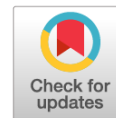


DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar77051>

Состояние органов системы кровообращения, дыхания и гемостаза у военнослужащих МО РФ, перенесших коронавирусную пневмонию, в отдаленном восстановительном периоде



© Д.Ю. Сердюков, Н.С. Родичев, А.А. Третьякова

Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Проблема отдаленных последствий перенесенного заболевания COVID-19, особенно его тяжелых форм, уже сейчас остро актуальна для мирового здравоохранения. Тяжелое течение новой коронавирусной инфекции («циткиновый шторм») может сопровождаться поражением системы органов дыхания, кровообращения и гемостаза.

Были обследованы 64 военнослужащих мужского пола, проходивших лечение в клинике госпитальной терапии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова: I группа из 44 человек в возрасте $46,1 \pm 7$ лет с развившимся «циткиновым штормом»; II группа — 20 мужчин $47 \pm 4,4$ лет без этого осложнения. Пациенты проходили обследование и лечение по стандартной схеме; через 3 мес после выписки из стационара проводилось повторное обследование.

В I группе определялись значимо больший объем поражения легочной паренхимы, снижение сатурации до 92,3 % ($p = 0,003$); поражение миокарда: повышение тропонина Т до 15,4 нг/л ($p = 0,001$), увеличение общей креатинфосфокиназы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы по сравнению с пациентами II группы. В I группе показатели гемограммы кроме уровня тромбоцитов ($173 \times 10^3/\text{л}$, $p = 0,03$) не отличались от аналогичных параметров пациентов II группы. Отмечалось достоверное повышение С-реактивного белка, D-димера и ферритина у мужчин I группы. При повторном обследовании через 3 мес в I группе чаще диагностировались дыхательная и сердечная недостаточность и гиперкоагуляция, что требует дальнейшего динамического наблюдения за этой категорией (1 рис., 2 табл., библиография: 14 ист.).

Ключевые слова: COVID-19-ассоциированная коагулопатия; D-димер; кардиометаболические изменения; новая коронавирусная инфекция; сердечная недостаточность; функция дыхания.

Как цитировать:

Сердюков Д.Ю., Родичев Н.С., Третьякова А.А. Состояние органов системы кровообращения, дыхания и гемостаза у военнослужащих МО РФ, перенесших коронавирусную пневмонию, в отдаленном восстановительном периоде // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2021. Т. 40. № 3. С. 27–32. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar77051>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar77051>

The state of the circulatory, respiratory and hemostasis organs of the servicemen, suffered from coronavirus pneumonia, in a remote recovery period

© Dmitriy Yu. Serdyukov, Nikolay S. Rodichev, Anastasiya A. Tretyakova

S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

The problem of the long-term effects of COVID-19, especially its severe forms, is already acutely relevant for world healthcare. Severe course of the novel coronavirus infection (“cytokine storm”) may be accompanied with the damage of respiratory system, circulatory system, and hemostasis.

In the Department of Hospital Therapy Military Medical Academy have been examined 64 servicemen: 1st group of 44 people aged 46.1 ± 7 years with developed “cytokine storm”; 2nd group — 20 men 47 ± 4.4 years without this complication. Patients were screened and treated under the standard scheme; 3 months after discharge from the hospital, respiratory, heart failure and D-dimer levels were assessed.

There was a significant increase pulmonary damage with decrease in saturation to 92.3 % ($p = 0.003$) in the 1st group; laboratory signs of myocardial lesions: increase of troponin T to 15.4 ng/l ($p = 0.001$), a significant increase in the total creatine phosphokinase, aspartate amine transferase and alanine aminotransferase compared to patients of the 2nd group. The average rates of standard hemogram, with the exception of platelet levels ($173 \times 10^3/l$, $p = 0.03$) in the 1st group were no different from similar parameters of patients from the 2nd group. It was drawn to attention the reliable increase in C-reactive protein, D-dimer and ferritin in men of the 1st group. During the reexamination after 3 months more often diagnosed the phenomenon of respiratory and heart failure and hypercoagulation in patients from the 1st group, which dictates the need for further dynamic monitoring of this category (1 figure, 2 tables, bibliography: 14 refs).

Keywords: cardiometabolic changes; COVID-19-associated coagulopathy; D-dimer; heart failure; novel coronavirus infection; respiratory function.

To cite this article:

Serdyukov DYu, Rodichev NS, Tretyakova AA. The state of the circulatory, respiratory and hemostasis organs of the servicemen, suffered from coronavirus pneumonia, in a remote recovery period. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2021;40(3):27–32. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar77051>

Received: 13.07.2021

Accepted: 30.07.2021

Published: 10.08.2021

ВВЕДЕНИЕ

В марте 2020 г. руководителем Всемирной организации здравоохранения было объявлено о пандемии COVID-19 [1–3]. С этого же времени во всем мире и в Российской Федерации стал регистрироваться лавинообразный рост данного заболевания. Общее количество больных и переболевших новой коронавирусной инфекцией на 1 июня 2021 г. в нашей стране составляет более 5 млн человек, зарегистрировано около 120 тыс. летальных исходов.

Проникновение вируса SARS-CoV-2 реализуется через связывание его спайк-белков с рецептором ангиотензин-превращающего фермента 2. Данный тип рецепторов широко представлен в организме человека: эпителий верхних дыхательных путей и желудочно-кишечного тракта, альвеолоциты II типа, эндотелиальные клетки сосудов, кардиомиоциты. Такая экспрессия обуславливает вариативность клинических форм COVID-19 и вероятность поражения органов-мишеней [1, 4, 5].

Тяжелое течение новой коронавирусной инфекции может сопровождаться альвеолитом, который является начальным этапом острого респираторного дистресс-синдрома, клинически проявляющегося прогрессирующей дыхательной недостаточностью [3, 6, 7]. Поражение системы кровообращения в первую очередь связано с возникновением диссеминированного эндотелиита и микротромбоваскулита, прямой альтерацией, а также вторичным миокардиальным повреждением на фоне гипоксии, «цитокинового шторма», аритмии, сепсиса и в результате лекарственной токсичности [1, 4, 8]. Нарушения в системе гемостаза можно охарактеризовать как коагулопатию, ассоциирующуюся с риском развития артериальных и венозных тромбозов вследствие микротромбоваскулита; достаточно часто диагностируется лимфо-, нейтро- и тромбоцитопения как предвестники ожидаемого «цитокинового шторма» [4, 9].

Проблема отдаленных последствий перенесенного заболевания COVID-19, особенно его тяжелых форм, уже сейчас остро актуальна для мирового здравоохранения [10]. Выраженная системная воспалительная реакция, полиорганность поражения могут являться факторами прогрессирования коморбидной патологии [9, 11–13]. Перечисленные факты определяют важность и необходимость тщательного врачебного наблюдения за указанной категорией пациентов и после выписки из стационара для совершенствования лечебно-диагностической тактики в условиях продолжающейся пандемии COVID-19 [14].

Цель исследования — оценить функциональное состояние системы дыхания, кровообращения и коагуляционный статус у больных с коронавирусной пневмонией в госпитальном и последующем реабилитационном периоде.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 64 военнослужащих мужского пола без анамнеза хронической дыхательной и сердечной недостаточности, проходивших лечение по поводу подтвержденной [15] новой коронавирусной инфекции в клинике госпитальной терапии за период 2020–2021 гг. Деление пациентов на группы осуществлялось на основании выявления клинико-лабораторных признаков «цитокинового шторма»: I группа из 44 человек в возрасте $46,1 \pm 7$ лет с развившимся «цитокиновым штормом»; II группа — 20 мужчин $47 \pm 4,4$ лет без этого осложнения. Пациенты проходили обследование и лечение по стандартной схеме в соответствии с действующими рекомендациями по диагностике и лечению коронавирусной инфекции [1, 2, 11]. Через 3 мес после выписки из стационара проводилось повторное обследование, включавшее оценку дыхательной недостаточности (шкала Medical Research Council dyspnea scale (MRC)), сердечной недостаточности (тест с 6-минутной ходьбой), а также ряд кардиометаболических и коагуляционных показателей в указанной категории мужчин. При анализе полученных данных применялся *t*-критерий Стьюдента для 2 независимых групп с оценкой средних значений (*M*) и средних квадратических отклонений (СКО), а также значимости различий *p*.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Полученные данные, характеризующие морфологические и функциональные изменения в дыхательной и сердечно-сосудистой системах, а также коагуляционную активность в группах пациентов в период разгара заболевания, представлены в табл. 1 и 2.

У пациентов I группы закономерно определялся значимо больший объем поражения легочной паренхимы, сопровождавшийся снижением средних значений сатурации до 92,3 % ($p = 0,003$). На фоне «цитокинового шторма» у больных этой группы диагностировались лабораторные признаки поражения миокарда: повышение тропонина Т до 15,4 нг/мл ($p = 0,001$), значимое увеличение общей КФК, АСТ и АЛТ по сравнению с пациентами II группы. Изменения ЭКГ, указывавшие на ишемию и повреждение миокарда, в обеих группах не были выявлены. Также для среднетяжелого и тяжелого течения коронавирусной инфекции оказались характерны более высокие значения глюкозы плазмы крови натощак и креатинина ($p = 0,04$).

Изменения гемограммы, основных показателей коагулограммы (фибриноген, протромбин, активированное протромбиновое время (АПТВ), D-димер) и ряда провоспалительных маркеров (С-реактивный белок (СРБ), ферритин) представлены в табл. 2.

У больных новой коронавирусной инфекцией на фоне «цитокинового шторма» средние показатели

Таблица 1. Оценка состояния органов дыхания и кровообращения у пациентов выборки ($M \pm SKO$)

Показатель	I группа ($n = 44$)	II группа ($n = 20$)	Значимость различий, p
Количество пораженных сегментов легких	$11,6 \pm 3,5$	$5 \pm 1,3$	0,01
КТ-поражения, %	$32,2 \pm 11,2$	$17,3 \pm 6,7$	0,02
Сатурация, %	$92,3 \pm 1,5$	$96,3 \pm 1,8$	0,003
Тропонин Т, нг/л	$15,4 \pm 5,0$	$5,6 \pm 2,5$	0,001
КФК, ммоль/л	$239,2 \pm 75$	$138,6 \pm 37,4$	0,02
КФК-МВ, ммоль/л	$15,6 \pm 4,0$	$14,5 \pm 3,2$	–
АЛТ, Ед/л	$42,8 \pm 9,7$	$20,6 \pm 7,6$	<0,001
АСТ, Ед/л	$44,4 \pm 13,4$	$19,9 \pm 5,5$	<0,001
Глюкоза, ммоль/л	$5,7 \pm 1,1$	$5,3 \pm 1,2$	–
Креатинин, мкмоль/л	95 ± 21	84 ± 21	0,04

Примечание. КФК — креатинфосфокиназа; КФК-МВ — МВ-фракция КФК; АЛТ — аланинаминотрансфераза; АСТ — аспартатамино-трансфераза; значение p представлено при наличии значимых различий между группами.

Таблица 2. Оценка состояния провоспалительной и коагуляционной активности у пациентов выборки ($M \pm SKO$)

Показатель	I группа ($n = 44$)	II группа ($n = 20$)	Значимость различий, p
Эритроциты, $10^{12}/л$	$4,8 \pm 0,6$	$4,6 \pm 0,2$	–
Гемоглобин, г/л	133 ± 17	137 ± 4	–
Лейкоциты, $10^9/л$	$4,9 \pm 3,8$	$5,9 \pm 1,1$	–
нейтрофилы, %	55 ± 20	58 ± 16	–
лимфоциты, %	20 ± 10	29 ± 13	–
Тромбоциты, $10^3/л$	173 ± 51	200 ± 32	0,03
СОЭ, мм/ч	$23,4 \pm 15$	$20,3 \pm 6$	–
Протромбин, %	$85,7 \pm 13,7$	$90,7 \pm 18,6$	–
АПТВ, с	$32,4 \pm 2,5$	$31,7 \pm 4,1$	–
Фибриноген, г/л	$4,7 \pm 1,4$	$4,1 \pm 1,6$	–
D-димер, нг/л	499 ± 215	208 ± 51	0,01
Ферритин, мг/мл	460 ± 156	237 ± 112	0,015
СРБ, мг/л	$49 \pm 25,5$	$9,5 \pm 3,6$	0,007

Примечание. СОЭ — скорость оседания эритроцитов; значение p представлено при наличии значимых различий между группами.

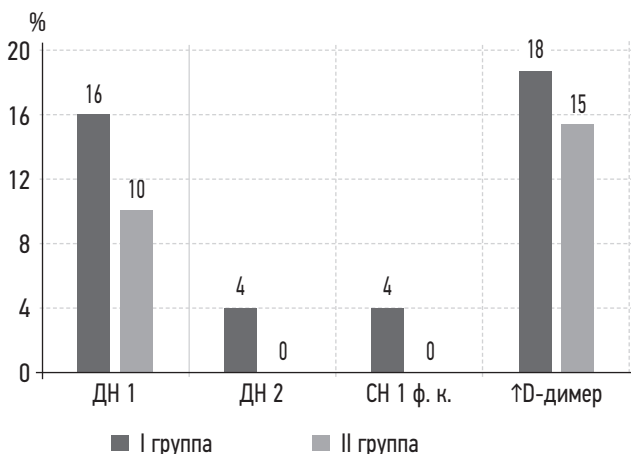


Рисунок. Оценка частоты дыхательной, сердечной недостаточности и повышения D-димера у пациентов выборки через 3 мес

стандартной гемограммы, за исключением уровня тромбоцитов ($173 \times 10^3/л$, $p = 0,03$) практически не отличались от аналогичных параметров пациентов II группы. Обращало на себя внимание достоверное повышение концентрации маркеров, характеризующих провоспалительную (СРБ, D-димер) и макрофагальную активность (ферритин) у мужчин I группы.

Повторное обследование пациентов осуществлялось через 3 мес после выписки из стационара и включало оценку явлений дыхательной (тест МРС) и сердечной недостаточности (тест с 6-минутной ходьбой), а также повышенной прокоагуляционной активности (уровень D-димера > 500 нг/л) (см. рисунок). Признаки дыхательной недостаточности (ДН) на уровне I степени были определены у 7 мужчин I группы и 2 мужчин II группы ($p > 0,05$); ДН II степени была

диагностирована только у 2 мужчин I группы. Явления сердечной недостаточности на уровне 1 функционального класса были определены у 2 мужчин, перенесших коронавирусную инфекцию в сочетании с «цитокиновым штормом». Повышенный уровень D-димера определялся у 8 пациентов I группы и 3 мужчин II группы ($p > 0,05$).

ВЫВОДЫ

На фоне коронавирусной инфекции в сочетании с «цитокиновым штормом» наряду с обширным вовлечением легочной паренхимы отмечаются признаки миокардиального повреждения. В отдаленном периоде в этой группе военнослужащих-мужчин чаще диагностируются явления дыхательной и сердечной недостаточности, а также сохраняется гиперкоагуляция,

что диктует необходимость дальнейшего динамического наблюдения за этой категорией пациентов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Финансирование данной работы не проводилось.

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

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова».

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляков Н.А., Рассохин В.В., Ястребова Е.Б. Коронавирусная инфекция COVID-19. Природа вируса, патогенез, клинические проявления. Сообщение 1 // ВИЧ-инфекция и иммуносупрессии. 2020. Т. 12, № 1. С. 7–21.
2. Временные методические рекомендации: профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 11 от 07.05.2021. М., 2021. С. 225.
3. Диагностика, лечение и профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Методические рекомендации, утв. нач. ГВМУ МО РФ 26.03.2020 г. М., 2020. 54 с.
4. Хирманов В.Н. COVID-19 как системное заболевание // Клиническая фармакология и терапия. 2021. Т. 30, № 1. С. 5–15. DOI: 10.32756/0869-5490-2021-1-5-15
5. Chen L., Li X., Chen M., Feng Y., Xiong C. The ACE2 expression in human heart indicates new potential mechanism of heart injury among patients infected with SARS-CoV-2 // Cardiovasc. Res. 2020. Vol. 116, No. 6. P. 1097–1100. DOI: 10.1093/cvr/cvaa078
6. Крюков Е.В., Савушкина О.И., Черняк А.В., Кулагина И.Ц. Диагностика неравномерности легочной вентиляции методом вымывания азота при множественном дыхании у больных, перенесших COVID-19 // Пульмонология. 2021. Т. 31, № 1. С. 30–36. DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-1-30-36
7. Bradley B.T., Maioli H., Johnston R., et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections in Washington State: a case series // Lancet. 2020. Vol. 396, Is. 10247. P. 320–332. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31305-2
8. Канорский С.Г. COVID-19 и сердце: прямое и косвенное влияние // Кубанский научный медицинский вестник. 2021. Т. 28, № 1. С. 16–31. DOI: 10.25207/1608-6228-2021-28-1-16-31

REFERENCES

1. Belyakov NA, Rassokhin VV, Yastrebova EB. Coronavirus infectious disease COVID-19. Nature of virus, pathogenesis, clinical manifestations. Report 1. HIV Infection and Immunosuppressive Disorders. 2020;12(1):7–21. (In Russ.)
2. Interim Guidelines: Prevention, Diagnosis and Treatment of Novel Coronavirus Infection (COVID-19). Version 11 from 07.05.2021. Moscow; 2021. 225 p. (In Russ.)

9. Giannis D., Allen S.L., Tsang J., et al. Post-Discharge Thromboembolic Outcomes and Mortality of Hospitalized COVID-19 Patients: The CORE-19 Registry // Blood. 2021. Vol. 137, No. 20. P. 2838–2847. DOI: 10.1182/blood.2020010529
10. Fayol A., Livrozet M., Boutouyrie P., et al. Cardiac performance in patients hospitalized with COVID-19: a 6 month follow-up study // ESC Heart Failure. 2021. Vol. 8, No. 3. P. 2232–2239. DOI: 10.1002/ehf2.13315
11. Арутюнов Г.П., Тарловская Е.И., Арутюнов А.Г., и др. Международный регистр «Анализ динамики коморбидных заболеваний у пациентов, перенесших инфицирование SARS-CoV-2» (АКТИВ) и регистр «Анализ госпитализаций коморбидных пациентов, инфицированных в период второй волны SARS-CoV-2» (АКТИВ 2) // Российский кардиологический журнал. 2021. Т. 26, № 3. С. 4358. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4358
12. Ayoubkhani D., Khunti K., Nafilyan V., et al. Post-COVID syndrome in individuals admitted to hospital with COVID-19: retrospective cohort study // BMJ. 2021. Vol. 372. P. n693. DOI: 10.1136/bmj.n693
13. Carfi A., Bernabei R., Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19 // JAMA. 2020. Vol. 324, No. 6. P. 603–605. DOI: 10.1001/jama.2020.12603
14. Зайцев А.А., Голухова Е.З., Мамалыга М.Л., и др. Эффективность пульс-терапии метилпреднизолоном у пациентов с COVID-19 // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2020. Т. 22, № 2. С. 88–91.
15. Жданов, К.В., Козлов К.В., Буланьков Ю.И., и др. Оптимизация диагностики инфекции, вызванной SARS-CoV-2, с использованием полимеразной цепной реакции в крупном многопрофильном // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2020. Т. 70, № 2. С. 7–10. DOI: 10.17816/brmma50036

3. Diagnostics, treatment, and prevention of new coronavirus infection (COVID-19). Methodical recommendations, approved by early Main Military Medical University of the Ministry of Defense of the Russian Federation 26.03.2020. Moscow; 2020. 54 p. (In Russ.)
4. Khirmanov VN. COVID-19 as a systemic disease. Clinical pharmacology and therapy. 2021;30(1):5–15. (In Russ.) DOI: 10.32756/0869-5490-2021-1-5-15

5. Chen L, Li X, Chen M, Feng Y, Xiong C. The ACE2 expression in human heart indicates new potential mechanism of heart injury among patients infected with SARS-CoV-2. *Cardiovasc Res*. 2020;116(6):1097–1100. DOI: 10.1093/cvr/cvaa078
6. Kryukov EV., Savushkina OI., Chernyak AV., Kulagina ITs. Diagnostics of uneven pulmonary ventilation by the method of nitrogen leaching during multiple respiration in patients who have undergone COVID-19. *Pulmonology*. 2021;31(1):30–36. (In Russ.) DOI: 10.18093/0869-0189-2021-31-1-30-36
7. Bradley BT, Maioli H, Johnston R, et al. Histopathology and ultrastructural findings of fatal COVID-19 infections in Washington State: a case series. *Lancet*. 2020;396(10247):320–332. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31305-2
8. Kanorskii SG. COVID-19 and the heart: direct and indirect impact. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2021;28(1):16–31. (In Russ.) DOI: 10.25207/1608-6228-2021-28-1-16-31
9. Giannis D, Allen SL, Tsang J, et al. Post-Discharge Thromboembolic Outcomes and Mortality of Hospitalized COVID-19 Patients: The CORE-19 Registry. *Blood*. 2021;137(20):2838–2847. DOI: 10.1182/blood.2020010529
10. Fayol A, Livrozet M, Boutouyrie P, et al. Cardiac performance in patients hospitalized with COVID-19: a 6 month follow-up study. *ESC Heart Fail*. 2021;8(3):2232–2239. DOI: 10.1002/ehf2.13315
11. Arutyunov GP, Tarlovskaya EI, Arutyunov AG, et al. International register “Dynamics analysis of comorbidities in SARS-CoV-2 survivors” (AKTIV) and the register “Analysis of hospitalizations of comorbid patients infected during the second wave of SARS-CoV-2 outbreak” (AKTIV 2). *Russian Journal of Cardiology*. 2021;26(3):4358. (In Russ.) DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4358
12. Ayoubkhani D, Khunti K, Nafilyan V, et al. Post-COVID syndrome in individuals admitted to hospital with COVID-19: retrospective cohort study. *BMJ*. 2021;372: n693. DOI: 10.1136/bmj.n693
13. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020;324(6):603–605. DOI: 10.1001/jama.2020.12603
14. Zaitsev AA, Golukhova EZ, Mamalyga ML, et al. The effectiveness of pulse therapy with methylprednisolone in patients with COVID-19. *Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy*. 2020;22(2):88–91. (In Russ.)
15. Zhdanov KV, Kozlov KV, Bulankov YI, et al. Optimization of diagnosis of SARS-CoV-2 infection using polymerase chain reaction in a large multi-specialty hospital. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2020;22(2):7–10. (In Russ.) DOI: 10.17816/brmma50036

ОБ АВТОРАХ

***Дмитрий Юрьевич Сердюков**, докт. мед. наук; адрес: Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3782-1289>; eLibrary SPIN: 1870-8698; e-mail: serdukovdu@yandex.ru

Николай Сергеевич Родичев;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9630-6770>;
e-mail: nig27@mail.ru

Анастасия Алексеевна Третьякова;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6231-2112>;
eLibrary SPIN: 7030-4289; e-mail: nastya95bravo@mail.ru

AUTHORS INFO

***Dmitriy Yu. Serdyukov**, M.D., D.Sc. (Medicine); address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3782-1289>; eLibrary SPIN: 1870-8698; e-mail: serdukovdu@yandex.ru

Nikolay S. Rodichev;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9630-6770>;
e-mail: nig27@mail.ru

Anastasiya A. Tretyakova;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6231-2112>;
eLibrary SPIN: 7030-4289; e-mail: nastya95bravo@mail.ru