

БЛИЖАЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЕРАЦИЙ КОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ «НА РАБОТАЮЩЕМ СЕРДЦЕ» У БОЛЬНЫХ ИБС В ИНКУБАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19).

Подкаменный В.А.^{1,2}, Шаравин А.А.², Желтовский Ю.В.^{1,2}, Денисюк Б.С.¹

¹ *Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (664049, Иркутск, Юбилейный 100, Россия)*

² *ГБУЗ «Иркутская орден «Знак почёта» областная клиническая больница» (664049, Иркутск, Юбилейный 100, Россия)*

Цель исследования: проанализировать результаты операций коронарного шунтирования без ИК на «работающем сердце» у больных ИБС, выполненных в инкубационном периоде COVID-19.

Материал и методы: С января по декабрь 2020 года в кардиохирургическом отделении №1 ГБУЗ ИОКБ оперировано 305 больных ИБС. Все больные оперированы доступом из срединной стернотомии на «работающем сердце» в сроки 1-5 суток после госпитализации. За 72 часа до госпитализации все пациенты сдавали анализ на определение РНК коронавируса SARS-CoV-2 и имели отрицательный результат. Из 305 оперированных больных 8 (2,6%) в период госпитализации перенесли COVID-19, подтвержденный методом ПЦР на SARS-CoV-2. В биохимическом анализе крови отмечались повышенные уровни содержания С-реактивного белка и ферритина. По данным КТ все больные имели поражения легких.

Результаты: В зависимости от состояния больные переводились в ПИТиР или общие палаты для лечения больных COVID-19. Консервативное лечение проводилось в соответствии с рекомендациями Минздрава России. Время пребывания больных в стационаре составило 37,6 (28-45) суток. После лечения 5 пациентов выписаны в удовлетворительном состоянии, 3 умерли. Госпитальная летальность составила 37,5%.

Заключение: Таким образом, небольшое количество наблюдений больных ИБС, оперированных в инкубационном периоде COVID-19 с исключением ИК на «работающем сердце», позволяет сделать предварительный вывод о том, что послеоперационная смертность зависит от тяжести поражения легких, вызванных новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) с клиникой острого респираторного синдрома (SARS-CoV-2)..

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция (COVID-19) • операция коронарного шунтирования • на «работающем сердце»

THE IMMEDIATE RESULTS OF CORONARY BYPASS SURGERY "ON A WORKING HEART" IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE IN THE INCUBATION PERIOD OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION (COVID-19).

Podkamenniy VA^{1,2}, Sharavin AA², Zheltovsky YV^{1,2}, Denisjuk BS¹

¹ *Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education - Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education (664049, Irkutsk, Yubileyniy 100, Russia)*

² *Irkutsk Regional Clinical Hospital (664049, Irkutsk, Yubileyniy 100, Russia)*

The aim of the research: to analyze the results of coronary bypass surgery without IC on a "working heart" in patients with coronary artery disease performed during the incubation period of COVID-19.

Materials and methods: From January to December 2020, 305 patients with coronary artery disease were operated in the cardiac surgery Department No. 1 of the GBUZ IOCB. All patients were operated with access from a median sternotomy on a "working heart" within 1-5 days after hospitalization. 72 hours before hospitalization, all patients were tested for SARS-CoV-2 coronavirus RNA and had a negative result. Of the 305 operated patients, 8 (2.6%) underwent COVID-19 during hospitalization, confirmed by PCR for SARS-CoV-2. In the biochemical analysis of blood, elevated levels of C-reactive protein and ferritin were noted. According to CT data, all patients had lung lesions.

Results: Depending on the condition, patients were transferred to the PITiR or general wards for the treatment of COVID-19 patients. Conservative treatment was carried out in accordance with the recommendations of the Ministry of Health of Russia. The time of stay of patients in the hospital was 37.6 (28-45) days. After treatment, 5 patients were discharged in satisfactory condition, 3 died. Hospital mortality was 37.5%.

Conclusion: Thus, a small number of observations of CHD patients operated on during the incubation period of COVID-19 with the exception of IC on a "working heart" allows us to draw a preliminary conclusion that postoperative mortality depends on the severity of lung damage caused by a new coronavirus infection (COVID-19) with the clinic of acute respiratory syndrome (SARS-CoV-2).

Key words: н SARS-CoV-2 • coronary artery bypass operation • off-pump

Введение

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) с клиникой острого респираторного синдрома (SARS-CoV-2) значительно обострила проблему хирургического лечения больных ИБС. Больные ИБС, нуждающиеся в реваскуляризации миокарда, составили группу риска по выживаемости при COVID-19, а выполнение операции коронарного шунтирования (КШ) в период острого респираторного синдрома (SARS-CoV-2) продемонстрировало неудовлетворительные результаты с высокой послеоперационной летальностью. По мнению ряда авторов, ухудшение результатов операций на сердце во время COVID-19 связано с развитием дисфункции миокарда, что особенно проявляется при выполнении хирургического вмешательства с искусственным кровообращением (ИК) и кардиоплегической остановкой сердца. [1]. Целью исследования было проанализировать результаты операций КШ без ИК на «работающем сердце» у больных ИБС, выполненных в инкубационном периоде COVID-19.

Материалы и методы:

С января по декабрь 2020 года в кардиохирургическом отделении №1 ГБУЗ ИОКБ оперировано 305 больных ИБС. Все операции выполнены без ИК на «работающем сердце». За 72 часа до госпитализации все пациенты сдавали анализ на определение РНК коронавируса SARS-CoV-2 в мазке со слизистой носоглотки и ротоглотки методом полимеразной цепной реакции обратной транскриптазы (ПЦР), и имели отрицательный результат. Из 305 оперированных больных 8 (2,6%) в период госпитализации перенесли COVID-19, подтвержденный методом ПЦР на SARS-CoV-2.

До операции все больные не болели COVID-19 и не вакцинировались. Поводом для повторного обследования на COVID-19 в послеоперационном периоде являлись фебрильная лихорадка и снижение показателя сатурации крови менее 95%. После выполнения компьютерной томографии (КТ) легких больные переводились в общие отделения или ПИТиР, перепрофилированные для лечения больных COVID-19. Консервативное лечение проводилось в соответствии с рекомендациями Минздрава России, действующими на данный период времени.

В таблице №1 представлена клиническая характеристика больных. Средний возраст больных составил 68,7 (68 - 70) лет. Преобладали мужчины (5/3), что соответствует большему количеству мужчин среди оперированных больных ИБС. Все больные имели клинику стабильной стенокардии напряжения III ФК, 4 из 7 больных в разные сроки перенесли острый инфаркт миокарда. У двух больных ранее выполнялись чрескожные эндоваскулярные коронарные вмешательства (ЧЭКВ) на передней межжелудочковой (ПМЖА), огибающей (ОА) и правой коронарной артерии (ПКА).

Все больные оперированы доступом из срединной стернотомии на «работающем сердце» в сроки 3,3 (1-5) суток после госпитализации. В таблице №2 представлены виды операций, осложнения, данные биохимических анализов и компьютерной томографии (КТ) легких на момент получения положительного результата методом ПЦР на SARS-CoV-2, а также результаты лечения.

Всем больным выполнено аортокоронарное шунтирование ПМЖА в сочетании с КШ ПКА в 3 случаях, ОА – в 1 и ПКА и первой диагональной ветви ПМЖА – в 1 наблюдении. У двух больных

The immediate results of coronary bypass surgery "on a working heart" in patients with coronary artery disease in the incubation period of a new coronavirus infection (COVID-19).

Таблица 1. Клиническая характеристика больных.
Table 1. Clinical characteristics of patients.

№	пол	Возраст (лет)	ФК	ПИКС	Сопутствующие заболевания	Ранее выполненные вмешательства
1	ж	68	III	2010г	ГБ 3 ст. риск 4, СД 2 тип, ХБПС3а, ОНМК, ожирение I степени (ИМТ 30 кг/м ²)	ЧЭКВ пмжа, оа (2010г), ЧЭКВ пка (2018г)
2	м	73	III	н/д	ГБ 3 ст. риск 4, ожирение I степени (ИМТ 32 кг/м ²)	
3	м	70	III		ГБ 3 ст. риск 4, СД 2 тип	
4	м	70	III		ГБ 3 ст. риск 4, СД 2 тип, ожирение I степени (ИМТ 30 кг/м ²), ФП	
5	ж	70	III	2015г, 2017г	ГБ 3 ст. риск 4, ожирение I степени (ИМТ 30 кг/м ²)	
6	м	68	III		ГБ 3 ст. риск 4, СД 2 тип, субклинический тиреотоксикоз	
7	м	68	III	2012г, 2017г	ГБ 3 ст. риск 4, СД 2 тип, ожирение I степени (ИМТ 31 кг/м ²),	ЧЭКВ пмжа, оа (2012г)
8	м	63	III	2019г	ГБ 3 ст. риск 4, ожирение I степени (ИМТ 30 кг/м ²), ФП	

Сокращения: ПИКС – постинфарктный кардиосклероз, ГБ- гипертоническая болезнь, СД – сахарный диабет, ОНМК – острое нарушение мозгового кровообращения, ХБП – хроническая болезнь почек, ЧЭКВ – чрезкожное эндоваскулярное коронарное вмешательство, пмжа - передняя межжелудочковая артерия, оа - огибающая артерия, пка - правая коронарная артерия

Таблица 2.
Table 2.

№	Операция –аортокоронарное шунтирование	осложнение	FFRR2 (мкг/л)	СРБ (мг/л)	КТ	результаты
1	пмжа	медиастенит	687	87,6	КТ-2	смерть
2	пмжа и пка	медиастенит	427	46,3	КТ-1	выздоровление
3	пмжа и пка		133	152	КТ-3	смерть
4	пмжа		1052	73,1	КТ-3	выздоровление
5	пмжа и пка		673	77,3	КТ-1	выздоровление
6	пмжа		235	82,4	КТ-1	выздоровление
7	пмжа, 1 да, пка		1235	136	КТ-2	смерть
8	пмжа и оа		695	20,8	КТ-1	выздоровление

Сокращения: СРБ - С – реактивный белок (референтный интервал 0-5 мг/л), FFRR2 - ферритин (референтный интервал 10-120 мкг/л), КТ – компьютерная томография легких, пмжа - передняя межжелудочковая артерия, 1 да- первая диагональная ветвь, оа - огибающая артерия, пка - правая коронарная артерия

послеоперационный период осложнился передним медиастенитом, что потребовало повторного хирургического вмешательства с установкой промывной системы. Лаваж средостения 0,02% раствором хлоргексидина биглюконата с активной аспирацией продолжался в течение 72 часов с последующей активной аспирации еще в течение одних суток.

В сроки 7,8(4-12) суток после госпитализации у всех больных методом ПЦР получен положительный результат на SARS-CoV-2. В биохимическом анализе крови отмечались повышенные уровни содержания С-реактивного белка до 84,4 (59,7-111,8) мг/л (референтный интервал 0-5 мг/л), и FFRR2 – ферритина до 642,1 (331 – 873,5) мкг/л (референтный интервал 10-120 мкг/л). По данным КТ все больные имели поражения легких. Степень поражения легких, согласно классификации вирусных пневмоний по степени тяжести, у 4 больных оценивалась как КТ1, у 2 – как КТ2 и у 2 – как КТ3.

В зависимости от состояния больные переводились в ПИТиР или общие палаты для лечения больных COVID-19. Консервативное лечение проводилось в соответствии с рекомендациями Минздрава России. Время пребывания больных в стационаре составило 37,6 (28-45) суток. После лечения 5 пациентов выписаны в удовлетворительном состоянии, 3 умерли. Госпитальная летальность составила 37,5% (3/8).

Обсуждение.

С декабря 2019 года началась пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Исследования показали преимущественное поражение вирусом эндотелия, что позволяет назвать COVID-19 «эндотелиальной инфекцией». [2,3,4]. При COVID-19 поражается не только респираторный тракт, но и развивается полиорганная недостаточность. Тяжелое течение чаще развивается у пожилых пациентов, а также при отягощенном соматическом анамнезе. Сердечно - сосудистые заболевания (ССЗ) ухудшают прогноз при COVID-19, а сам коронавирус отягощают течение ССЗ, вызывая развитие аритмий и сердечной недостаточности. [5].

COVID-19 ухудшает прогноз при выполнении хирургических вмешательств. Послеоперационная смертность у больных, оперированных в инкубационном периоде COVID-19, по данным Lei S, составляет 20,6%. Это достоверно выше, чем у больных, оперированных без COVID-19, а также у больных с COVID-19 без хирургических вмешательств. [6].

Выполнение операций с искусственным кровообращением (ИК), по мнению группы авторов, в период COVID-19 необходимо отложить. ИК приводит к активации эндотелия и микроциркуляторной сети, что активизирует коагуляцию, агрегацию тромбоцитов и воспаление. Течение

COVID-19 может также протекать с тяжелым воспалением, массивной секрецией воспалительных цитокинов, разрывом бляшки и прокоагулянтным состоянием [7].

Имеются единичные сообщения как об удовлетворительных результатах выполнения операций коронарного шунтирования (КШ) у больных ИБС в период заболевания COVID-19[8], так и неблагоприятных исходах [9]. По данным Кузнецова Д.В., при анализе 19 наблюдений выполнения операции КШ у больных ИБС в инкубационном периоде COVID-19 [10] летальность составила 16%. При этом во всех сообщениях операции выполнялись с ИК.

Нам не удалось найти в доступной литературе результаты операций КШ у больных ИБС в инкубационном периоде COVID-19, выполненных без ИК на «работающем сердце». Поэтому мы оценили собственные результаты лечения группы из 8 больных, оперированных с исключением неблагоприятных факторов, связанных с использованием ИК. Больные составили 2,6% от общего количества оперированных больных за период с января по декабрь 2020 года, на который пришлась «первая волна» COVID-19. Несмотря на наличие отрицательного результата анализа на определение РНК коронавируса SARS-CoV-2 в мазке со слизистой носоглотки и ротоглотки методом ПЦР не позднее 72 часов до госпитализации, у 8 больных операция была выполнена в инкубационном периоде COVID-19. Из особенностей в клинической характеристике можно отметить, что все больные были пожилого возраста (средний возраст 68,7 (68 - 70) лет) и подавляющее большинство имели СД2 и ПИКС (5/8 или 62,5%). Кроме этого, все больные имели сопутствующие ГБ 3ст. риск 4 и двое - ФП. Из 8 оперированных больных в послеоперационном периоде умерли 3, что составило 37,5%. Учитывая небольшое число наблюдений, нам не удалось найти обоснованных факторов риска. Единственным, что отличало умерших больных являлась тяжесть поражения легких. У выживших больных степень поражения легких по данным КТ составляла КТ1, а у умерших после операции -КТ2 или КТ3.

Обсуждение.

Таким образом, небольшое количество наблюдений больных ИБС, оперированных в инкубационном периоде COVID-19 с исключением ИК на «работающем сердце», позволяет сделать предварительный вывод о том, что послеоперационная смертность зависит от тяжести поражения легких, вызванных новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) с клиникой острого респираторного синдрома (SARS-CoV-2).

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Информация об авторах / Author Information Form

Подкаменный Владимир Анатольевич – сердечно-сосудистый хирург, д.м.н., профессор, 664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100, ГБУЗ ИОКБ, КХО №1, тел. (3952) 407851, e-mail: pvdm@inbox.ru ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3465-792X> ;

Шаравин Анатолий Александрович – сердечно-сосудистый хирург, ГБУЗ ИОКБ, КХО №1 e-mail: trew1986@list.ru ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1073-121> ;

Желтовский Юрий Всеволодович – заведующий кафедрой, сердечно-сосудистый хирург, д.м.н., профессор ГБУЗ ИОКБ, КХО №1. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3269-0195>;

Денисюк Богдан Сергеевич – врач-ординатор кафедры сердечно-сосудистой хирургии ИГМАПО ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6830-9165>

Vladimir A. Podkamenny – cardiovascular surgeon, MD, professor, ZIP: 664079, Russian Federation. Irkutsk, mkr. Yubileyniy 100, Irkutsk Region Clinic, Cardiosurgical dep. №1, phone 0073952407851, e-mail: pvdm@inbox.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3465-792X>

Anatoly A. Sharavin - cardiovascular surgeon, ZIP: 664079, Russian Federation. Irkutsk, mkr. Yubileyniy 100, Irkutsk Region Clinic, Cardiosurgical dep. №1, phone 0073952407851, e-mail: trew1986@list.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1073-1213>

Yury V. Zheltovsky - cardiovascular surgeon, MD, professor, ZIP: 664079, Russian Federation. Irkutsk, mkr. Yubileyniy 100, Irkutsk Region Clinic, Cardiosurgical dep. №1, phone 0073952407851; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3269-0195>

Bogdan S. Denisyuk - resident of the Department of Cardiovascular Surgery. Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education - Branch Campus of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6830-9165>

Вклад авторов в статью

Подкаменный В.А. – 60% (разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, анализ литературы по теме исследования, научное редактирование, утверждение окончательного текста статьи).

Шаравин А.А. – 35% (сбор данных, анализ и интерпретация данных, анализ литературы по теме исследования, написание текста статьи, техническое редактирование).

Денисюк Б.С. – 10% (сбор данных, техническое редактирование).

Желтовский Ю.В. – 5% (анализ литературы по теме исследования, утверждение окончательного текста статьи)

Authors' contribution

Podkamenny V.A. - 60% (development of the concept and design of the study, data analysis and interpretation, literature analysis on the topic of the study, scientific editing, approval of the final text of the article).

Sharavin A.A. - 35% (data collection, data analysis and interpretation, literature analysis on the research topic, writing the text of the article, technical editing).

Denisyuk B.S. - 10% (data collection, technical editing).

Y.V. Zheltovsky - 5% (literature analysis on the research topic, approval of the final text of the article)

Список литературы

1. Aghagoli G., Gallo Marin B., Soliman L.B., Sellke F.W. Cardiac involvement in COVID-19 patients: risk factors, predictors, and complications: a review. *J Card Surg.* 2020.35(6).1302-1305

2. Nishiga M., Wang D.W., Han Y., Lewis D.B., Wu J.C. COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives. *Nat Rev Cardiol.* 2020. №17(9). 543-558.

3. Libby P., Lüscher T. COVID-19 is, in the end, an endothelial disease. *Eur Heart J.* 2020. №41(32). 3038-3044

4. Guzik T.J., Mohiddin S.A., Dimarco A., et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res.* 2020. №116(10). 1666-1687

5. Zhou F., Yu T., Du R. et al. Clinical course

and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020. 395(10229). 1054–62

6. Lei S., Jiang F., Su W., et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EClinicalMedicine.* 2020; .21.100331

7. Bikdeli B., Madhavan M.V., Jimenez D., Chuich T., Dreyfus I., Driggin E., Nigoghossian C., Ageno W., Madjid M., Guo Y., Tang LV., Hu Y., Giri J., Cushman M., Quere I., Dimakakos EP., Gibson CM., Lippi G., Favaloro EJ., Fareed J., Caprini JA., Tafur AJ., Burton JR., Francese DP., Wang EY., Falanga A., McLintock C., Hunt BJ., Spyropoulos AC., Barnes GD., Eikelboom JW., Weinberg L., Schulman S., Carrier M., Piazza G.,

Beckman JA., Steg PG., Stone GW., Rosenkranz S., Goldhaber SZ., Parikh SA., Monreal M., Krumholz HM., Konstantinides SV., Weitz JL., Lip GYH: Global COVID-19 Thrombosis Collaborative Group, Endorsed by the ISTH, NATF, ESVM, and the IUA, Supported by the ESC Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function. COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: implications for prevention, antithrombotic therapy and follow-up: JACC state of the art review. *J Am Coll Cardiol.* 2020.75.2950-2973

8. Yandrapall S., Cooper H., Malekan R. Successful coronary artery bypass operation in a SARS-

CoV-2 infected patient with acute coronary syndrome. *J Card Surg.* 2020.35(9).2361-3.

9. Rescigno G., Firstenberg M., Rudez I., et al. A case of postoperative covid-19 infection after cardiac surgery: Lessons learned. *Heart Surg Forum.* 2020.23(2).231-233

10. Кузнецов Д.В., Геворгян А.А., Новокшенов В.В., Крюков А.В., Поляева М.В., Ляс М.Н., Хальметова А.А., Дупляков Д.В. Коронарное шунтирование больных ишемической болезнью сердца с SARS-CoV-2 инфекцией: поиск оптимальной стратегии. *Российский кардиологический журнал.* 2021.26(1S).4342

References list

1. Aghagoli G., Gallo Marin B., Soliman L.B., Sellke F.W. Cardiac involvement in COVID-19 patients: risk factors, predictors, and complications: a review. *J Card Surg.* 2020.35(6).1302-1305

2. Nishiga M., Wang D.W., Han Y., Lewis D.B., Wu J.C. COVID-19 and cardiovascular disease: from basic mechanisms to clinical perspectives. *Nat Rev Cardiol.* 2020. №17(9). 543-558.

3. Libby P., Lüscher T. COVID-19 is, in the end, an endothelial disease. *Eur Heart J.* 2020. №41(32). 3038-3044

4. Guzik T.J., Mohiddin S.A., Dimarco A., et al. COVID-19 and the cardiovascular system: implications for risk assessment, diagnosis, and treatment options. *Cardiovasc Res.* 2020. №116(10). 1666-1687

5. Zhou F., Yu T., Du R. et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020. 395(10229). 1054-62

6. Lei S., Jiang F., Su W., et al. Clinical characteristics and outcomes of patients undergoing surgeries during the incubation period of COVID-19 infection. *EClinicalMedicine.* 2020;

.21.100331

7. Bikdeli B., Madhavan M.V., Jimenez D., Chuich T., Dreyfus I., Driggin E., Nigoghossian C., Ageno W., Madjid M., Guo Y., Tang LV., Hu Y., Giri J., Cushman M., Quere I., Dimakakos EP., Gibson CM., Lippi G., Favaloro EJ., Fareed J., Caprini JA., Tafur AJ., Burton

JR., Francese DP., Wang EY., Falanga A., McLintock C., Hunt BJ., Spyropoulos AC., Barnes GD., Eikelboom JW., Weinberg L., Schulman S., Carrier M., Piazza G., Beckman JA., Steg PG., Stone GW., Rosenkranz S., Goldhaber SZ., Parikh SA., Monreal M., Krumholz HM., Konstantinides SV., Weitz JL., Lip GYH: Global COVID-19 Thrombosis Collaborative Group, Endorsed by the ISTH, NATF, ESVM, and the IUA, Supported by the ESC Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function. COVID-19 and thrombotic or thromboembolic disease: implications for prevention, antithrombotic therapy and follow-up: JACC state of the art review. *J Am Coll Cardiol.* 2020.75.2950-2973

8. Yandrapall S., Cooper H., Malekan R. Successful coronary artery bypass operation in a SARS-CoV-2 infected patient with acute coronary syndrome. *J Card Surg.* 2020.35(9).2361-3.

9. Rescigno G., Firstenberg M., Rudez I., et al. A case of postoperative covid-19 infection after cardiac surgery: Lessons learned. *Heart Surg Forum.* 2020.23(2).231-233

10. Kuznetsov D.V., Gevorgyan A.A., Novokshenov V.V., Kryukov A.V., Polyayeva M.V., Lyas M.N., Khalmetova A.A., Duplyakov D.V. Coronary artery bypass grafting in patients with coronary artery disease and COVID-19: search for an optimal strategy. *Russian Journal of Cardiology.* 2021.26(1S).4342. (In Russ.)