Теувов А.А., Базилов А.М., Ловпаче З.Н., Теувов И.А. Гнойные медиастиниты: 24 часа на успешную диагностику и начало терапии. *Московский хирургический журнал*, 2020. № 1. С. 102–107. <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2020.1.102-107>

13. Кохан Е.П., Долгих Р.Н., Асанов Е.Н., Потапов В.А., Иванков М.П. Лечение послеоперационного медиастинита у кардиохирургических больных. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*, 2018. Т. 13. № 1. С. 127–131.

14. Chen C., Hui N., Li S. The effects of diabetes mellitus and diabetic nephropathy on bone and mineral metabolism in T2DM patients. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 2013, Vol. 100, № 2, pp. 272–276.

References:

1. Kohan E. P., Alexandrov A. S. Postoperative mediastinitis: diagnosis and treatment. *Surgery*, 2011, № 9, pp. 22–25. (In Russ.)
2. Shonbin A. N., Bystrov D. O., Zavolozhin A. S. etc. Mediastinitis after cardiac surgery. *Annals of surgery*, 2012, № 4, pp. 56–60. (In Russ.)
3. Nazaryan K. E. *Surgical prevention of complications of median sternotomy after heart surgery*. Abstract of the dissertation of the Candidate of Medical Sciences. Moscow, 2012, 124 p. (In Russ.)
4. Malluch H., Davenport D., Kantor T., et al. Bone mineral density and biochemical predictors of bone mass loss in blood serum in patients with CKD on dialysis. *Klin. J. Am.Soc. Nephrol.*, 2014, pp. 272–276.
5. Kuzin M. I. The syndrome of a systemic response to inflammation. *Surgery*, 2000, № 2, pp. 54–59. (In Russ.)
6. Zhanov I. V., Kiladze I. Z., Uryuzhnikov V. V., Shabalkin B. V. Minimally invasive coronary surgery. *Cardiology and Cardiovascular Surgery*,

2019. № 12(5), pp. 377–385. <https://doi.org/10.17116/kardio201912051377> (in Russ.)

7. Shcherbatyuk K. V., Komarov R. N., Pidanov O. Yu. Mini-thoracotomy in mitral valve surgery. *Surgery. Journal named after N. I. Pirogov*, 2019, № 12, pp. 121–125. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2019121121> (in Russ.)

8. Snegirev M. A., Paivin A. A., Denisyuk D. O., Khvan N. E., Sichinava L. B., Sharafutdinov V. E. Results of mini-invasive aortic valve replacement. *Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov*, 2019, № 178(3), pp. 16–20. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2019-178-3-16-20> (in Russ.)

9. Muratov R. M., Babenko S. I., Midinov A. Sh., Titov D. A., Sachkov A. S. Prosthetics of the aortic valve from a mini-access: a retrospective multifactorial analysis. *Bulletin of the A. N. Bakulev National Agricultural Research Center of the Russian Academy of Sciences. Cardiovascular diseases*, 2017, № 18(3), p. 26. (In Russ.)

10. Schneider Yu. A., In Tsoi G., M Fomenko S., Pavlov A. A., Shilenko P. A. Efficacy and safety of aortic valve replacement through “mini-Ji” sternotomy: a randomized study, medium-term results. *Surgery. Journal named after N. I. Pirogov*, 2020, № 7, pp. 25–30. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202007125> (in Russ.)

11. Chernov I. I., Makeev S. A., Kozmin D. Yu., Tarasov D. G. Correction of multi-valve heart defects from mini-access. The wedge. and the experiment. *hir. Journal named after Academician B. V. Petrovsky*, 2018, № 1. pp. 21–26. <https://doi.org/10.24411/2308-1198-2018-00003> (in Russ.)

12. Teuvov A. A., Baziev A.M., Lovpache Z. N., Teuvov I. A. Purulent mediastinitis: 24 hours for successful diagnosis and the beginning of therapy. *Moscow Surgical Journal*, 2020, № 1, pp. 102–107. <https://doi.org/10.17238/issn2072-3180.2020.1.102-107> (in Russ.)

13. Kohan E.P., Dolgikh R.N., Asanov E.N., Potapov V.A., Ivankov M.P. Treatment of postoperative mediastinitis in cardiac surgery patients. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov*, 2018, Vol. 13, № 1, pp. 127–131. (In Russ.)

14. Chen S., Hui N., Li S. The influence of diabetes mellitus and diabetic nephropathy on bone and mineral metabolism in patients with DM2. *Diabetes Res. The wedge. Prakt.*, 2013, vol. 100, № 2, pp. 272–276.

Сведения об авторах:

Волков Даниил Юрьевич – к. м. н., врач, сердечно-сосудистый хирург, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», ул. Караульная, д.45, г. Красноярск, 660020, Россия, e-mail: liner@mail.ru

Сакович Валерий Анатольевич – проф., д. м. н., заведующий кафедры сердечно-сосудистой хирургии, главный врач федерального центра сердечно-сосудистой хирургии, ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии», ул. Караульная, д.45, г. Красноярск, 660020, Россия, e-mail: office@krascor.ru

Дробот Дмитрий Борисович – проф., д. м. н., профессор кафедры сердечно-сосудистой хирургии, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», ул. Партизана Железняка, д.1, г. Красноярск, 660022, Россия, e-mail: drobotdb@yandex.ru

Виник Юрий Семенович – проф., д. м. н., заведующий кафедрой общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», ул. Партизана Железняка, д.1, г. Красноярск, 660022, Россия, e-mail: yuvinnik@yandex.ru

Волков Юрий Михайлович – д. м. н., профессор кафедры общей хирургии им. проф. М.И. Гульмана, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого», ул. Партизана Железняка, д.1, г. Красноярск, 660022, Россия, e-mail: volkov_ym@mail.ru

Information about the authors:

Volkov Daniil Yurievich – Ph.D., doctor of cardiovascular surgeon, Federal State Budgetary Institution “Federal Center for Cardiovascular Surgery”, Karaulnaya str., 45, Krasnoyarsk, 660020, Russia, ce-mail: liner@mail.ru

Sakovich Valery Anatolyevich – Professor, Doctor of medical sciences, head of the department of cardiovascular surgery, chief physician of the federal center of cardiovascular surgery, FSBI “Federal center of cardiovascular surgery”, Karaulnaya str., 45, Krasnoyarsk, 660020, Russia, ce-mail: office@krascor.ru

Drobot Dmitry Borisovich – Professor, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Cardiovascular Surgery, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Partizana Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, ce-mail: drobotdb@yandex.ru

Vinik Yuri Semenovich – Professor, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of General Surgery. prof. M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Partizana Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, ce-mail: yuvinnik@yandex.ru

Volkov Yuri Mikhailovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Surgery named after V.I. prof. M.I. Gulman, Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Partizana Zheleznyak str., 1, Krasnoyarsk, 660022, Russia, e-mail: volkov_ym@mail.ru