

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 616.126-002-07-08-089

doi: 10.17021/2021.16.3.41.46

**СВЯЗЬ ГРУППЫ КРОВИ И РЕЗУС-ФАКТОРА
С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ**

***Ольга Владимировна Петрова¹, Диана Камильевна Твердохлебова²,
Евгений Антонович Попов³, Дина Максимовна Никулина⁴,
Сергей Александрович Шашин⁵, Дмитрий Георгиевич Тарасов⁶**

^{1, 2, 6}Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия

^{3, 4, 5}Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

¹students_asma@mail.ru

^{2, 6}fcssh@astra-cadio.ru

^{3, 4, 5}post@astgmu.ru

Аннотация. В литературе имеются данные о связи группы крови АВ0 с риском развития онкологических, сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваний, кровотечений и тромбозов. **Цель** работы – изучить взаимосвязь группы крови и резус-фактора с частотой заболевания новой коронавирусной инфекцией. **Материалы и методы.** В исследование включены 117 пациентов с диагнозом «Новая коронавирусная инфекция», возраст которых составил $43,52 \pm 2,31$ года. Диагностика COVID-19 была основана на эпидемиологическом анамнезе, клинической картине, результатах ПЦР. Группу крови и резус-фактор определяли с помощью гелевых диагностических карт («Diagnostic Grifols», Испания) на анализаторе «Wadiana Compact» («Diagnostic Grifols», Испания).

Результаты проведенного исследования не выявили взаимосвязи между группой крови и частотой развития COVID-19, а также между группой крови и течением этого заболевания. В то же время у лиц с А(II) и 0(I) группой крови и положительным резус-фактором достоверно чаще диагностировали COVID-19, чем у лиц с В(III) и АВ(IV).

Ключевые слова: новая коронавирусная инфекция; группа крови; резус-фактор.

Для цитирования: Петрова О. В., Твердохлебова Д. К., Попов Е. А., Никулина Д. М., Шашин С. А., Тарасов Д. Г. Связь группы крови и резус-фактора с новой коронавирусной инфекцией // Астраханский медицинский журнал. 2021. Т. 16, № 3. С. 41–46.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

**RELATIONSHIP OF BLOOD TYPE AND RHESUS FACTOR WITH
A NEW CORONAVIRUS INFECTION**

**Olga V. Petrova¹, Diana K. Tverdokhlebova², Evgeniy A. Popov³,
Dina M. Nikulina⁴, Sergey A. Shashin⁵, Dmitriy G. Tarasov⁶**

^{1, 2, 6}Federal Center Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia

^{3, 4, 5}Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

¹students_asma@mail.ru

^{2, 6}fcssh@astra-cadio.ru

^{3, 4, 5}post@astgmu.ru

* Петрова О.В., Твердохлебова Д.К., Попов Е.А.,
Никулина Д.М., Шашин С.А., Тарасов Д.Г., 2021

Abstract. In the literature, there is evidence of the association of the ABO blood group with the risk of cancer, cardiovascular and gastrointestinal diseases, bleeding and thrombosis. **The aim** of the work is to study the relationship of blood group and Rh factor with the frequency of new coronavirus infection. **Materials and methods.** The study included 117 patients diagnosed with a new coronavirus infection; the age of patients was $43,52 \pm 2,31$ years. The diagnosis of «COVID-19» was verified on the basis of epidemiological history, clinical picture, PCR results. Blood type and Rhesus factor were determined using gel diagnostic cards («Diagnostic Grifols», Spain) on the analyzer «Wadiana Compact» («Diagnostic Grifols», Spain). **The results** of the study did not reveal a relationship between the blood group and the frequency of COVID-19, as well as between the blood group and the course of COVID-19. At the same time, people with A(II) and 0(I) blood groups and positive Rh factor were significantly more often diagnosed with COVID-19, than those with B(III) and AB(IV).

Keywords: new coronavirus infection; blood type; rhesus factor.

For citation: Petrova O. V., Tverdokhlebova D. K., Popov E. A., Nikulina D. M., Shashin S. A., Tarasov D. G. Relationship of blood type and rhesus factor with a new coronavirus infection. Astrakhan Medical Journal. 2021; 16 (3): 41–46. (In Russ.).

Введение. Основной системой для определения группы крови является система антигенов эритроцитов ABO, которая включает в себя 4 антигена – 0, A, B, AB. Антигены системы ABO формируются в период эмбриогенеза, не изменяются в течение жизни человека и являются наследуемыми признаками. Различают 4 группы крови: 0(I) – отсутствуют эритроцитарные антигены; A(II) – присутствует антиген A; B(III) – присутствует антиген B; AB(IV) – присутствуют антигены A и B [1, 2, 3].

В литературе имеются данные о связи группы крови ABO с риском развития различных заболеваний. Так, у лиц с A(II) и AB(IV) группы крови высока вероятность развития злокачественных новообразований желудочно-кишечного тракта, у женщин с A(II) и B(III) группой крови – молочной железы. Люди с 0(I) группой крови предрасположены к развитию геморрагических осложнений на фоне дефицита фактора Виллебранта, люди с B(III) и AB(IV) группой, наоборот, к – развитию тромбоэмболических осложнений [4, 5, 6, 7, 8].

Более года весь мир живет в новых реалиях – пандемии новой коронавирусной инфекции (coronavirus disease 2019, COVID-19). Заболевание может протекать как бессимптомно, так и с развитием тяжелой пневмонии и тромбоэмболическими осложнениями [4, 9, 10]. В литературе имеются данные о прогностическом значении биохимических показателей крови в оценке течения COVID-19 [11, 12, 13, 14]. Показана их роль в оценке течения заболевания, риска развития осложнений, эффективности проводимой терапии и исхода заболевания [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24]. Однако поиски информативных маркеров COVID-19 продолжаются [25]. Учитывая тот факт, что группу крови авторы [1, 2, 3] рассматривают как предиктор сердечно-сосудистых, бронхолегочных и желудочно-кишечных заболеваний, представилось интересным изучить взаимосвязь группы крови и резус-фактора с частотой заболевания COVID-19.

Цель: изучить взаимосвязь группы крови и резус-фактора с частотой заболевания COVID-19.

Материалы и методы исследования. В исследование включены 117 пациентов с диагнозом «Новая коронавирусная инфекция», средний возраст которых составил $43,52 \pm 2,31$ года. Диагноз был верифицирован на основании эпидемиологического анамнеза, клинической картины, результатов ПЦР. Все случаи инфицирования COVID-19 были внешними, пациенты имели контакт с инфицированными больными. Все пациенты с COVID-19 дали информированное согласие на участие в исследовании.

Биологическим материалом для определения группы крови и резус-фактора служила кровь, взятие которой осуществляли в утренние часы натощак, путем пункции кубитальной вены с помощью двухкомпонентных систем для взятия крови – одноразовых полипропиленовых пробирок ЭД-ТА-К₂ («Sarstedt», Германия).

Группу крови и резус- фактор определяли с помощью гелевых диагностических карт («Diagnostic Grifols», Испания) на анализаторе «Wadiana Compact» («Diagnostic Grifols», Испания).

Статистический анализ полученных данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2016 (формирование базы данных, описательная статистика, графическое представление данных). Данные представлены в виде частотных признаков, сравнение которых осуществляли с помощью критерия χ^2 . Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Распределение фенотипов системы АВ0 и резус-фактора у пациентов с COVID-19 представлено в таблице.

Таблица

Группы крови АВ0 и резус-фактор у пациентов с COVID-19

Группа крови	Пациенты с COVID-19						
	количество, абс. (%)	пол		резус-фактор			
		муж, абс. (%)	жен, абс. (%)	пол		резус-фактор	
				муж, абс. (%)	жен, абс. (%)	«+»	«-»
0(I)	38*	3	35*	2	1	30	5
A(II)	44*	10	34*	8	2	30	4
B(III)	18	2	16*	2	0	12	4
AB(IV)	17	4	13*	3	1	12	1
Всего	117	19	98*	15*	4	84*	14

Примечание: * – достоверность различий ($p < 0,05$)

Из представленных в таблице данных видно, что COVID-19 достоверно чаще ($p < 0,01$) был диагностирован у пациентов A(II) и 0(I) группы крови, чем у пациентов с B(III) и AB(IV).

Статистически значимых различий в частоте встречаемости среди пациентов с COVID-19 у лиц A(II) и 0(I) группы крови не выявлено (табл.). Это обусловлено распределением групп крови системы АВ0 среди жителей России, так группа крови 0 (I) встречается с частотой до 36 %, A(II) – 34 %, B(III) – 20 %, AB(IV) – 10 % [1, 2, 3].

У пациентов с COVID-19 достоверно чаще ($p < 0,01$) верифицирован положительный резус-фактор, чем отрицательный (табл.). Это обусловлено тем, что в популяции преобладают лица с положительным резус-фактором (до 85 %) [1, 2, 3].

Достоверно чаще ($p < 0,01$) COVID-19 развивался у женщин, чем у мужчин (табл.). Возможно, это обусловлено тем, что группу пациентов составили сотрудники лечебного учреждения, среди которого преобладали женщины.

У 114 пациентов заболевание протекало в легкой форме в виде острой респираторной вирусной инфекции. По группам крови пациенты распределились следующим образом: 38 человек – 0(I), 44 – A(II), 18 – B(III), 17 – AB(IV).

С поражением легких заболевание протекало у 3 пациенток, имевших 0(I), A(II), B(III) группы крови. Таким образом, группа крови больных не была связана с тяжестью течения COVID-19.

Заключение. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что у лиц с A(II) и 0(I) группами крови и положительным резус-фактором достоверно чаще диагностирован COVID-19 по сравнению с B(III) и AB(IV) группами крови. Это обусловлено преобладанием в популяции лиц с этими группами крови [1]. Несмотря на наличие в литературе данных о предиктивном значении группы крови в развитии патологических процессов [1, 2, 3], взаимосвязи группы крови с частотой развития COVID-19, а также между группой крови и тяжестью течения COVID-19 не было обнаружено.

Результаты исследования предварительные, работа по изучению взаимосвязи групп крови и резус-фактора с частотой заболевания COVID-19 будет продолжена. Возможно, что при увеличении численности выборки будут получены другие результаты.

Список источников

1. Гильмиярова Ф. Н., Колотьева Н. А., Кузьмичева В. И., Гусякова О. А., Бородина И. А., Баишева Г. М., Селезнева И. А. Группа крови и болезни человека (обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. 2020. Т. 64, № 4. С. 216–221.
2. Гусякова О. А., Гильмиярова Ф. Н., Кузьмичева В. И., Ерещенко А.А., Потякина Е.Е., Мурский С. И., Бородина И. А., Васильева Т. В., Гильмияров Э. М., Магсумова О. А., Халиулин А. В., Арчибасова О. В. Особенности показателей коагулограммы в зависимости от антигенного состава группы крови по системе АВ0 // Клиническая лабораторная диагностика. 2019. Т. 64, № 3. С. 170–175.
3. Кузьмичева В. И., Гильмиярова Ф. Н., Колотьева Н. А., Кецко Ю. Л., Гусякова О. А., Кузнецова О. Ю., Горбачева И. В. Группа крови как предиктор гликемии и лактатаемии у пациентов в критическом состоянии // Клиническая лабораторная диагностика. 2019. Т. 64, № 4. С. 216–220.
4. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R. L., Torre L. A., Jemal A. Global cancer statistics 2018 : GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries // CA Cancer J. Clin. 2018. Vol. 68, no. 6. P. 394–424.

5. Chen Z., Yang S. H., Xu H., Li J. J. AB0 Blood Group System and the Coronary Artery Disease : An Updated Systematic Review and Meta-Analysis // *Scientific Reports*. 2016. no. 6. 23250. doi: 10.1038/srep23250.
6. Ferlay J., Shin H. R., Bray F., Forman D., Mathers C., Parkin D. M. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008 : GLOBOCAN 2008 // *Int. J. Cancer*. 2010. Vol. 127, no. 12. P. 2893–2917.
7. Franchini M., Liumbruno G. M. AB0 blood group and neurodegenerative disorders : more than a casual association // *Blood transfus.* 2016. Vol. 14, no. 2. P. 158–159.
8. Miao S. Y., Zhou W., Chen L., Wang S., Liu X. A. Influence of AB0 Blood Group and Rhesus Factor on Breast Cancer Risk : A Meta-Analysis of 9665 Breast Cancer Patients and 244,768 Controls // *Asia Pac. J Clin. Oncol.* 2014. Vol. 10, no. 2. P. 101–108.
9. Carboni E., Carta A. R., Carboni E. Can pioglitazone be potentially useful therapeutically in treating patients with COVID-19? // *Med. Hypotheses*. 2020. Vol. 140. 109776. doi: 10.1016/j.mehy.2020.109776.
10. Giannis D., Ziogas I. A., Gianni P. Coagulation disorders in coronavirus infected patients : COVID-19, SARS-CoV-1, MERS-CoV and lessons from the past // *J. Clin. Virol.* 2020. Vol. 127. 104362. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104362.
11. Monteiro R. A. A., de Oliveira E. P., Saldiva P. H. N. Histological-ultrasonographical correlation of pulmonary involvement in severe COVID-19 // *Intensive Care Med.* 2020. Vol. 46, no. 9. P. 1766–1768. doi: 10.1007/s00134-020-06125-z.
12. Tang Y. W., Schmitz J. E., Persing D. H., Stratton C. W. Laboratory Diagnosis of COVID-19 : Current Issues and Challenges // *J. Clin. Microbiol.* 2020. Vol. 58, no. 6. e00512-20. doi: 10.1128/JCM.00512-20.
13. Velavan T. P., Meyer C. G. Mild versus severe COVID-19: laboratory markers // *Int. J. Infect. Dis.* 2020. Vol. 95. P. 304–307. doi: 10.1016/j.ijid.2020.04.061.
14. Volpicelli G., Lamorte A., Villen T. What's new in lung ultrasound during the COVID-19 pandemic // *Intensive Care Med.* 2020. Vol. 46, no. 7. P. 1445–1448. doi: 10.1007/s00134-020-06048-9.
15. Кчибеков Э. А., Никулина Д. М., Зурнаджянц В. А. Комплексная программа прогнозирования осложненных острых воспалительных заболеваний органов брюшной полости // *Астраханский медицинский журнал*. 2011. Т. 6, № 2. С. 182–184.
16. Петрова О. В., Жукова Е. Р., Мурыгина О. И., Смельцова Е. В., Бондаренкова О. Г., Ушаков А. В., Шашин С. А., Зурнаджянц В. А., Тарасов Д. Г. Референтные значения глюкозы и общего холестерина у взрослого населения Астраханской области при применении автоматического биохимического анализатора «Ilab 300 plus» // *Астраханский медицинский журнал*. 2016. Т. 11, № 2. С. 118–125.
17. Петрова О. В., Шашин С. А., Тарасов Д. Г., Уртаева З. А., Мартиросов М. Ю., Грачева Н. П., Егорова Т. Г., Кчибеков Э. А., Зурнаджянц В. А. Референтные интервалы количества эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и эритроцитарных индексов у взрослого населения Астраханской области при применении автоматического гематологического анализатора «Sysmex ХТ 2000i» // *Астраханский медицинский журнал*. 2016. Т. 11, № 3. С. 117–125.
18. Петрова О. В., Шашин С. А., Тарасов Д. Г., Шабанова Г. Р., Панова Е. В., Левина Н. Н., Кчибеков Э. А., Зурнаджянц В. А. Референтные интервалы количества тромбоцитов и тромбоцитарных индексов у взрослого населения Астраханской области при применении автоматического гематологического анализатора «Sysmex ХТ 2000i» // *Астраханский медицинский журнал*. 2017. Т. 12, № 1. С. 93–103.
19. Петрова О. В., Мартынова Ю. Б., Уртаева З. А., Панова Е. В., Мотрева А. П., Кадыкова А. В., Шашин С. А., Зурнаджянц В. А., Тарасов Д. Г. Фармакогенетическое тестирование варфарина в кардиохирургической практике // *Астраханский медицинский журнал*. 2016. Т. 11, № 1. С. 120–127.
20. Adam S. S., Key N. S., Greenberg C. S. D-dimer antigen : current concepts and future prospects // *Blood*. 2009. Vol. 113, № 13. P. 2878–2887. doi: 10.1182/blood-2008-06-165845.
21. Henry B. M., Lippi G., Plebani M. Laboratory abnormalities in children with novel coronavirus disease 2019 // *Clin. Chem. Lab. Med.* 2020. Vol. 58, no. 7. P. 1135–1138.
22. Lippi G., Lavie C. J., Sanchis-Gomar F. Cardiac troponin I in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) : Evidence from a meta-analysis // *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2020. Vol. 63, no. 3. P. 390–391. doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.001.
23. Lippi G., Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection // *Clin. Chem. Lab. Med.* 2020. Vol. 58, no. 7. P. 1131–1134.
24. Lippi G., Plebani M. The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks // *Clin. Chem. Lab. Med.* 2020. Vol. 58, no. 7. P. 1063–1069.
25. Eljilany I., Elzouki A. D-Dimer, Fibrinogen, and IL-6 in COVID-19 Patients with Suspected Venous Thromboembolism : A Narrative Review // *Vasc. Health Risk Manag.* 2020. no. 16. P. 455–462. doi: 10.2147/VHRM.S280962.

References

1. Gilmiyarova F. N., Kolotyeva N. A., Kuzmicheva V. I., Gusyakova O. A., Borodina I. A., Baisheva G. M., Selezneva I. A. Blood group and human diseases (review of literature). *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Russian Clinical Laboratory diagnostics*. 2020; 64 (4): 216–221. (In Russ.).

2. Gusyakova O. A., Gilmiyarova F. N., Kuzmicheva V. I., Ereshchenko A. A., Potyakina E. E., Murskiy S. I., Borodina I. A., Vasileva T. V., Gilmiyarov E. M., Magsumova O. A., Khaliulin A. V., Archibasova O. V. Coagulation test features depending on the ABO-blood groups system antigenic composition. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Russian Clinical Laboratory diagnostics*. 2019; 64 (3): 170–175. (In Russ.).
3. Kuzmicheva V. I., Gylmiyarova F. N., Koloteva N. A., Ketsko Yu. L., Gusyakova O. A., Kuznetsova O. Yu., Gorbacheva I. V. Blood group as a predictor of glycemia and lactatemia in critical condition patients. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Russian Clinical Laboratory diagnostics*. 2019; 64 (4): 216–220. (In Russ.).
4. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R. L., Torre L. A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J. Clin.* 2018; 68 (6): 394–424.
5. Chen Z., Yang S. H., Xu H., Li J. J., Chen Z. AB0 Blood Group System and the Coronary Artery Disease: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Scientific Reports*. 2016; (6): 23250. doi: 10.1038/srep23250.
6. Ferlay J., Shin H. R., Bray F., Forman D., Mathers C., Parkin D. M., Ferlay J. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int. J. Cancer*. 2010; 127 (12): 2893–2917.
7. Franchini M., Liumbruno G. M., Franchini, M. AB0 blood group and neurodegenerative disorders: more than a casual association. *Blood transfuse*. 2016; 14 (2): 158–159.
8. Miao S. Y., Zhou W., Chen L., Wang S., Liu X. A. Influence of AB0 Blood Group and Rhesus Factor on Breast Cancer Risk: A Meta-Analysis of 9665 Breast Cancer Patients and 244,768 Controls. *Asia Pac. J. Clin. Oncol.* 2014; 10 (2): 101–108.
9. Carboni E., Carta A. R., Carboni E. Can pioglitazone be potentially useful therapeutically in treating patients with COVID-19? *Med Hypotheses*. 2020; 140: 109776. doi: 10.1016/j.mehy.2020.109776.
10. Giannis D., Ziogas I. A., Gianni P. Coagulation disorders in coronavirus infected patients: COVID-19, SARS-CoV-1, MERS-CoV and lessons from the past. *J. Clin. Virol.* 2020; 127: 104362. doi: 10.1016/j.jcv.2020.104362.
11. Monteiro R. A. A., de Oliveira E. P., Saldiva P. H. N. Histological-ultrasonographical correlation of pulmonary involvement in severe COVID-19. *Intensive Care Med.* 2020; 46 (9): 1766–1768. doi: 10.1007/s00134-020-06125-z.
12. Tang Y. W., Schmitz J. E., Persing D. H., Stratton C. W. Laboratory Diagnosis of COVID-19: Current Issues and Challenges. *J. Clin. Microbiol.* 2020; 58 (6): e00512-20. doi: 10.1128/JCM.00512-20.
13. Velavan T. P., Meyer C. G. Mild versus severe COVID-19: laboratory markers. *Int. J. Infect. Dis.* 2020; 95 : 304–307. doi: 10.1016/j.ijid.2020.04.061.
14. Volpicelli G., Lamorte A., Villen T. What's new in lung ultrasound during the COVID-19 pandemic. *Intensive Care Med.* 2020; 46 (7): 1445–1448. doi: 10.1007/s00134-020-06048-9.
15. Kchibekov A. A., Nikulina D. M., Zurnadzhlyants V. A. The complex program of forecasting of complications of sharp inflammatory disease of organs of a belly cavity. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2011; 6 (2): 182–184. (In Russ.).
16. Petrova O. V., Zhukova E. R., Murygina O. I., Smel'tsova E. V., Bondarenkova O. G., Ushkov A. V., Shashin S. A., Zurnadzhlyants V. A., Tarasov D. G. Reference values of glucose and total cholesterol when using automatic biochemical analyzer «ILAB 300 plus». *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2016; 11 (2): 118–125. (In Russ.).
17. Petrova O. V., Shashin S. A., Tarasov D. G., Urtaeva Z. A., Martirosov M. U., Gracheva N. P., Egorova T. G., Kchibekov E. A., Zurnadzhlyants V. A. Reference intervals of the quantity of red blood cells, concentration of hemoglobin, haematocrit and the erythrocyte indices at adult population of the Astrakhan region using the automatic hematologic analyzer «Sysmex XT 2000i». *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2016; 11 (3): 117–125. (In Russ.).
18. Petrova O. V., Shashin S. A., Tarasov D. G., Shabanova G. R., Panova E. V., Levina N. N., Kchibekov E. A., Zurnadzhlyants V. A. Reference intervals of the platelet count and platelet indices in the adult population of the Astrakhan region using the automatic hematologic analyzer «Sysmex XT 2000i». *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2017; 12 (1): 93–103. (In Russ.).
19. Petrova O. V., Mart'yanova Yu. B., Urtaeva Z. A., Panova E. V., Motreva A. P., Kadykova A. V., Shashin S. A., Zurnadzhlyants V. A., Tarasov D. G. Pharmacogenetic testing of warfarin cardiosurgical practice: clinical case. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal = Astrakhan Medical Journal*. 2016; 11 (1): 120–127. (In Russ.).
20. Adam S. S., Key N. S., Greenberg C. S. D-dimer antigen: current concepts and future prospects. *Blood*. 2009; 113 (13): 2878–2887. doi: 10.1182/blood-2008-06-165845.
21. Henry B. M., Lippi G., Plebani M. Laboratory abnormalities in children with novel coronavirus disease 2019. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2020; 58 (7): 1135–1138.
22. Lippi G., Lavie C. J., Sanchis-Gomar F. Cardiac troponin I in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evidence from a meta-analysis. *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2020; 63 (3): 390–391. doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.001.
23. Lippi G., Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2020; 58 (7): 1131–1134.
24. Lippi G., Plebani M. The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2020; 58 (7): 1063–1069.

25. Eljilany I., Elzouki A. D-Dimer, Fibrinogen, and IL-6 in COVID-19 Patients with Suspected Venous Thromboembolism: A Narrative Review. *Vasc Health Risk Manag.* 2020; (16): 455–462. doi: 10.2147/VHRM.S280962.

Информация об авторах

О.В. Петрова, кандидат медицинских наук, заведующая клинико-диагностической лабораторией, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия.

Д.К. Твердохлебова, врач клинической лабораторной диагностики, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия.

Е.А. Попов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой поликлинического дела и скорой медицинской помощи с курсом семейной медицины, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия.

Д.М. Никулина, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой биологической химии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия.

С.А. Шашин, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры хирургических болезней стоматологического факультета, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия.

Д.Г. Тарасов, кандидат медицинских наук, главный врач, Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, Астрахань, Россия.

Information about the authors

O.V. Petrova, Cand. Sci. (Med.), Head of Laboratory, Federal Center Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia.

D.K. Tverdokhlebova, physician clinical laboratory diagnostics, Federal Center Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia.

E.A. Popov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia.

D.M. Nikulina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia.

S.A. Shashin, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Professor of Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia.

D.G. Tarasov, Cand. Sci. (Med.), Chief Doctor, Federal Center Cardiovascular Surgery, Astrakhan, Russia.*

* Статья поступила в редакцию 25.03.2021; одобрена после рецензирования 12.09.2021; принята к публикации 01.10.2021.

The article was submitted 25.03.2021; approved after reviewing 12.09.2021; accepted for publication 01.10.2021.