

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ТРАХЕОСТОМИИ НА ПОТРЕБНОСТЬ В МЕДИЦИНСКОЙ СЕДАЦИИ, ВАЗОИНОТРОПНОЙ ПОДДЕРЖКЕ И ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПРЕБЫВАНИЯ В ОТДЕЛЕНИИ РЕАНИМАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЁГКИХ У ПАЦИЕНТОВ С НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ**

**Егоров В.И., Овезов А.М., Салихов Д.А., Пряников П.Д., Таджикулова К.Н.**

*Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», Москва, e-mail: zod.dr13@yandex.ru*

С целью выбора наиболее подходящего времени проведения трахеостомии был выполнен ретроспективный анализ динамики уровня глубины седации, показателя фармакологической сердечно-сосудистой поддержки, длительности пребывания пациентов в отделении анестезиологии реанимации, количества дней на искусственной вентиляции легких после оперативного вмешательства и количества суток медицинской седации после наложения трахеостомы у 90 пациентов с новой коронавирусной инфекцией в разные сроки наложения трахеостомы от момента оротрахеальной интубации, получавших стационарное лечение с 01.06.2021 г. по 31.03.2022 г. в Видновской районной клинической больнице. Оперативное вмешательство проводилось на 1-е сутки (1-я группа, n=30), 3-и сутки (2-я группа, n=30) и 7-14-е сутки (3-я группа, n=30). При оценке показателей уровня глубины седации и сердечно-сосудистой поддержки: медиана – день проведения оперативного вмешательства – трахеостомии, а также 2 суток до операции и 2 суток после вмешательства. Было установлено, что трахеостомия, произведенная в ранние сроки от момента интубации пациента с новой коронавирусной инфекцией, динамически значительно уменьшает потребность в седации и в вазоинотропной поддержке (по сравнению с группами 2 и 3). Наибольшую фармакологическую нагрузку отмечали у пациентов, которым накладывали трахеостому на 7-14-е сутки. При ранней трахеостомии (1-е сутки) достоверно уменьшалось количество дней, проведенных в отделении реанимации, на 14-30% (по сравнению с группами 2 и 3 соответственно). При межгрупповом сравнении было установлено, что вне зависимости от срока наложения трахеостомы оперативное вмешательство снижает длительность искусственной вентиляции легких и количество дней использования медицинской седации у пациентов с коронавирусной инфекцией.

Ключевые слова: трахеостомия, COVID-19, сроки, глубина седации, инотропная поддержка.

## **THE EFFECT OF THE TIMING OF TRACHEOSTOMY ON THE NEED FOR MEDICAL SEDATION, VASO-INOTROPIC SUPPORT AND THE DURATION OF STAY IN THE INTENSIVE CARE UNIT DURING ARTIFICIAL LUNG VENTILATION IN PATIENTS WITH A NEW CORONAVIRUS INFECTION**

**Egorov V.I., Ovezov A.M., Salikhov D.A., Pryanikov P.D., Tajikulova K.N.**

*State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region "Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky", Moscow, e-mail: zod.dr13@yandex.ru*

In order to determine the optimal time for performing tracheostomy in patients with coronavirus infection, a retrospective analysis was conducted. The study included 90 patients who were treated at Vidnovskaya Regional Clinical Hospital from June 1st, 2021 to March 31st, 2022. The patients were divided into three groups based on the time of tracheostomy: group 1 - day 1 after orotracheal intubation (n=30), group 2 - day 3 after intubation (n=30), and group 3 - 7 to 14 days after intubation (n=30). The analysis included data on the level of sedation and cardiovascular support, as well as the length of stay in the intensive care unit, the number of days on artificial ventilation, and the number of medical sedations after tracheostomy. The median values for these parameters were calculated for each group. It was found that early tracheostomy after intubation in patients with a new coronavirus infection significantly reduces the need for sedation and vasopressor support compared with groups 2 and 3. The highest pharmacological load was observed in patients who underwent tracheostomy between days 7 and 14. Early tracheostomy on day 1 significantly reduced the duration of stay in the intensive care unit by 14-30% compared with groups 2 and 3. During the intergroup analysis, it was also found that surgical intervention, regardless of when it was performed, reduces the duration of artificial ventilation and the number of days of drug sedation in patients with coronavirus infection.

Keywords: tracheostomy, COVID-19, timing, depth of sedation, inotropic support.

**Введение.** Новая коронавирусная инфекция (НКИ) COVID-19 стала неотъемлемой частью медицинской жизни, приобретая сезонный характер. Доля госпитализаций в профильные инфекционные стационары снизилась по сравнению с прошедшими годами из-за перехода вируса в своей эволюции в менее агрессивную форму. Однако определенному контингенту все же требуется респираторная поддержка разной степени инвазивности [1]. Согласно многопрофильному руководству ВОЗ, 5-12% от общего числа госпитализированных в тяжелом и крайне тяжелом состоянии находилось в отделениях интенсивной терапии и реанимации [2]. В начале пандемии в 85% случаев у пациентов данной группы проводилась длительная аппаратная искусственная вентиляция легких (ИВЛ). Такое количество длительной ИВЛ было связано со специфичностью поражения легочной ткани – интерстициальной пневмонией с развитием острого респираторного дистресс-синдрома [2; 3].

Ввиду использования длительной респираторной поддержки 1% переболевших COVID-19 было произведено наложение трахеостомы. Известно, что трахеостомия позволяет уменьшить мертвое пространство, облегчает санацию трахеобронхиального дерева (ТБД), потенциально снижает риск развития отсроченных постинтубационных осложнений, а также способствует снижению дозировок применяемых препаратов, снижению уровня седативной нагрузки и дает возможность ранней активизации пациента. Тем не менее у данного оперативного пособия есть риски развития кровотечений, послеоперационной инфекции, стенозов трахеи и других осложнений. С целью максимально эффективного использования данного оперативного вмешательства с минимизацией операционных и послеоперационных осложнений нашим коллективом авторов производится ретроспективная работа относительно показаний, сроков, а также влияния трахеостомии на течение заболевания у пациентов с COVID-19. Определенные вопросы у данной группы пациентов продолжают оставаться открытыми, в частности выбор времени проведения трахеостомии у пациента на ИВЛ. Данная проблема продолжает являться клинически важной в практике ОРИТ инфекционных стационаров.

В рамках данной работы был проведен анализ медицинской документации пациентов с НКИ, у которых использовали респираторную поддержку (ИВЛ) и по показаниям было проведено оперативное вмешательство на трахее (трахеостомия) в различные сроки от момента интубации трахеи: через 1 сутки, 3 суток и на 7-14-е сутки. Учитывались показатели – уровень глубины седации (Richmond Agitation-Sedation Scale, RASS) и показатель фармакологической сердечно-сосудистой поддержки (Vasoactive-Inotropic Score, VIS) [4], а также производилась оценка общего количества дней в отделении анестезиологии

реанимации, количества дней на ИВЛ после оперативного вмешательства и количества суток медицинской седации после наложения трахеостомы.

**Цель работы.** Определить влияние сроков трахеостомии на длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, потребность в медицинской седации и вазоинотропной поддержки у пациентов с COVID-19, находящихся на ИВЛ.

**Материалы и методы исследования.** Проведен ретроспективный анализ медицинской документации пациентов, получавших стационарное лечение с 01.06.2021 г. по 31.03.2022 г. в ГБУЗ МО «Видновская районная клиническая больница». В данном исследовании приняло участие 90 человек (табл.).

Характеристика пациентов по группам

Показатели	1-я группа, операция на 1-е сутки (n=30)	2-я группа, операция на 3-и сутки (n=30)	3-я группа, операция на 7-14-е сутки (n=30)	Все пациенты (n=90)
Возраст, лет	60 (45;69)	59 (48; 65)	62 (53;71)	62 (45;71)
Мужчин, n (%)	8 (27)	12 (40)	18 (60)	38 (42)
Женщин, n (%)	22 (73)	18 (60)	12 (40)	52 (58)
Оперативное вмешательство проведено в ОРИТ, n (%)	12 (40)	19 (63)	13 (43)	44 (49)
Оперативное вмешательство проведено в операционной, n (%)	18 (60)	11 (37)	17 (57)	46 (51)

Всем пациентам был выставлен диагноз COVID-19 (подтвержденный клинико-лабораторными данными). Данная группа (n=90) получала продолжительную ИВЛ (степень поражения легких по рентгенологическим признакам - КТ 2-4), а также всем проводилось оперативное вмешательство – трахеостомия. Все оперативные вмешательства были выполнены после получения информированного письменного согласия пациентов (или их законных представителей) и/или проведения медицинского консилиума. Наложение трахеостомы проводилось открытым (классическим) способом по показаниям (невозможность санации ТБД, предполагаемая длительная ИВЛ и др.) [5]. Вскрытие трахеи производилось в области второго/третьего трахеального полукольца с установкой трахеостомической трубки размерами внутреннего диаметра от 6,5 до 8,0 мм. Давление в манжете поддерживали на уровне 25-30 см H<sub>2</sub>O (водного столба). Все операции были

выполнены врачами-оториноларингологами, в условиях общей анестезии, как в операционной (51%), так и в палате ОРИТ (49%). В соответствии с установленным протоколом мер безопасности весь персонал использовал средства индивидуальной защиты (СИЗ), включая лицевую маску класса N95 [6]. Средний возраст составил  $62 \pm 12$  лет. Исследуемые были разделены на группы по времени оперативного вмешательства от момента интубации: 1-е сутки (1-я группа, n=30), 3-и сутки (2-я группа, n=30) и 7-14-е сутки (3-я группа, n=30). Оценка дозировки вазоактивных препаратов производилась с учетом максимального объема кардиотонической поддержки каждый день в течение двух дооперационных и двух послеоперационных суток. Расчёт вазоактивного инотропного индекса проводился по Gaies с соавторами:  $VIS = \text{допамин (мкг/кг/мин.)} + \text{добутамин (мкг/кг/мин.)} + 100 \times \text{адреналин (мкг/кг/мин.)} + 100 \times \text{норэпинефрин (мкг/кг/мин.)} + 10 \times \text{милринон (мкг/кг/мин.)} + 10,000 \times \text{вазопрессин (мкг/кг/мин.)} + 50 \times \text{левосимендан (мкг/кг/мин.)}$  [7]. При оценке уровня глубины седации была использована шкала RASS (шкала возбуждения-седации Ричмонда) – в баллах от +4 до -4, где 0 соответствует бодрствованию, +4 – агрессии, -4 – глубокой седации [8]. Всем пациентам в условиях ОРИТ выполнялась оценка RASS и VIS ежедневно. Для всех групп использовались динамические данные пациентов на протяжении 5 суток. Медиана – день проведения оперативного вмешательства – трахеостомии, а также 2 суток до операции и 2 суток после вмешательства. Для проведения сравнительного анализа групп в данном исследовании были выбраны 2 контрольные точки: 1 сутки до операции (Тдо1), обусловленная наличием группы, где операция производилась на 1 сутки от интубации, и 2 сутки после проведенного вмешательства (Т2). По данным из историй болезни был произведен подсчет общего количества дней в отделении анестезиологии реанимации, количества дней на ИВЛ после оперативного вмешательства и количества суток медицинской седации после проведения операции - наложения трахеостомы.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программ Graph Pad Prism v8.0 и Microsoft Excel 2010. Характер распределения исследуемых показателей оценивали с учетом объема выборки по критерию Шапиро - Уилка. Категориальные переменные представлены в виде количества пациентов и процента от общего числа пациентов. Для оценки трех независимых выборок был выбран критерий Краскела - Уоллиса. С помощью критерия Вилкоксона оценивали статистическую значимость изменений показателей в динамике. Нулевая гипотеза отвергалась при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** При оценке уровня глубины седации использовали шкалу RASS (рис. 1). Оперативное вмешательство (трахеостомия, Т) производили на 1, 3, 7-14-е сутки от оротрахеальной интубации.

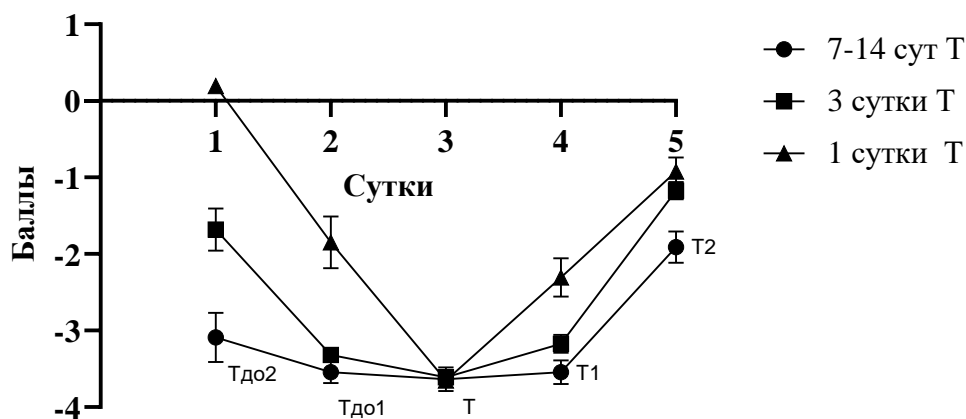


Рис. 1. Динамика RASS у пациентов 1, 2 и 3-й групп\*

\*- здесь и далее данные представлены в виде Mean+SEM.

Динамически после наложения трахеостомы (1-е сутки Т) в 1-й группе пациентов (рис. 1) наблюдали увеличение количества баллов шкалы RASS у большинства больных (92,3%), что указывало на снижение необходимости в седации у пациентов данной группы. Получили статистически значимое различие в 2 контрольных точках при анализе показателей (Тдо1 vs Т2) (Wilcoxon Test,  $p=0,0354$ ). На 2-е сутки после наложения трахеостомы (Т2) график стремился к 0 значению, что подтверждалось данными из историй болезни – у большинства пациентов отмечали снижение доз седативных препаратов с целью ранней активизации больного.

После наложения трахеостомы (3-и сутки Т) во 2-й группе пациентов (рис. 1) также происходило увеличение количества баллов шкалы RASS у 90,2% больных, что говорит о снижении уровня седации у пациентов данной группы. При анализе показателей выявлено статистически значимое различие в 2 контрольных точках (Тдо1 vs Т2) (Wilcoxon Test,  $p<0,0001$ ).

Наложение трахеостомы (7-14-е сутки Т) в 3-й группе пациентов (рис. 1) увеличивало количество баллов шкалы RASS у 63,6% больных, что свидетельствовало о снижении уровня седации у пациентов данной группы. При анализе показателей было выявлено статистически значимое различие между двумя контрольными точками (Тдо1 vs Т2) (Wilcoxon Test,  $p<0,0001$ ). Даже при наличии длительной ИВЛ у данной группы пациентов удавалось снизить дозировку седативных препаратов и предпринимать попытки к активизации больных (RASS на графике стремится к 0). Однако у 36,4% пациентов данной группы этого сделать не удалось, что указывает на снижение эффекта от оперативного вмешательства по сравнению с другими группами.

Параллельно оценивали показатель потребности в фармакологической сердечно-сосудистой поддержке (VIS) пациентам, которым проводилось оперативное вмешательство (трахеостомия, Т) на 1, 3, 7-14-е сутки от оротрахеальной интубации (рис. 2).

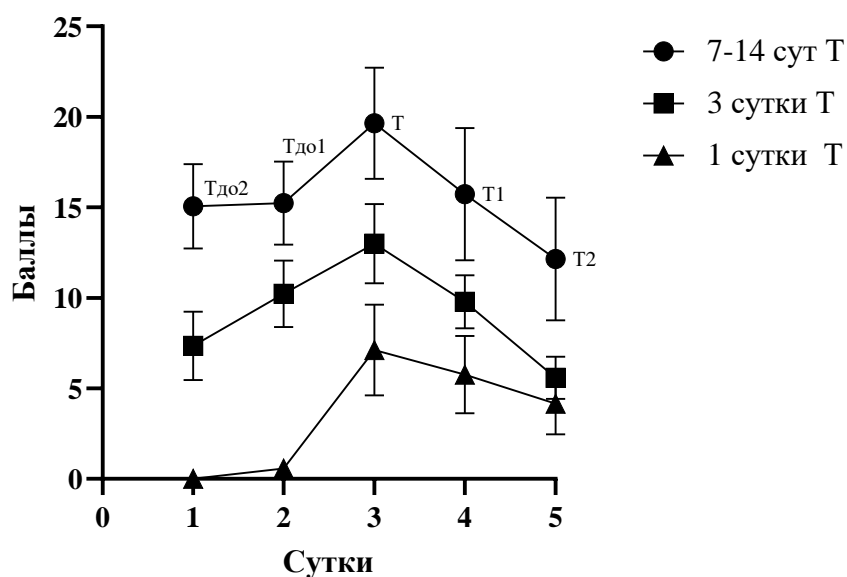


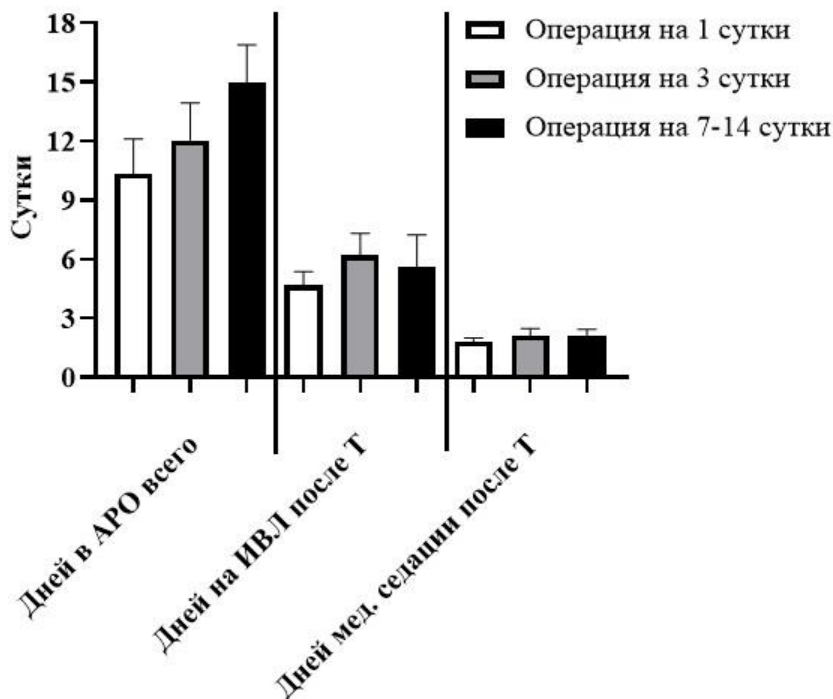
Рис. 2. Динамика VIS у пациентов 1, 2 и 3-й групп

В 1-й группе (трахеостомия на 1-е сутки после интубации) отметили наименьшее количество пациентов, которым потребовалась инотропная и/или вазотропная поддержка (рис. 2) – 57,7%. Динамически после наложения трахеостомы (1-е сутки Т) в этой группе произошло снижение количества баллов вазоактивного инотропного индекса (VIS) у 90% больных. При статистической обработке было выявлено статистически значимое различие в двух контрольных точках (Wilcoxon Test,  $p=0,0234$ ). Впрочем, в данном случае мы связываем достоверность различий в большей степени с отсутствием у пациентов фармакологической коррекции артериального давления и инотропной поддержки до момента перевода на ИВЛ. У пациентов 2-й группы (рис. 2) после наложения трахеостомы (3-и сутки Т) происходило снижение количества баллов вазоактивного инотропного индекса (VIS) у 82,7% больных. Отметим, что при этом фармакологическая сердечно-сосудистая поддержка потребовалась 70,7% пациентов.

При анализе показателей было выявлено статистически значимое различие между двумя контрольными точками (Tдо1 vs T2) (Wilcoxon Test,  $p=0,0002$ ). На графике видно общее увеличение индекса VIS (площадь под графиком больше, чем в группе 1), что показывает достоверное увеличение потребности в использовании фармакологических препаратов.

У пациентов 3-й группы (рис. 2) после оперативного вмешательства (7-14-е сутки T) произошло снижение количества баллов VIS в 72,7% наблюдений. Фармакологическая сердечно-сосудистая поддержка требовалась 86,3% пациентам. При анализе показателей было выявлено статистически значимое различие между двумя контрольными точками (Tдо1 vs T2) (Wilcoxon Test,  $p= 0,0048$ ). При этом на графике прослеживается еще большее увеличение индекса VIS (площадь под графиком больше, чем в группах 1 и 2), что говорит об общем увеличении фармакологической нагрузки в данной группе, связанной, по всей видимости, с продолжительностью искусственной вентиляции лёгких.

При определении длительности пребывания пациентов в отделении анестезиологии реанимации, количества дней на ИВЛ после оперативного вмешательства и количества суток медицинской седации после наложения трахеостомы у исследуемых пациентов были получены результаты, представленные на рисунке 3.



*Рис. 3. Показатели дней в АРО, дней на ИВЛ после операции и дней медицинской седации у пациентов 1, 2 и 3-й групп*

На рисунке 3 отчетливо прослеживается статистически значимая тенденция к увеличению количества дней в реанимационном отделении от группы 1 к группе 3 (рис. 3) (Kruskal-Wallis test  $p= 0,0112$ ). Количество дней на ИВЛ после оперативного вмешательства во всех трех группах статистически не различалось (Kruskal-Wallis test  $p= 0,3732$ ), что говорит об их однородности по данному показателю. Медицинская седация после наложения

трахеостомы во всех трех группах продолжалась в среднем около 2 суток, при этом не было получено достоверных различий между группами (Kruskal-Wallis test  $p = 0,9986$ ), что свидетельствовало о положительном эффекте от операции у исследуемых пациентов вне зависимости от времени проведения трахеотомии.

В связи с полученными данными, а также учитывая то, что трахеостомия, произведенная на 3-и сутки после интубации, динамически значимо снижала показатели парциального давления углекислого газа венозной крови у пациентов с COVID-19 инфекцией и динамически значимо вызывала увеличение соотношения P/F ( $PaO_2/FiO_2$ ), описанные авторами данной статьи ранее, становится очевидной актуальность вопроса о переносе сроков наложения трахеостомии на более ранние, 1-е сутки, от момента оротрахеальной интубации у тяжелых пациентов с НКИ [9]. Новейший опыт мирового сообщества также показывает положительный эффект оперативного вмешательства (ранней трахеостомии <7 сут.), при этом в публикации Chen X.H. с соавторами и Alkoheji H. с соавторами приходят к выводу, что операция не влияет на показатели выживаемости [10; 11]. Проблема сроков наложения трахеостомы остается актуальной для дальнейших исследований.

### **Выводы**

1. Трахеостомия, произведенная в ранние сроки от момента интубации пациента с COVID-19, статистически значимо уменьшает потребность в вазоинотропной поддержке.
2. Наибольшую фармакологическую нагрузку отмечали у пациентов, которым накладывали трахеостому на 7-14-е сутки.
3. При ранней трахеостомии (1-е сутки) статистически значимо уменьшалось количество дней, проведенных в АРО, на 14-30% (по сравнению с группами 2 и 3 соответственно).
4. При межгрупповом сравнении было установлено, что вне зависимости от срока наложения трахеостомы оперативное вмешательство снижает длительность ИВЛ и количество дней использования медицинской седации у пациентов с COVID-19.

### **Список литературы**

1. Матюшков Н.С., Тюрин И.Н., Авдейкин С.Н., Боярков А.В., Казаков Д. Н., Костин Д.М., Средняков А.В., Проценко Д.Н. Респираторная поддержка у пациентов с covid-19. Опыт инфекционного госпиталя в коммунарке: одноцентровое ретроспективное исследование // Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2021. № 3. С. 47-60. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-3-47-60.



2. McGrath B.A., Brenner M.J., Warrillow S.J., Pandian V., Arora A., Cameron T.S., Añon J.M., Hernández Martínez G., Truog R.D., Block S.D., Lui G.C.Y., McDonald C., Rassekh C.H., Atkins J., Qiang L., Vergez S., Dulguerov P., Zenk J., Antonelli M., Pelosi P., Walsh B.K., Ward E., Shang Y., Gasparini S., Donati A., Singer M., Openshaw P.J.M., Tolley N., Markel H., Feller-Kopman D.J. Tracheostomy in the COVID-19 era: global and multidisciplinary guidance // *Lancet Respir Med.* 2020. Vol. 8. Is. 7. P. 717-725. DOI: 10.1016/S2213-2600(20)30230-7.
3. Сметанина С.В. Новая коронавирусная инфекция (COVID-19): эпидемиология, клиника, диагностика, лечение и профилактика // *Московская медицина* 2020. № 2. С. 14-15.
4. Belletti A., Lerose C.C., Zangrillo A., Landoni G. Vasoactive-Inotropic Score: Evolution, Clinical Utility, and Pitfalls // *J. Cardiothorac Vasc Anesth.* 2021. Vol. 35. Is. 10. P. 3067-3077. DOI: 10.1053/j.jvca.2020.09.117.
5. McGain F., Humphries R.S., Mora J.C., Timms P., Hill F., French C. Aerosol generation during surgical tracheostomy in a patient with COVID-19 // *Crit Care Resusc.* 2023. Vol. 22. Is. 4. P. 391-393. DOI: 10.51893/2020.4.r12r.
6. Егоров В.И., Мустафаев Д. М., Кочнева А. О., Комарова Ж. Е. Трахеостомия у пациентов с COVID-19 // *Российская оториноларингология* 2020. № 5. С.8-13. DOI: 10.18692/1810-4800-2020-5-8-13.
7. Gaies M.G., Gurney J.G., Yen A.H., Napoli M.L., Gajarski R.J., Ohye R.G. Vasoactive-inotropic score as a predictor of morbidity and mortality in infants after cardiopulmonary bypass // *Pediatr Crit Care Med* 2010. Vol. 11. P. 234–238. DOI: 10.1097/PCC.0b013e3181b806fc.
8. Sessler C.N., Gosnell M.S., Grap M.J., Brophy G.M., O’Neal P.V., Keane K.A., Tesoro E.P., Elswick R.K. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients // *Am J. Respir Crit Care Med.* 2002. Vol. 166. Is. 10. P. 1338–1344 DOI: 10.1164/rccm.2107138.
9. Егоров В.И., Овезов А.М., Салихов Д.А., Таджикулова К.Н. Влияние трахеостомии на некоторые показатели газообмена у пациентов с COVID-19 // *Российская оториноларингология.* 2023. № 22 (1). С. 24–29. DOI: 10.18692/1810-4800-2023-1-24-29.
10. Chen X.H., Zhao J.J., Chen C., Yao L. Establishment and validation of a predictive model for tracheotomy in critically ill patients and analysis of the impact of different tracheotomy timing on patient prognosis // *BMC Anesthesiol.* 2024. Vol. 24. Is. 1. P. 175. DOI: 10.1186/s12871-024-02558-x.
11. Alkoheji H., Alabbasi L., Aldoseri M.S., Abdulrahman Yusuf K., Nasser M., Alkhan J., Alqahtani M., Alshehabi M. Clinical Outcomes of Early vs. Late Tracheostomy in Ventilated COVID-19 Patients // *Cureus.* 2024. Vol. 16. Is. 7. DOI: 10.7759/cureus.63757.