

УДК 616.231-089.85:616.98-036.11:612.22:616.24-085.816.2
<https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-1-24-29>

Влияние трахеостомии на некоторые показатели газообмена у пациентов с COVID-19

В. И. Егоров¹, А. М. Овезов¹, Д. А. Салихов¹, К. Н. Таджикилова²

¹ Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, Москва, 129110, Россия

² Видновская районная клиническая больница (Московская область, г. Видное, 142700, Россия)

Пандемия COVID-19 стала неотъемлемой частью медицинской жизни. На разных уровнях оказания медицинской помощи врачи всех специальностей в той или иной степени сталкиваются с данным заболеванием. Отличительные черты инфекции – необходимость респираторной поддержки разной степени выраженности. Цель исследования: провести ретроспективный анализ и сравнение показателей pO_2 и pCO_2 , а также соотношения PaO_2/FiO_2 (P/F) у 20 пациентов с новой коронавирусной инфекцией на ИВЛ до и после наложения трахеостомы на 3-и сутки от момента оротрахеальной интубации с июля 2021 по январь 2022 года в ГБУЗ МО «Видновская районная клиническая больница», перепрофилированной под оказание медицинской помощи больным с новой коронавирусной инфекцией. Результаты. Оценка проводилась до и после наложения трахеостомы на 3-и сутки от момента оротрахеальной интубации. Было установлено, что трахеостомия, произведенная на 3-и сутки после интубации, динамически значимо влияла на снижение показателей парциального давления углекислого газа у пациентов с COVID-19-инфекцией, а также вызывала увеличение соотношения P/F. При этом не было отмечено различий в динамике pO_2 венозной крови. Учитывая данные, становится актуальным возможный сдвиг сроков наложения трахеостомы у пациентов с коронавирусной инфекцией на искусственной вентиляции легких на 1 сутки от оротрахеальной интубации. Данная гипотеза требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: COVID-19, трахеостомия, сроки, респираторные показатели, pO_2 , pCO_2 , PaO_2/FiO_2 (P/F), искусственная вентиляция легких, тактика оториноларинголога.

Для цитирования: Егоров В. И., Овезов А. М., Салихов Д. А., Таджикилова К. Н. Влияние трахеостомии на некоторые показатели газообмена у пациентов с COVID-19. *Российская оториноларингология*. 2023;22(1):24–29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-1-24-29>

Effect of tracheostomy on some indicators of gas exchange in patients with COVID-19

V. I. Egorov¹, A. M. Ovezov¹, D. A. Salikhov¹, K. N. Tadzhiikulova²

¹ Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute, Moscow, 129110, Russia

² Vidnovskaya Regional Clinical Hospital (Moscow region, Vidnoye, 142700, Russia)

The COVID-19 pandemic has become an integral part of medical life. At different levels of medical care, doctors of all specialties, to one degree or another, are faced with this disease. Distinctive feature of the infection is the need for respiratory support of varying severity. Objective: A retrospective analysis and comparison of pO_2 and pCO_2 values as well as the PaO_2/FiO_2 (P/F) ratio were carried out in 20 patients with a new coronavirus infection on mechanical ventilation before and after tracheostomy on the 3rd day from the moment of orotracheal intubation from July 2021 to January 2022 at the Vidnovskaya Regional Clinical Hospital, which was redesigned to provide medical care to patients with a new coronavirus infection. Results. The assessment was carried out before and after the imposition of a tracheostomy on the 3rd day from the moment of orotracheal intubation. It was found that tracheostomy performed on the 3rd day after intubation had a dynamically significant effect on the decrease in the partial pressure of carbon dioxide in patients with COVID-19 infection and also caused an increase in the P/F ratio. At the same time, there were no differences in the dynamics of pO_2 of venous blood. Considering the data, a possible shift in the timing of tracheostomy in patients with coronavirus infection on mechanical ventilation for 1 day from orotracheal intubation becomes relevant. This hypothesis requires further research.

Keywords: COVID-19, tracheostomy, timing, respiratory indicators, pO_2 , pCO_2 , PaO_2/FiO_2 (P/F), artificial lung ventilation, otorhinolaryngological tactics.

For citation: Egorov V. I., Ovezov A. M., Salikhov D. A., Tadzhiikulova K. N. Effect of tracheostomy on some indicators of gas exchange in patients with COVID-19. *Russian Otorhinolaryngology*. 2023;22(1):24-29. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2023-1-24-29>

Введение

Пандемия COVID-19 стала неотъемлемой частью медицинской жизни. На разных уровнях оказания медицинской помощи врачи всех специальностей в той или иной степени сталкиваются с данным заболеванием. Отличительные черты инфекции – необходимость респираторной поддержки [1] разной степени выраженности. Многие больные переносят заболевание в легкой и средней степени тяжести, находясь при этом на амбулаторном ведении врачами поликлинических отделений. Доля госпитализаций в профильные стационары от общего числа заболевших варьируется от 10 до 35% в зависимости от региона РФ. Согласно многопрофильному руководству ВОЗ [Трахеостомия в эру COVID-19: глобальное многопрофильное руководство 2020 г.] 5–12% от общего числа госпитализированных в тяжелом и крайне тяжелом состоянии находятся в отделениях интенсивной терапии и реанимации (ОАР). Данная группа пациентов в 80–90% случаев (6% от общего числа госпитализированных) нуждается в длительной аппаратной искусственной вентиляции легких (ИВЛ) ввиду специфичности поражения легочной ткани [1, 2].

Трахеостомия – широко известная манипуляция у тяжелобольных пациентов, которым требуется длительная вентиляция легких. Предполагается, что трахеостомия уменьшает вероятность развития пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких, продолжительность механической вентиляции легких, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии (ОАР) и риск смерти за счет уменьшения действия седативных препаратов, повышения вероятности перехода на самостоятельное дыхание. Однако в зависимости от вида (классическая, пункционно-дилатационная) трахеостомия связана с рисками развития кровотечений, послеоперационной инфекцией, со стенозом трахеи и иногда смертью. За непродолжительный период пандемии было наработано множество разобщенных данных относительно показаний, сроков, техники наложения трахеостомы пациентам с COVID-19.

Сбор и анализ этой информации позволили организовать системный подход к данной проблеме [3]. Но определенные вопросы остаются открытыми – выбор времени проведения трахеостомии у пациента с искусственной вентиляцией легких является клинически важным вопросом в практике отделения интенсивной терапии. Выявление закономерностей позволило

бы снизить риски осложнений и повысить вероятность благоприятных исходов у данной группы пациентов. В связи с этим был проведен анализ историй болезни пациентов с новой коронавирусной инфекцией, которым проводилась респираторная поддержка (ИВЛ) и была проведена трахеостомия на 3-и сутки от момента интубации по показаниям. Данный срок наложения трахеостомы является рекомендованным у пациентов с коронавирусной инфекцией и ОРДС [Временные методические рекомендации: Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) 18.08.2022 г.]. Учитывая специфичность повреждения легких у пациентов с COVID-19, были выбраны показатели газообмена – pO_2 и pCO_2 и соотношение PaO_2/FiO_2 .

Цель исследования

Сравнить показатели pO_2 , pCO_2 и соотношение PaO_2/FiO_2 (P/F) у пациентов с новой коронавирусной инфекцией на ИВЛ до и после наложения трахеостомы на 3-и сутки от момента оротрахеальной интубации.

Пациенты и методы исследования

Был проведен ретроспективный анализ 20 пациентов с COVID-19, требующих продолжительной ИВЛ (КТ 2–3), перенесших трахеостомию на 3-и сутки от момента интубации с июля 2021 по январь 2022 года в ГБУЗ МО «Видновская районная клиническая больница», перепрофилированное под оказание медицинской помощи больным с новой коронавирусной инфекцией.

Каждый пациент прошел тестирование на COVID-19 (полимеразная цепная реакция на антиген/повторную транскрипцию) в зависимости от времени поступления в отделение.

Каждому пациенту в условиях отделения интенсивной терапии (ОАР) выполнялся забор венозной крови ежедневно – КИЦС (анализатор газового состава крови EDAN I15, Китай), а также осуществлялось измерение SpO_2 . Для каждого пациента рассчитывалось соотношение P/F в соответствии с Методическими рекомендациями по ведению стационарных пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) [4]. Показатели фиксировались ежедневно. Для работы были использованы данные пациентов на протяжении 5–2 суток до наложения трахеостомы, в день операции, 2 суток после наложения трахеостомы. Были выбраны 2 контрольные точки для проведения сравнения – 1 сутки до операции vs 1 сутки после операции.

После получения информированного и письменного согласия пациентов (родственников) и/или проведения медицинского консилиума каждому пациенту была проведена хирургическая процедура – наложение трахеостомы открытым (классическим) способом по показаниям. Хирургические процедуры проводились в отделении интенсивной терапии или операционном зале, специально оборудованном с учетом особенностей COVID-19-пациентов. Все операции были выполнены командой хирургов отделения отоларингологии. Операция на шее проводилась в соответствии с установленным протоколом мер безопасности. Все трахеотомии были выполнены командой врачей, оснащенных средствами индивидуальной защиты (СИЗ), включая лицевую маску класса N95. В каждом случае была выполнена трахеальная стома в области второго/третьего трахеального полукольца с установкой трахеостомической трубки размерами от 6,5 до 8,0. Давление в манжете поддерживалось на уровне 25–30 см H₂O (водного столба).

Статистическая обработка проводилась в программе Graph Pad Prism v8.0 и Microsoft Exel 2010 с использованием методов описательной статисти-

стики, а также t-теста (для параметрического) и непараметрического распределения с посттестом Wilcoxon.

Результаты исследования

Средний возраст пациентов составил 57±13 лет (от 44 до 70 лет). Из них женщин 10, мужчин 10. У всех пациентов был выявлен COVID-19 методом ПЦР. 12 оперативных вмешательств было проведено в отделении интенсивной терапии (ОАР), 8 – в операционной.

Как видно на рис. 1, у большинства пациентов происходит увеличение парциального давления кислорода, при этом в данной выборке есть пациенты, у которых этот показатель снижается. По всей видимости, данная картина обусловлена наличием сопутствующей патологии, а также прогрессированием основного заболевания. Для сравнения были выбраны показатели pO₂ за 1 сутки до проведения трахеостомии и 1 сутки после операции. Различий между 2 точками в данной выборке не отмечается (Paired t test, p >0,05).

При анализе показателей парциального давления углекислого газа (рис. 2) выявлено достоверное снижение в 2 контрольных точках – 1 сут-

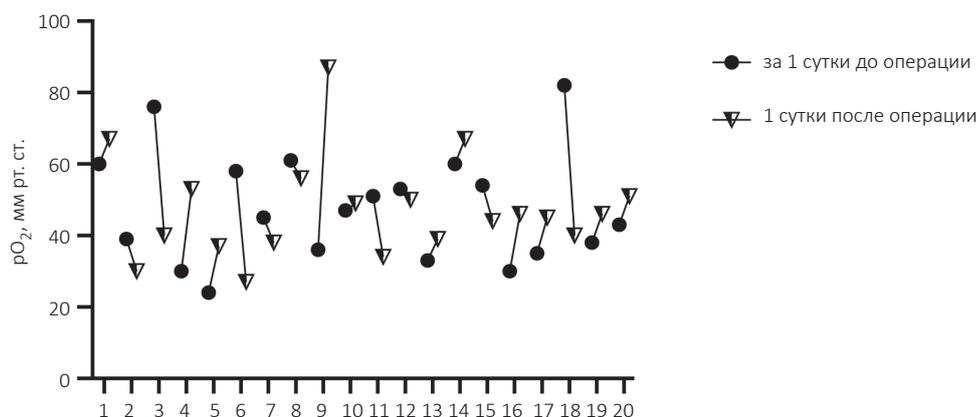


Рис. 1. Изменение pO₂: за 1 сутки до операции vs 1 сутки после операции

Fig. 1. Change in pO₂: 1 day before surgery vs. 1 day after surgery

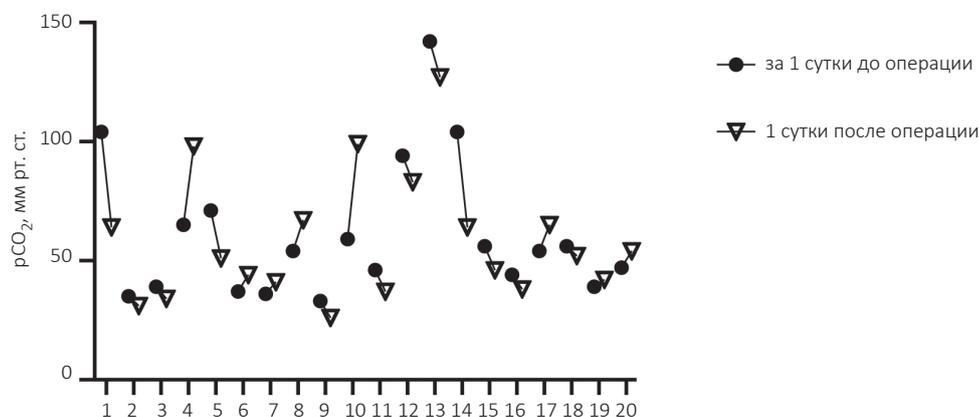


Рис. 2. Изменение pCO₂: за 1 сутки до операции vs 1 сутки после операции

Fig. 2. Change in pCO₂: 1 day before surgery vs. 1 day after surgery

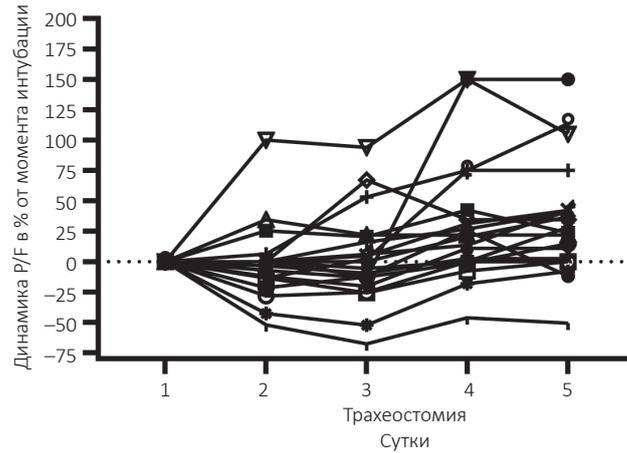


Рис. 3. Динамика P/F в % от 1 суток после интубации на фоне проведения трахеостомии (3 сут)
 Fig. 3. P/F dynamics in % from 1 day after intubation against the background of tracheostomy (3 days)

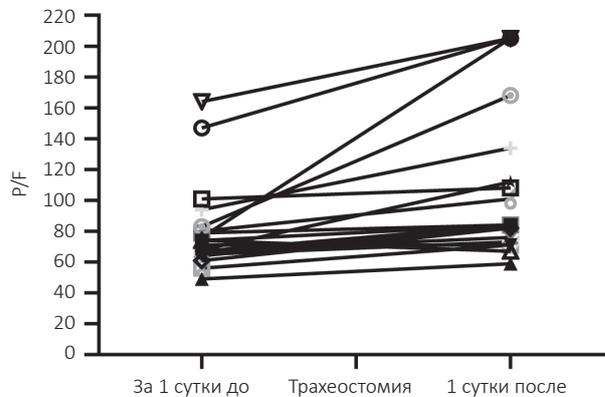


Рис. 4. Сравнение соотношения P/F за 1 сутки до наложения трахеостомы и 1 сут после трахеостомии
 Fig. 4. Comparison of P/F ratio 1 day before tracheostomy and 1 day after tracheostomy

ки до и 1 сутки после операции (Wilcoxon test, $p < 0,05$).

В данной выборке пациентов трахеостомия, произведенная на 3-и сутки после интубации, не оказывала эффекта на динамическое изменение показателей pO_2 . При этом динамически было отмечено достоверно значимое снижение показателей парциального давления углекислого газа у пациентов с COVID-19-инфекцией.

Далее оценивался клинически более значимый показатель ОРДС – соотношение PaO_2/FiO_2 [5]. Учитывая невозможность ежедневной оценки PaO_2 артериальной крови для расчета, были использованы соотношения SpO_2/FiO_2 в пересчете по таблице, предложенной S. M. Brown и соавт. [6].

Динамически после оротрахеальной интубации у данной группы пациентов (рис. 3) происходит некоторое снижение соотношения P/F (нулевая отметка – значение P/F в % на 1-е сутки после перевода на ИВЛ). При этом после наложения трахеостомы у отдельных пациентов резко повышается PaO_2/FiO_2 . У части пациентов кривая вы-

равнивается к нулевой отметке и далее стремится в положительную сторону.

Несмотря на разнородность сопутствующих заболеваний у подгрупп пациентов, динамически прослеживается выравнивание кривых соотношения P/F в % в сравнении с 1-ми сутками после перевода на ИВЛ (рис. 3). При поиске различий были выбраны показатели газообмена за 1-е сутки до наложения трахеостомии и 1-е сутки после операции. Как видно на рис. 4, у большинства пациентов происходит увеличение соотношения PaO_2/FiO_2 в абсолютном выражении. При анализе показателей выявлено достоверное различие в 2 контрольных точках (Wilcoxon Test, $p < 0,05$).

Выводы

Трахеостомия, произведенная на 3-и сутки после интубации:

- 1) динамически значимо снижала показатели парциального давления углекислого газа венозной крови у пациентов с COVID-19-инфекцией;
- 2) динамически значимо вызывала увеличение соотношения P/F;

3) не влияла на динамику рО₂ венозной крови.

Наложение трахеостомы может влиять на течение заболевания. Недавние публикации [7, 8] ставят актуальным вопрос о возможном сдвиге сроков наложения трахеостомы для данной па-

тологии на более ранние – 1-е сутки от момента оротрахеальной интубации. В связи с этим существует потребность в проведении дальнейших исследований.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матюшков Н. С., Тюрин И. Н., Авдейкин С. Н., Боярков А. В., Казаков Д. Н., Костин Д. М. Респираторная поддержка у пациентов с COVID-19. Опыт инфекционного госпиталя в коммунарке: одноцентровое ретроспективное исследование. *Вестник интенсивной терапии имени А. И. Салтанова*. 2021;3:47–60. <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-3-47-60>
2. Сметанина С. В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика. *Московская медицина*. 2020;S2:14–15. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42769692>
3. Егоров В. И., Мустафаев Д. М., Кочнева А. О., Комарова Ж. Е. Трахеостомия у пациентов с COVID-19. *Российская оториноларингология*. 2020;19(5):8–13. <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-8-13>
4. Молочков А. В., Терпигорев С. А., Древал А. В., Каратеев Д. Е., Кильдюшевский А. В., Куликов Д. А., Лихванцев В. В., Овезов А. М., Огнева Е. Ю., Смирнова Е. В., Фаенко А. П., Филипповская Ж. С. Методические рекомендации по ведению стационарных пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19). *Альманах клинической медицины*. 2020;48:73–90. doi: 10.18786/2072-0505-2020-48-042
5. Rice T. W., Wheeler A. P., Bernard G. R., Hayden D. L., Schoenfeld D. A., Ware L. B. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Network. Comparison of the SpO₂/FiO₂ ratio and the PaO₂/FiO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest*. 2007 Aug;132(2):410-417. <https://doi.org/10.1378/chest.07-0617>
6. Brown S. M., Grissom C. K., Moss M., Rice T. W., Schoenfeld D., Hou P. C. NIH/NHLBI PETAL Network Collaborators. Nonlinear Imputation of PaO₂/FiO₂ From SpO₂/FiO₂ Among Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome. *Chest*. 2016 Aug;150(2):307-313. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.01.003>
7. Lowery A. S., Malenke J. A., Bolduan A. J., Shinn J., Wootten C. T., Gelbard A. Early Intervention for the Treatment of Acute Laryngeal Injury After Intubation. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021 Mar 1;147(3):232-237. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.4517>
8. Fiacchini G., Tricò D., Ribechini A., Forfori F., Brogi E., Lucchi M., Berrettini S., Bertini P., Guarracino F., Bruschini L. Evaluation of the Incidence and Potential Mechanisms of Tracheal Complications in Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021 Jan 1;147(1):70-76. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.4148>

REFERENCES

1. Matiushkov N. S., Tyurin I. N., Avdeikin S. N., Boyarkov A. V., Kazakov D. N., Kostin D. M., Srednyakov A. V., Protsenko D. N. Respiratory support in COVID-19 patients in Kommunarka hospital: a single-centered, retrospective study. *Annals of Critical Care*. 2021;3:47-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.21320/1818-474X-2021-3-47-60>
2. Smetanina S. V. New coronavirus infection (COVID-19): epidemiology, clinic, diagnosis, treatment and prevention. *Moscow Medicine*. 2020;S2:14-15. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42769692>
3. Egorov V. I., Mustafaev D. M., Kochneva A. O., Komarova Zh. E. Tracheostomy in COVID-19 patients. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2020;19(5):8-13 2020;5:8-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2020-5-8-13>
4. Molochkov A. V., Terpigorev S. A., Dreval A. V., Karateev D. E., Kildyushevsky A. V., Kulikov D. A., Likhvantsev V. V., Ovezov A. M., Oгнева E. Y., Smirnova E. V., Faenko A. P., Filippovskaya Z. S. Guidelines on the management of in-patients with the new coronavirus infection (COVID-19). *Almanac of Clinical Medicine*. 2020;48:73-90. (In Russ.) <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2020-48-042>
5. Rice T. W., Wheeler A. P., Bernard G. R., Hayden D. L., Schoenfeld D. A., Ware L. B. National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute ARDS Network. Comparison of the SpO₂/FiO₂ ratio and the PaO₂/FiO₂ ratio in patients with acute lung injury or ARDS. *Chest*. 2007 Aug;132(2):410-417. <https://doi.org/10.1378/chest.07-0617>
6. Brown S. M., Grissom C. K., Moss M., Rice T. W., Schoenfeld D., Hou P. C. NIH/NHLBI PETAL Network Collaborators. Nonlinear Imputation of PaO₂/FiO₂ From SpO₂/FiO₂ Among Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome. *Chest*. 2016 Aug;150(2):307-313. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.01.003>
7. Lowery A. S., Malenke J. A., Bolduan A. J., Shinn J., Wootten C. T., Gelbard A. Early Intervention for the Treatment of Acute Laryngeal Injury After Intubation. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021 Mar 1;147(3):232-237. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.4517>
8. Fiacchini G., Tricò D., Ribechini A., Forfori F., Brogi E., Lucchi M., Berrettini S., Bertini P., Guarracino F., Bruschini L. Evaluation of the Incidence and Potential Mechanisms of Tracheal Complications in Patients With COVID-19. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021 Jan 1;147(1):70-76. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2020.4148>

Информация об авторах

Егоров Виктор Иванович – доктор медицинских наук, доцент, главный научный сотрудник, руководитель отделения оториноларингологии, заведующий кафедрой оториноларингологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корпус 1)

Овезов Алексей Мурадович – доктор медицинских наук, доцент, главный научный сотрудник, заведующий отделением анестезиологии (наука), заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корпус 1); e-mail: amolex@mail.ru

Салихов Дмитрий Александрович – аспирант кафедры оториноларингологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (129110, Москва, ул. Щепкина, д. 61/2, корпус 1); e-mail: zod.dr13@yandex.ru

Таджикулова Кристина Николаевна – заведующий отделением оториноларингологии, Видновская районная клиническая больница (142700, Московская область, Ленинский район, г. Видное, ул. Заводская, д. 15); e-mail: tadjikulova.kris@yandex.ru

Information about authors

Viktor I. Egorov – MD, Associate Professor, Chief Researcher, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Head of the Department of Otorhinolaryngology, Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute (building 1, 61/2, str. Shchepkina, Moscow, 129110)

Alexei M. Ovezov – MD, Associate Professor, Chief Researcher, Head of the Department of Anesthesiology (Sciences), Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute (building 1, 61/2, str. Shchepkina, Moscow, 129110); e-mail: amolex@mail.ru

Dmitrii A. Salikhov – Postgraduate student of the Department of Otorhinolaryngology, Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute (building 1, 61/2, str. Shchepkina, Moscow, 129110); e-mail: zod.dr13@yandex.ru

Kristina N. Tadjikulova – Head of the Department of Otorhinolaryngology, Vidnovskaya District Clinical Hospital (15, Zavodskaya str., Vidnoye, Leninsky district, Moscow region, 142700); e-mail: tadjikulova.kris@yandex.ru

Статья поступила 12.01.2023

Принята в печать 25.01.2023