



Особенности течения коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших торакальные и кардиохирургические операции

© В.А. Порханов¹, И.С. Казимиров¹, З.Г. Татаринцева^{1*}, В.В. Штрауб¹, В.Е. Холодова¹, А.А. Халафян²

¹ Научно-исследовательский институт – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С.В. Очаповского, Краснодар, Россия

² Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

* З.Г. Татаринцева, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского, 350086, Краснодар, ул. 1 Мая, 167, z.tatarintseva@list.ru

Поступила в редакцию 4 ноября 2021 г. Исправлена 18 февраля 2022 г. Принята к печати 28 февраля 2022 г.

Резюме

Цель: Изучить особенности течения коронавирусной инфекции у пациентов кардиохирургического и торакального профиля для установления факторов, потенциально влияющих на наступление летального исхода.

Выявить предикторы летального исхода на основе анализа особенностей течения коронавирусной инфекции у данной категории пациентов.

Материал и методы: За анализируемый период в инфекционное отделение переведено 80 пациентов из отделений торакальной хирургии и кардиохирургии: 20 – из кардиохирургического отделения – группа 1; 60 пациентов из отделений торакальной хирургии – группа 2. Контрольная группа сформирована из 59 пациентов не торакального и не кардиохирургического профиля – группа 3. Пациенты по исходу заболевания разделены на две группы: группа 1 – наступление летального исхода, группа 2 – выздоровление.

Результаты: Из 80 больных летальный исход зафиксирован у 25: у 22 пациентов торакального профиля (36% от общего числа переведенных из данного отделения) и 3 пациентов кардиохирургического профиля (15% от общего количества переведенных из отделения кардиохирургии). 20 из 20 кардиохирургических пациентов были накануне прооперированы, 49 из 60 торакальных пациентов также перенесли хирургическое вмешательство. Из неоперированных пациентов, переведенных из отделений торакальной хирургии, умерли 3 человека. Причем после пневмонэктомии летальный исход зафиксирован в 7 из 8 случаев (87,5%).

Заключение: При анализе показателей выявлено, что число летальных исходов пациентов торакального профиля в условиях ковидной инфекции выше, чем кардиохирургического профиля и в инфекционном отделении. Предположительно данный факт обусловлен тем, что коронавирусная инфекция в большей степени поражает легкие, а у пациентов торакального профиля (в частности, перенесших резекционные вмешательства) объем легочной паренхимы изначально уменьшен. В частности, это подтверждается наибольшим процентом летальных исходов после пневмонэктомии. У кардиохирургических пациентов после оперативных вмешательств нет редукции функционирующей паренхимы легких, что создает дополнительный «резерв» для выздоровления. Кроме того, среди пациентов торакального профиля преобладают мужчины, уровень выживаемости которых ниже во всех группах, по сравнению с женщинами. У пациентов, переведенных из торакальных отделений, выявлены более высокие показатели системного воспаления, что свидетельствует о более тяжелом течении вирусной инфекции и возможном развитии бактериальных осложнений.

При анализе предикторов летального исхода выявлены следующие факторы: мужской пол и в целом более тяжелое течение вирусной инфекции (низкая сатурация, высокий процент поражения легких по КТ, более выраженные изменения при лабораторном скрининге). Исследуемые факторы ассоциированы с большим числом летальных исходов пациентов торакального и кардиохирургического профиля. Из факторов, не влияющих на прогноз: сахарный диабет, острое нарушение мозгового кровообращения и инфаркт миокарда в анамнезе.

Таким образом, у пациентов с диагностированной коронавирусной инфекцией, развившейся после перенесенных торакальных оперативных вмешательств, выявлен наиболее неблагоприятный прогноз. Полученные закономерности представляют интерес для оптимизации маршрутизации данной категории пациентов с целью профилактики коронавирусной инфекции.

Ключевые слова: коронавирус, коронавирусная инфекция, COVID-19, кардиохирургические операции, торакальная хирургия, пневмонэктомия, летальный исход

Цитировать: Порханов В.А., Казимиров И.С., Татаринцева З.Г., Штрауб В.В., Холодова В.Е., Халафян А.А. Особенности течения коронавирусной инфекции у пациентов, перенесших торакальные и кардиохирургические операции. *Инновационная медицина Кубани*. 2022;(1):27–37. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-27-37>

Features of the course of coronavirus infection in patients after thoracic and cardiac surgery

© Vladimir A. Porhanov¹, Ivan S. Kazimirov¹, Zoya G. Tatarintseva^{1*}, Vladimir V. Shtraub¹, Valeria E. Kholodova¹, Alexander A. Khalafyan²

¹Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, Krasnodar, Russian Federation

²Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

* Zoya G. Tatarintseva, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, 1 Maya str., 167, Krasnodar, 350086, z.tatarintseva@list.ru

Received: November 4, 2021. Received in revised form: February 18, 2022. Accepted: February 28, 2022.

Abstract

Objective: To study the features of the coronavirus infection course in cardiosurgical and thoracic patients to determine the factors potentially affecting the possibility of lethal outcome. To identify the predictors of fatal outcome based on the analyses of the features of the coronavirus infection course in this category of patients.

Material and methods: During the analyzed period 80 patients from the departments of thoracic surgery and cardiac surgery were transferred to the infectious diseases department: 20 patients from the cardiac surgery department (CSD) – group 1; 60 patients from the thoracic surgery departments (TSD) – group 2. A control group number 3 consisting of 59 non-thoracic and non-cardiosurgical patients was also formed. According to the disease outcome the patients were divided into two groups: group 1 – fatal outcome, group 2 – recovery.

Results: Out of 80 patients, lethal outcome was recorded in 25 cases: 22 patients of the thoracic profile (36% of the total number of transferred from this department) and 3 patients of the cardiosurgical profile (15% of the total number of those transferred from the cardiac surgery department). 20 out of 20 cardiac patients had been operated on the day before, 49 out of 60 thoracic patients also underwent surgery. 3 people from the group of non-operated patients transferred from departments of thoracic surgery died. Moreover, after pneumonectomy, fatal outcome was recorded in 7 out of 8 cases (87.5%).

Conclusion: During the analyses of indicators it was revealed that the number of fatal outcomes in patients of the thoracic profile with COVID-19 infection is higher than of the cardiosurgical profile and in the infectious diseases department. Presumably, this is due to the fact that coronavirus infection affects the lungs to a greater extent, and in patients with a thoracic profile (in particular, those who have undergone resection interventions), the volume of the lung parenchyma is initially reduced. This is confirmed particularly by the highest percentage of fatal outcomes after pneumonectomy. Cardiosurgical patients after surgical interventions do not have a reduction in the functioning lung parenchyma, which creates an additional “reserve” for recovery. Moreover, men predominate among patients of the thoracic profile, with the survival rate lower in all groups compared to women. Patients transferred from thoracic departments showed higher rates of systemic inflammation, which indicates a more severe course of the viral infection and the possible development of complications.

When analyzing the predictors of lethal outcome, the following factors were identified: male gender and, in general, a more severe course of a viral infection (low saturation, a high percentage of lung lesions on CT, more pronounced changes in laboratory screening). The studied factors are associated with a large number of fatal outcomes in thoracic and cardiac surgery patients. Among the factors that do not affect the prognosis are diabetes mellitus, stroke and myocardial infarction in history.

Thus, patients diagnosed with coronavirus infection that developed after thoracic surgery had the most unfavorable prognosis. The revealed patterns are of interest for optimizing the routing of this category of patients in order to prevent coronavirus infection.

Keywords: coronavirus, coronavirus infection, COVID-19, cardiac surgery, thoracic surgery, pneumonectomy, fatal outcome

Cite this article as: Porhanov V.A., Kazimirov I.S., Tatarintseva Z.G., Shtraub V.V., Kholodova V.E., Khalafyan A.A. Features of the course of coronavirus infection in patients after thoracic and cardiac surgery. *Innovative Medicine of Kuban*. 2022;(1):27–37. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-27-37>

Введение

COVID-19 (сокращение от англ. COroNaVIrus Disease 2019 – коронавирусная инфекция 2019 г., рус. Ковид), – острая респираторная инфекция, вызываемая коронавирусом SARS-CoV-2 [1]. Представляет собой заболевание [2] с различными вариантами течения как в легкой [3–5], так и в тяжелой форме [9]. Вирус поражает различные системы органов человека через прямое инфицирование [6] или посредством иммунного ответа организма [7]. Наиболее частым проявлением течения заболевания является вирусная пневмония, которая может привести к ОРДС и острой дыхательной недостаточности, что требует кислородной терапии и респираторной поддержки [8]. Среди осложнений встречаются полиорганная

недостаточность, септический шок и венозная тромбоземболия [9]. В симптомокомплекс входят лихорадка, общая слабость и сухой кашель. Также после перенесенной инфекции возможно формирование постковидного синдрома [10, 11].

В связи с объявлением ВОЗ пандемии 30 января 2020 г. приказом главного врача в НИИ – ККБ № 1 создано инфекционное отделение. Коечный фонд динамично изменялся от 90 до 310 коек, в том числе от 25 до 110 коек реанимационного отделения, в зависимости от эпидемиологической обстановки в Краснодарском крае. Целью работы инфекционного госпиталя является оказание качественной и квалифицированной медицинской помощи пациентам, у которых была диагностирована коронавирусная инфекция.

Поскольку НИИ – ККБ № 1 является центром торакальной и кардиохирургической помощи в крае, было принято решение провести ретроспективный анализ историй болезней пациентов с диагностированной коронавирусной инфекцией, развившейся после перенесенной торакальной и/или кардиохирургической операции с целью определения характерных особенностей течения коронавирусной инфекции у данной категории пациентов.

Цель

Изучить особенности течения коронавирусной инфекции у пациентов кардиохирургического и торакального профиля на основе ретроспективного анализа историй болезни больных инфекционного госпиталя НИИ – ККБ № 1, а также провести сравнительный анализ факторов, потенциально влияющих на наступление летального исхода.

Выявить предикторы летального исхода на основе анализа особенностей течения коронавирусной инфекции у данной категории пациентов.

Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ историй болезней пациентов за период май 2020 – сентябрь 2021 г., переведенных в инфекционное отделение из торакальных отделений и отделения кардиохирургии НИИ – ККБ № 1.

За анализируемый период в инфекционное отделение поступили 80 пациентов из отделений торакальной хирургии и кардиохирургии: 20 больных из кардиохирургического отделения – группа 1; 60 пациентов из отделений торакальной хирургии – группа 2; случайно была сформирована контрольная группа из 59 пациентов не торакального и не кардиохирургического

профиля – группа 3. Пациенты по исходу заболевания разделены на две группы: группа 1 – наступление летального исхода, группа 2 – выздоровление.

Проведен анализ с последующим сравнением групп больных по следующим показателям: пол, возраст, общий процент поражения легочной паренхимы при поступлении (КТ ОГК₁) в инфекционное отделение и наибольший за время госпитализации (КТ ОГК₂), сатурация кислорода на воздухе при поступлении (SpO₁) и наименьший показатель за период госпитализации (SpO₂). Учтено наличие сопутствующих патологий в анамнезе: инфаркт миокарда (ИМ), сахарный диабет (СД), острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). Рассчитаны скорость клубочковой фильтрации по формуле Кокрофта – Голта (СКФ), индекс массы тела (ИМТ). По результатам лабораторных методов обследования проведен сравнительный анализ следующих данных: общее количество лейкоцитов на момент поступления (Лейкоциты₁) и также самый высокий результат (Лейкоциты₂), общее количество лимфоцитов на момент поступления (Лимфоциты₁) и самый низкий показатель за период госпитализации (Лимфоциты₂), уровень С-реактивного белка на момент поступления (СРБ₁) и наивысший уровень за время госпитализации (СРБ₂), уровень лактатдегидрогеназы на момент поступления (ЛДГ₁) и наибольший результат за период госпитализации (ЛДГ₂), уровень ферритина при поступлении (Ферритин₁) и наибольший результат за госпитализацию (Ферритин₂), количество койко-дней госпитализации (к/д), находился ли пациент в отделении реанимации или нет (АРО), количество койко-дней пребывания в отделении реанимации (длительность в АРО), потребность в неинвазивных (НИВЛ: высокопоточная оксигенотерапия и/или CIPAP), и/или инвазивной вентилизации легких (ИВЛ), летальность (да, нет).

Статистический анализ результатов исследования проведен в программе Statistica 13.3 (USA, Tibco). Парные межгрупповые сравнения проведены с помощью критерия Манна – Уитни. Статистическая значимость определена при значении $p < 0,05$, значения p округлены до второго знака после запятой. Дополнительно применяли критерий Вальда – Вольфовица для вывода средних значений. Для графической иллюстрации различия/сходства средних показателей использовали диаграммы размаха.

Результаты и обсуждение

За период май 2020 – сентябрь 2021 г. в инфекционном отделении на лечении находилось 3414 пациентов. Летальный исход за отчетный период зафиксирован у 645 человек. Из 80 пациентов, переведенных из отделений торакальной хирургии и кардиохирургии, летальный исход зафиксирован у 25 человек: 22 пациента торакального профиля, что составляет 36% от пациентов, переведенных из торакальной хирургии,



Рисунок 1. Схема дизайна исследования

Figure 1. Study design scheme

Таблица 1

Итоговая таблица количественных показателей пациентов: группа 1 – кардиохирургические больные, группа 2 – торакальные больные, 3 – контрольная группа

Table 1

Summary table of quantitative indicators of patients of group 1 – cardiac surgery patients, group 2 – thoracic patients, 3 – control group

	Группа 1 (n = 20)	Группа 2 (n = 60)	Группа 3 (n = 59)	$p_{1,2}$	$p_{1,3}$	$p_{2,3}$
Возраст	64,05 ± 8,10 (42, 84)	62,95 ± 10,27 (29, 81)	55,06 ± 14,94 (21, 89)	1,00	0,02	0,00
ИМТ, кг/м ²	30,01 ± 9,87	28,71 ± 8,67	29,42 ± 10,34	0,33	0,28	0,56
Сопутствующая патология						
СКФ, мл/мин	104,38 ± 42,15	124,80 ± 38,42	113,40 ± 64,12	0,46	0,21	0,18
Клинические характеристики						
SpO ₁ , %	91,75 ± 5,07 (85, 98)	92,53 ± 5,62 (76, 99)	87,47 ± 10,08 (68, 98)	0,88	1,00	0,02
SpO ₂ , %	86,55 ± 8,87 (68, 97)	87,65 ± 7,87 (68, 97)	82,94 ± 11,05 (68, 98)	1,00	0,66	0,08
Потребность в НИВЛ, %	50,0% (10 чел.)	63,3% (38 чел.)	30,5% (18 чел.)	0,29	0,10	0,00
Лабораторные показатели						
СРБ ₁ , г/л	102,37 ± 59,26 (16,2, 276)	105,67 ± 75,68 (3,92, 320)	50,74 ± 50,16 (0,6, 196,88)	1,00	0,00	0,00
СРБ ₂ , г/л	112,23 ± 59,71 (20, 276)	138,55 ± 94,72 (14, 200)	79,53 ± 63,12 (4, 208)	1,00	0,19	0,00
ЛДГ ₁ , ед/л	440,30 ± 284,54 (195, 1329)	455,12 ± 296,89 (130, 2172)	658,07 ± 386,75 (213, 1898)	1,00	0,00	0,00
ЛДГ ₂ , ед/л	579,65 ± 376,60 (195, 1635)	813,61 ± 509,21 (233, 670)	1352,94 ± 1335,2 (213, 9406)	0,18	0,00	0,02
Ферритин ₁ , нг/мл	685,85 ± 589,14 (134, 2604)	652,45 ± 481,88 (13,4, 2494)	855,08 ± 927,66 (94,9, 5395)	1,00	1,00	1,00
Ферритин ₂ , нг/мл	1071,90 ± 804,80 (134, 2867)	1279,12 ± 1384,16 (60, 2669)	1313,37 ± 1702,49 (26, 2742)	1,00	1,00	1,00
Лейкоциты ₁ , 10 ⁹ /л	7,27 ± 2,65 (2,8, 12,79)	7,81 ± 5,40 (1,8, 31,04)	8,69 ± 6,55 (2,0, 46,9)	1,00	1,00	0,82
Лейкоциты ₂ , 10 ⁹ /л	14,16 ± 8,67 (5,57, 34,22)	18,45 ± 10,73 (3,3, 45,67)	14,88 ± 8,95 (4,6, 54,76)	0,21	1,00	0,3
Лимфоциты ₁ , 10 ⁹ /л	1,25 ± 0,63 (0,38, 2,87)	1,11 ± 0,68 (0,22, 3,67)	1,11 ± 0,57 (0,4, 3,65)	0,49	0,94	1,00
Лимфоциты ₂ , 10 ⁹ /л	0,69 ± 0,35 (0,21; 1,35)	0,67 ± 0,46 (0,05; 1,3)	0,65 ± 0,47 (0,12; 3)	1,00	1,00	1,00
Инструментальные методы обследования						
КТ ОГК ₁ , %	13,87 ± 10,13 (4, 25)	26,88 ± 19,35 (5, 80)	45,91 ± 30,45 (4, 100)	0,32	0,00	0,01
КТ ОГК ₂ , %	51,78 ± 32,21 (5, 90)	46,22 ± 26,42 (5, 95)	61,27 ± 27,96 (5, 100)	1,00	0,02	0,76
Исходы госпитализации						
К/д, койко-дни	15,80 ± 9,34 (6, 44)	13,45 ± 7,47 (6, 31)	12,49 ± 9,48 (4, 36)	0,81	0,65	1,00
Длит. в АРО, койко-дни	10,00 ± 2,58 (6, 14)	10,23 ± 7,51 (1, 31)	11,82 ± 13,29 (2, 69)	1,00	1,00	1,00

Прим.: * В скобках указано минимальное и максимальное значение показателей; $p_{1,2}$, $p_{1,3}$, $p_{2,3}$ – уровни значимости критерия Краскела – Уоллиса сравнения показателей, соответственно в группах 1 и 2, 1 и 3, 2 и 3; $p < 0,05$ выделены жирным курсивом, p округлены до второго знака после запятой

Note: * The minimum and maximum values of indicators are indicated in parentheses; $p_{1,2}$, $p_{1,3}$, $p_{2,3}$ – significance levels of the Kruskal–Wallis test for comparing indicators, respectively, in groups 1 and 2, 1 and 3, 2 and 3; $p < 0.05$ are in bold italics, p is rounded to two decimal places

и 3 пациента кардиохирургического профиля, что составляет 15% от пациентов, переведенных из кардиохирургического отделения. Прооперировано 20 пациентов кардиохирургического профиля из 20, из торакального профиля – 49 из 60. Из не оперированных пациентов, переведенных из отделений торакальной хирургии, умерших – 3. После пневмонэктомии умерло 7 пациентов из 8 (87,5%).

Общая характеристика количественных показателей больных за время пребывания в инфекционном отделении приведена в таблице 1.

Из сравнительной характеристики можно сделать вывод, что кардиохирургическая и торакальная группы в большей степени отличаются от контрольной группы, менее выражены отличия между кардиохирургической и торакальной группами. Статистически значимо по возрасту отличаются группы: контрольная (55,07) и торакальная (62,95), контрольная и кардиохирургическая (64,05). При этом наибольший возраст в кардиохирургической группе (84 года), наименьший в контрольной группе (21 год). Потребность в НИВЛ наибольшая в торакальной группе (63,3%), наименьшая в контрольной группе (30,3%), достаточно высокая в кардиохирургической группе (50%). Статистическая значимость отличия долей достигнута лишь при сравнении торакальной и кардиохирургической групп.

По результатам КТ ОГК средний процент поражения легких при поступлении статистически значимо больше в контрольной группе (45,91%), по сравнению с торакальной (26,88%) и кардиохирургической

(13,87%). Вероятно, это связано с тем, что пациенты переводятся из кардиохирургического и торакальных отделений на ранних стадиях заболевания, в отличие от контрольной группы. По среднему значению наилучшего результата процента вовлечения легочной паренхимы за период госпитализации статистически значимо отличаются контрольная (61,27%) и торакальная (46,22%) группы. Отличие между кардиохирургической (51,78) и контрольной группами не является статистически значимым. Меньшее среднее значение процента поражения легочной паренхимы в торакальной группе, вероятно, связано с особенностями подсчета объема поражения. После перенесенного резекционного вмешательства оставшаяся паренхима легких принимается за 100%, в то время как паренхима, утраченная в результате операции, не учитывается.

В торакальной и кардиохирургической группах, по сравнению с контрольной, выявлены статистически значимо более высокие показатели С-реактивного белка при поступлении, что, вероятно, связано с ранними сроками послеоперационного периода [12]. Также уровень среднего наилучшего показателя С-реактивного белка статистически значимо больше в торакальной группе, чем в контрольной, что может свидетельствовать о более тяжелом течении вирусной инфекции и возможных бактериальных осложнениях. При этом из представленных на рисунке 2 диаграмм видно, что разбросы значений СРБ₁, СРБ₂, определяемые нижней (25%) и верхней (75%) квартилями и размахами, значительно выше в торакальной группе, чем в двух других.

В таблице 2 отражена итоговая характеристика категориальных показателей трех групп. Взаимосвязь между полом больного и принадлежностью к группам 1, 2, 3 умеренная, статистически значимая. Проявляется в том, что женщины преобладают в контрольной группе (68,42%), их значительно меньше в кардиохирургической группе (5,26%) и промежуточное число в торакальной (26,32). У мужчин более равномерное распределение.

При анализе публикации со схожей проблематикой [13] выявлена закономерность (рис. 3), проявляющаяся в большем количестве выявленных осложнений во время послеоперационной диагностики COVID, чем на предоперационном этапе. При этом наибольшее количество осложнений в виде пневмонии – 42%, острого повреждения почек – 20,3%; летальность при послеоперационной диагностике COVID составила 20,8%.

При проведении сравнительного анализа (табл. 3) больных, разделенных на группы летального исхода и выздоровления, выявлено, что группы пациентов по летальному исходу статистически значимо отличались по средним значениям всех показателей за исключением «Лимфоциты, к/д.» Средний возраст в группе «да» был выше (64,47), чем в группе «нет» (58,11). Средний уровень сатурации при поступлении

Диаграмма размаха для нескольких переменных по группам

Таблица 30 v * 139 с

Медиана, прямоугольник 25–75%, Отрезок: размах без выбр.

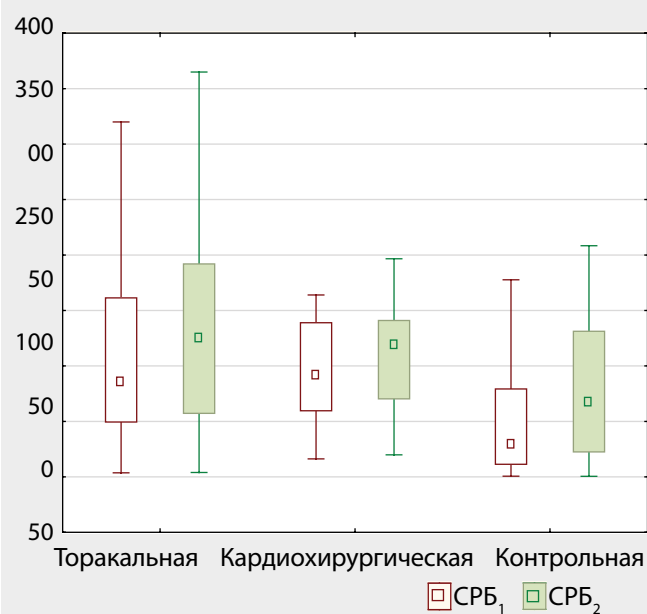


Рисунок 2. Диаграммы размаха СРБ₁ и СРБ₂

Figure 2. Diagrams of CRP₁ and CRP₂ ranges

Таблица 2

Итоговая таблица категориальных показателей: группа 1 – кардиохирургические больные, группа 2 – торакальные больные, 3 – контрольная группа

Table 2

Summary table of categorical indicators of patients in group 1 – cardiac surgery patients, group 2 – thoracic patients, 3 – control group

	Группа 1 (n = 20)	Группа 2 (n = 60)	Группа 3 (n = 59)	Пирсона χ^2 <i>p</i>	М-П χ^2 <i>p</i>	K _{Фн}	K _{соп.}	K _{кр}	R _{сп}
Пол жен	2 (5,26%)	10 (26,32%)	26 (68,42%)	0,00	0,00	0,33	0,31	0,33	0,28
муж	18 (17,82%)	50 (49,50%)	33 (32,67%)						
СД, %	Нет			0,04	0,04	0,21	0,21	0,21	0,21
	16 (14,81%)	52 (48,15%)	40 (37,04%)						
	Да								
	4 (12,90%)	8 (25,81%)	19 (61,29%)						
ИМ, %	Нет			0,00	0,00	0,51	0,45	0,51	–0,03
	6 (5,41%)	52 (46,85%)	53 (47,75%)						
	Да								
	14 (50,00%)	8 (28,57%)	6 (21,43%)						
ОНМК, %	Нет			0,19	0,26	0,09	0,09	0,08	–0,08
	19 (14,18%)	57 (42,54%)	58 (43,28%)						
	Да								
	1 (20,00%)	3 (60,00%)	1 (20,00%)						
SpO ₁	ДН 0			0,00	0,00	0,41	0,38	0,29	0,15
	5 (12,50%)	22 (55,00%)	13 (32,50%)						
	ДН I								
	13 (19,12%)	30 (44,12%)	25 (36,76%)						
	ДН II								
	2 (11,76%)	8 (47,06%)	7 (41,18%)						
	ДН III								
	0 (0,00%)	0 (0,00%)	14 (100,00%)						
SpO ₂	ДН 0			0,00	0,00	0,39	0,37	0,28	0,23
	2 (14,29%)	8 (57,14%)	4 (28,57%)						
	ДН I								
	10 (14,49%)	32 (46,38%)	27 (39,13%)						
	ДН II								
	6 (21,43%)	16 (57,14%)	6 (21,43%)						
	ДН III								
	2 (7,14%)	4 (14,29%)	22 (78,57%)						

Продолжение Таблицы 2
Table 2 continuation

	Группа 1 (n = 20)	Группа 2 (n = 60)	Группа 3 (n = 59)	Пирсона χ^2 <i>p</i>	М-П χ^2 <i>p</i>	K _{Фн}	K _{соп.}	K _{Кр}	R _{сп}
КТ ОГК ₁	Легкая			0,00	0,00	0,43	0,39	0,31	0,16
	8 (16,67%)	21 (43,75%)	19 (39,58%)						
	Средняя								
	0 (0,00%)	7 (33,33%)	14 (66,67%)						
	Тяжелая								
	0 (0%)	6 (31,58%)	13 (68,42%)						
	Крайне тяжелая								
	0 (0%)	1 (7,69%)	12 (92,31%)						
КТ ОГК ₂	Легкая			0,23	0,20	0,25	0,24	0,18	-0,15
	4 (16,67%)	13 (54,17%)	7 (29,17%)						
	Средняя								
	3 (9,38%)	15 (46,88%)	14 (43,75%)						
	Тяжелая								
	2 (7,41%)	12 (44,44%)	13 (48,15%)						
	Крайне тяжелая								
	5 (12,82%)	10 (25,64%)	24 (61,54%)						
АРО	Да			0,19	0,19	0,15	0,15	0,15	0,15
	10 (13,16%)	38 (50,00%)	28 (36,84%)						
	Нет								
	10 (15,87%)	22 (34,92%)	31 (49,21%)						
Летальный ис- ход, %	Да			0,04	0,04	0,21	0,21	0,21	0,19
	3 (8,33%)	22 (61,11%)	11 (30,55%)						
	Нет								
	17 (6,66%)	38 (36,89%)	48 (46,6%)						

в группе «да» (87,25) был ниже, чем в группе «нет» (91,33), средний наихудший уровень сатурации в группе «да» (77,05) ниже, чем в группе «нет» (88,44). По данным компьютерной томографии органов грудной клетки при поступлении средние значения процента поражения легких в группе «да» (48,73) выше, чем в группе «нет» (31,73). Наихудший результат процента поражения грудной клетки в группе «да» (74,21) выше, чем в группе «нет» (46,83).

При анализе данных лабораторных методов исследования при поступлении уровень лейкоцитов₁ (10,99), СРБ₁ (113,41), ЛДГ₁ (719,17), ферритина₁ (2543,31) выше в группе «да», чем уровень лейкоцитов₁ (7,11), СРБ₁ (70,86), ЛДГ₁ (476,21), ферритина₁ (590,25) в группе «нет». По данным лабораторных

методов обследования уровень лейкоцитов₂ (27,1), СРБ₂ (190,59), ЛДГ₂ (1453,81), ферритина₂ (2543,31) выше в группе «да», чем уровень лейкоцитов₂ (12,5), СРБ₂ (81,45), ЛДГ₂ (853,37), ферритина₂ (816,65) в группе «нет». Уровень лимфоцитов₁ при поступлении в группе «да» (1,00) меньше, чем в группе «нет» (1,17). Длительность пребывания в отделении реанимации в группе «да» – 12,97, а в группе «нет» – 8,83. Общая длительность пребывания в инфекционном госпитале (количество койко-дней) статистически значимо не отличается в обеих группах (p > 0,05).

Определенные закономерности были выявлены при помощи таблиц сопряженности (кросстабуляции) при анализе взаимосвязей между категориальными показателями больных и летальностью (табл. 4).

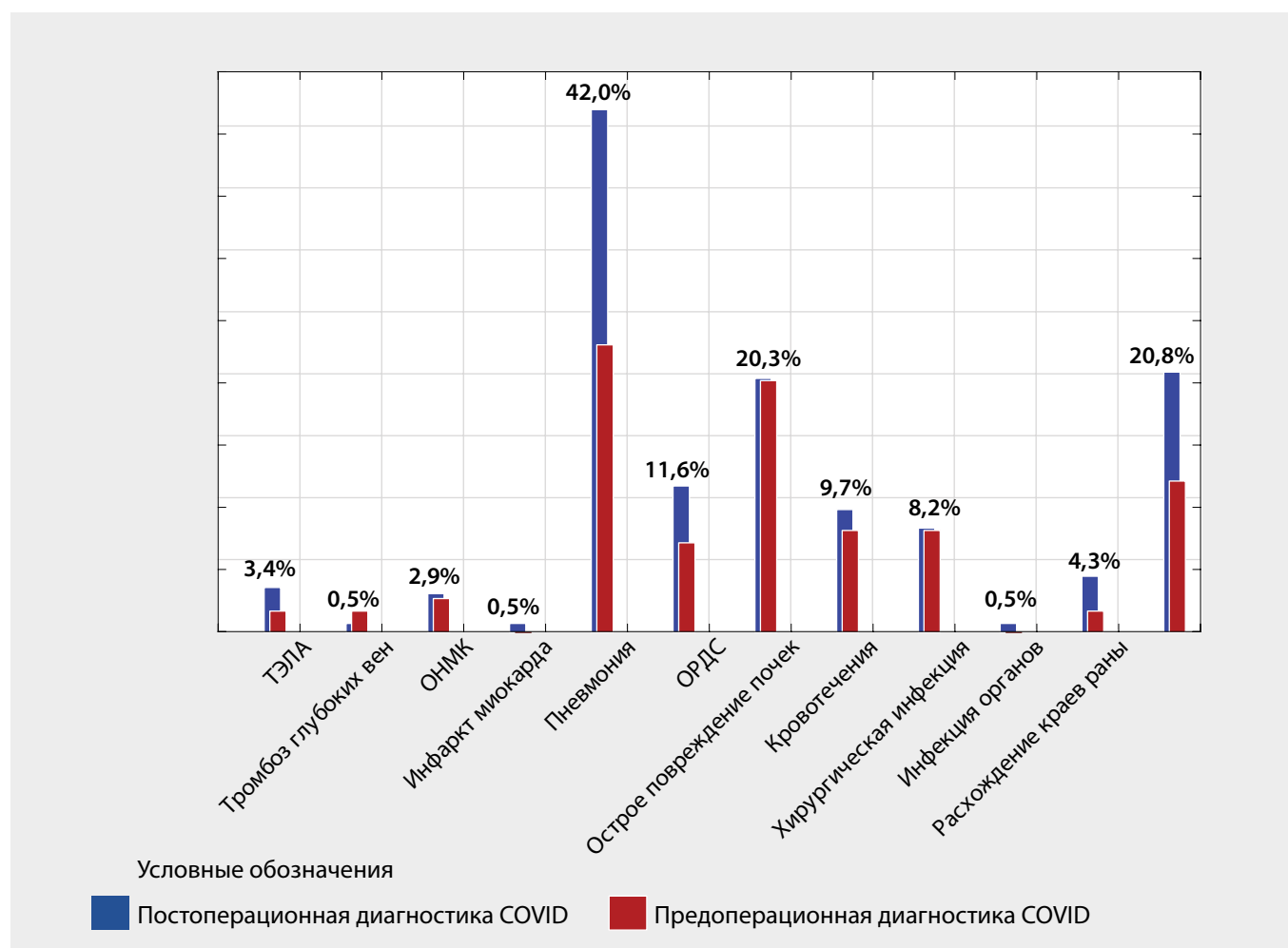


Рисунок 3. Общее число осложнений в предоперационном и постоперационном периоде
Figure 3. Total number of complications in the preoperative and postoperative period

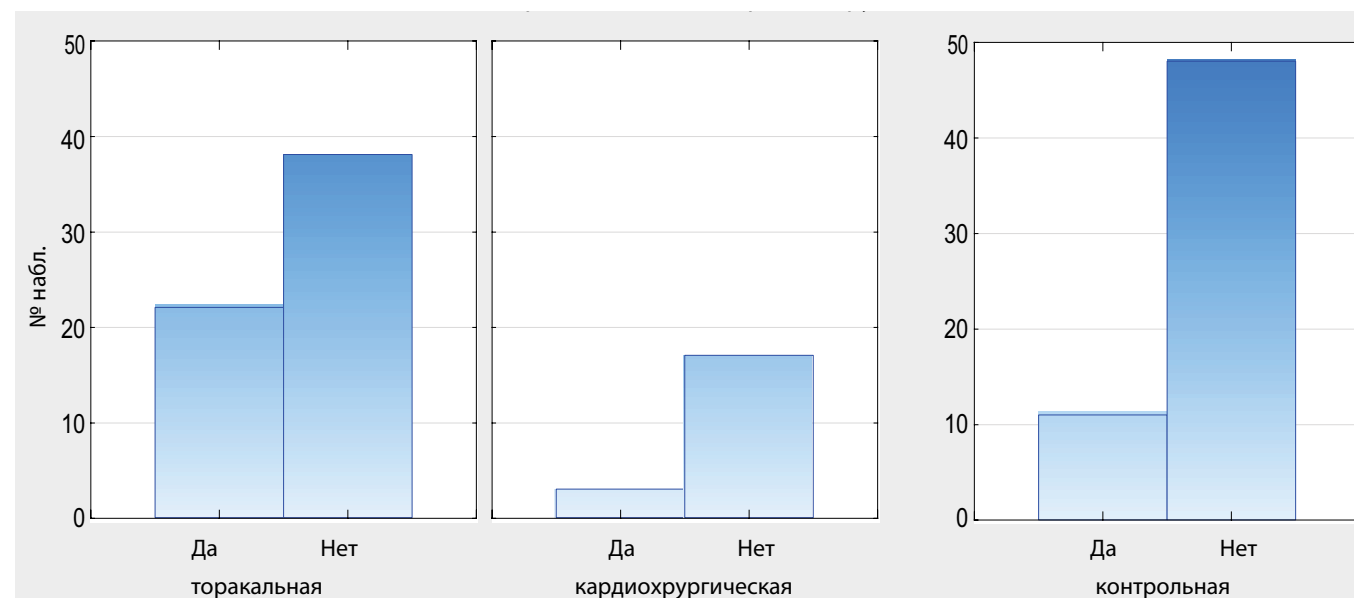


Рисунок 4. Распределение частот летальности по группам
Figure 4. Distribution of mortality rates by groups

Таблица 3

Итоговая таблица данных пациентов группы с летальным исходом и контрольной группы
(выписанные пациенты)

Table 3

Summary table of the data of patients with lethal outcome and in control group (discharged patients)

	Летальный исход «да» (<i>n</i> = 36)	Летальный исход «нет» (<i>n</i> = 103)	<i>p</i>
Возраст	64,47	58,11	0,01
Клинические характеристики			
SaO ₂₁ , %	87,25	91,33	0,02
SaO ₂₂ , %	77,05	88,44	0,00
Лабораторные показатели			
Лейкоциты ₁ , 10 ⁹ /л	10,99	7,11	0,01
Лейкоциты ₂ , 10 ⁹ /л	27,1	12,5	0,00
Лимфоциты ₁ , 10 ⁹ /л	1,00	1,17	0,18
Лимфоциты ₂ , 10 ⁹ /л	0,30	0,79	0,00
СРБ ₁ , г/л	113,41	70,86	0,00
СРБ ₂ , г/л	190,59	81,45	0,00
ЛДГ ₁ , ед/л	719,17	476,21	0,00
ЛДГ ₂ , ед/л	1453,81	853,37	0,00
Ферритин ₁ , нг/мл	1181,08	590,25	0,00
Ферритин ₂ , нг/мл	2543,31	816,65	0,00
Инструментальные методы обследования			
КТ ОГК ₁ , %	48,73	31,73	0,01
КТ ОГК ₂ , %	74,21	46,83	0,00
Исходы госпитализации			
К/д	14	13	0,54
АРО, %	12,97	8,83	0,03

Прим.: * *p* – уровень значимости критерия Манна—Уитни.

Note: * *p* is the significance level of the Mann—Whitney U test.

Таблица 4

Итоговая таблица категориальных показателей пациентов группы с летальным исходом
и контрольной группы (выписанные пациенты)

Table 4

Summary table of categorical values of patients with lethal outcome and in control group (discharged patients)

	Летальный исход «да» (<i>n</i> = 36)	Летальный исход «нет» (<i>n</i> = 103)	Пирсона χ^2 <i>p</i>	М-П χ^2 <i>p</i>	$K_{\Phi n}$	$K_{\text{соп.}}$	$R_{\text{сп}}$
Пол жен муж	4 (10,53%) 32 (31,68%)	34 (89,47%) 69 (68,32%)	0,01	0,00	0,21	0,21	0,21
СД, %	Нет		0,98	0,98	0,00	0,00	0,00
	28 (25,93%)	80 (74,07%)					
	Да						
	8 (25,81%)	23 (74,19%)					
ИМ, %	Нет		0,71	0,72	−0,03	0,03	−0,03
	28 (25,23%)	83 (74,77%)					
	Да						
	8 (28,57%)	20 (71,43%)					
ОНМК, %	Нет		0,75	0,75	0,02	0,02	0,02
	35 (26,12%)	99 (73,88%)					
	Да						
	1 (20,00%)	4 (80,00%)					

Взаимосвязь между полом больного и принадлежностью к группам 1 и 2 слабая, статистически значимая (табл. 4). Распределение числа летальных исходов (да и нет) в группе мужчин – 31,68 и 68,32%, в группе женщин – 10,53 и 89,47%. Следовательно, число летальных исходов выше среди мужчин. Взаимосвязь между принадлежностью больного к группам 1 и 2 и подгруппам категориального показателя статистически не значима для показателей СД, ИМ, ОНМК.

Во всех случаях в торакальной, кардиохирургической и контрольной группах отличие выживаемости в подгруппах не достигло статистической значимости в соответствии с критерием Гехана – Вилкоксона ($p > 0,05$), что объясняется малым количеством больных в подгруппах.

Выводы

При анализе показателей выявлено, что число летальных исходов пациентов торакального профиля в условиях ковидной инфекции выше, чем кардиохирургического профиля и в инфекционном отделении. Предположительно данный факт обусловлен тем, что коронавирусная инфекция в большей степени поражает легкие, а у пациентов торакального профиля (в частности, перенесших резекционные вмешательства) объем легочной паренхимы изначально уменьшен. В частности, это подтверждается наибольшим процентом летальных исходов после пневмонэктомии. У кардиохирургических пациентов после оперативных вмешательств нет редукции функционирующей паренхимы легких, что создает дополнительный «резерв» для выздоровления. Кроме того, среди пациентов торакального профиля преобладают мужчины, уровень выживаемости которых ниже во всех группах по сравнению с женщинами. У пациентов, переведенных из торакальных отделений, выявлены более высокие показатели системного воспаления, что свидетельствует о более тяжелом течении вирусной инфекции и возможном развитии бактериальных осложнений.

Заключение

При анализе предикторов летального исхода определены следующие факторы: мужской пол и в целом более тяжелое течение вирусной инфекции (низкая сатурация, высокий процент поражения легких по КТ, более выраженные изменения при лабораторном скрининге). Исследуемые факторы ассоциированы с большим числом летальных исходов пациентов торакального и кардиохирургического профиля. Из факторов, не влияющих на прогноз, – СД, ОНМК и ИМ в анамнезе.

Таким образом, у пациентов с диагностированной коронавирусной инфекцией, развившейся после перенесенных торакальных оперативных вмешательств, выявлен наиболее неблагоприятный прогноз.

Полученные закономерности представляют интерес для оптимизации маршрутизации данной категории пациентов с целью профилактики коронавирусной инфекции.

Литература/References

1. Novel coronavirus (2019-nCoV). *World Health Organization Europe*; 2020. URL: https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/novel-coronavirus-2019-ncov_old
2. Коронавирусная инфекция 2019-nCoV внесена в перечень опасных заболеваний. *Министерство здравоохранения Российской Федерации*; 2020. URL: <https://minzdrav.gov.ru/news/2020/02/02/13258-koronavirusnaya-infektsiya-2019-ncov-vnesena-v-perechen-opasnyh-zabolevaniy>
3. Beeching NJ, Fletcher TE, Fowler R. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). *BMJ Best Practice*. 2020. URL: <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-us/3000168>
4. Heymann DL, Shindo N. COVID-19: what is next for public health? *Lancet*. 2020;395(10224):542–545. PMID: 32061313. PMCID: PMC7138015. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30374-3](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30374-3)
5. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации (версия 14). *Министерство здравоохранения Российской Федерации*; 2021. URL: https://static0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/049/629/original/Временные_МР_COVID-19_03.03.2020_%28версия_3%29_6-6.pdf?1583255386
6. Prevention, diagnosis and treatment of novel coronavirus infection (COVID-19). Interim guidelines (version 14). *Ministry of Health of the Russian Federation*; 2021. (In Russ.). URL: https://static0.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/049/629/original/Временные_МР_COVID-19_03.03.2020_%28версия_3%29_6-6.pdf?1583255386
7. Trypsteen W, Cleemput JV, Snippenberg WV, et al. On the whereabouts of SARS-CoV-2 in the human body: A systematic review. *PLOS Pathogens*. 2020;16(10):e1009037. PMID: 33125439. PMCID: PMC7679000. <http://doi.org/10.1371/journal.ppat.1009037>
8. Авдеев С.Н. Практические рекомендации по кислородотерапии и респираторной поддержке пациентов с COVID-19 на дорегистративном этапе. *Пульмонология*. 2020;30(2):151–163. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163>
9. Avdeev SN. Practical guidance for oxygen treatment and respiratory support of patients with COVID-19 infection before admission to intensive care unit. *Pulmonology*. 2020;30(2):151–163. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-151-163>
9. Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19). Симптомы, диагностика и лечение. *BMJ Best Practice*. 2021. URL: <https://bestpractice.bmj.com/topics/ru-ru/3000201>
10. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Symptoms, diagnosis and treatment. *BMJ Best Practice*. 2021. (In Russ.). URL: <https://bestpractice.bmj.com/topics/ru-ru/3000201>
10. Multisystem inflammatory syndrome in children and adolescents temporally related to COVID-19. *World Health Organization*; 2020. URL: <https://www.who.int/news-room/>

commentaries/detail/multisystem-inflammatory-syndrome-in-children-and-adolescents-with-covid-19

11. Brodin P. Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity. *Nature Medicine*. 2021;27(1):28–33. <http://doi.org/10.1038/s41591-020-01202-8>

12. Kallel S, Abid M, Jarraya A, et al. Kinetics, diagnostic and prognostic value of procalcitonin after cardiac surgery. *Ann Biol Clin (Paris)*. 2012;70(5):567–580. PMID: 23047903. <http://doi.org/10.1684/abc.2012.0745>

13. Cardiothoracic Interdisciplinary Research Network and COVIDSurg Collaborative. Early outcomes and complications following cardiac surgery in patients testing positive for coronavirus disease 2019: An international cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;162(2):e355–e372. PMID: 33933259. PMCID: PMC8019234. <http://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2021.03.091>

Сведения об авторах

Порханов Владимир Алексеевич, академик РАН, д. м. н., профессор, главный врач НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского; заведующий кафедрой онкологии с курсом торакальной хирургии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Казимиров Иван Сергеевич, врач-хирург, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-4015-7091>

Татаринцева Зоя Геннадьевна, врач-кардиолог, заведующая инфекционным отделением № 2, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-3868-8061>

Штрауб Владимир Владимирович, врач-хирург, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-8203-5279>

Холодова Валерия Евгеньевна, врач-терапевт, НИИ – ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-7495-2499>

Халафян Александр Альбертович, д. т. н., профессор кафедры прикладной математики, Кубанский государственный университет (Краснодар, Россия). <https://orcid.org/0000-0002-1394-3011>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Author credentials

Vladimir A. Porhanov, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Doctor of the Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1; Head of the Department of Oncology with the Course of Thoracic Surgery, Faculty of Advanced Training and Professional Retraining of Specialists, Kuban State Medical University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0003-0572-1395>

Ivan S. Kazimirov, Surgeon, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4015-7091>

Zoya G. Tatarintseva, Cardiologist, Head of the Infectious Diseases Department no. 2, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-3868-8061>

Vladimir V. Shtraub, Surgeon, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-8203-5279>

Valeria E. Kholodova, General Practitioner, Scientific Research Institute – Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1 (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-7495-2499>

Alexander A. Khalafyan, Dr. Sci. (Tech.), Professor of the Department of Applied Mathematics, Kuban State University (Krasnodar, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-1394-3011>

Conflict of interest: none declared.