



Обеспечение искусственной однологочной вентиляции при посттрахеостомическом стенозе трахеи для торакоскопической пластики правого купола диафрагмы

Д. Г. КАБАКОВ¹, А. Ю. ЗАЙЦЕВ^{1,2}, М. А. ВЫЖИГИНА^{1,2}, К. В. ДУБРОВИН^{1,2}, Г. А. КАЗАРЯН¹, Д. И. НОВИКОВ¹

¹Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского, Москва, РФ

²Первый МГМУ им. И. М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский университет), Москва, РФ

РЕЗЮМЕ

Рассмотрен клинический случай обеспечения искусственной однологочной вентиляции для выполнения торакоскопической пластики правого купола диафрагмы у пациентки с посттрахеостомическим рубцовым стенозом 3-й степени.

Представлена пациентка после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 от 2020 г., длительной искусственной вентиляции легких через трахеостомическую трубку (74 дня), с развитием среднегрудного рубцового стеноза трахеи 3-й степени (просвет наиболее узкой части трахеи – 4 мм) после деканюляции и развитием релаксации правого купола диафрагмы (по данным компьютерной томографии, купол расположен на уровне IV межреберья). Первым этапом в условиях комбинированной общей анестезии и высокочастотной вентиляции легких выполнено восстановление просвета трахеи путем бужирования области стеноза тубусами жесткого эндоскопа под контролем фибробронхоскопа с дальнейшей наотрахеальной интубацией термопластической однопросветной интубационной трубкой диаметром 8,0 мм с манжетой. Вторым этапом во время торакоскопической пластики правого купола диафрагмы для обеспечения искусственной однологочной вентиляции использовали бронхиальный блокатор, введенный через ту же интубационную трубку в правый главный бронх под контролем фибробронхоскопа.

Ключевые слова: стеноз трахеи, искусственная однологочная вентиляция, бронхиальный блокатор, торакоскопия

Для цитирования: Кабаков Д. Г., Зайцев А. Ю., Выжигина М. А., Дубровин К. В., Казарян Г. А., Новиков Д. И. Обеспечение искусственной однологочной вентиляции при посттрахеостомическом стенозе трахеи для торакоскопической пластики правого купола диафрагмы // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2021. – Т. 18, № 5. – С. 76-81. DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-5-76-81

Providing One-Lung Ventilation in Posttracheostomic Tracheal Stenosis for Thoracoscopic Plastic of the Right Diaphragm Dome

D. G. KABAKOV¹, A. YU. ZAYTSEV^{1,2}, M. A. VYZHIGINA^{1,2}, K. V. DUBROVIN^{1,2}, G. A. KAZARYAN¹, D. I. NOVIKOV¹

¹Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery, Moscow, Russia

²Sechenov University, Moscow, Russia

ABSTRACT

The article is devoted to the consideration of a clinical case of providing artificial one-lung ventilation for performing thoracoscopic plastic of the right dome of the diaphragm in a patient with grade 3 posttracheostomy cicatricial tracheal stenosis. The patient is presented after a new coronavirus infection COVID-19 from 2020, prolonged mechanical ventilation through a tracheostomy tube (74 days), the development of medium thoracic cicatricial tracheal stenosis of grade 3 (the lumen of the narrowest part of the trachea is 4 mm) after decannulation and the development of relaxation of the right dome of the diaphragm (according to CT data, the dome is located at the level of the IV intercostal space). The first stage under conditions of combined general anesthesia and high-frequency ventilation of the lungs was performed to restore the lumen of the trachea by bougienage of the stenosis area with tubes of a rigid endoscope under the control of a fiberoptic bronchoscope with further nasotracheal intubation with a thermoplastic single-lumen endotracheal tube with a diameter of 8.0 with a cuff. At the second stage, during thoracoscopic plastic of the right dome of the diaphragm, to provide artificial one-lung ventilation, a bronchial blocker was used, introduced through the same endotracheal tube into the right main bronchus under the control of a fiberoptic bronchoscope.

Key words: tracheal stenosis, one-lung ventilation, bronchial blocker, thoracoscopy

For citations: Kabakov D.G., Zaytsev A.Yu., Vyzhigina M.A., Dubrovin K.V., Kazaryan G.A., Novikov D.I. Providing one-lung ventilation in posttracheostomic tracheal stenosis for thoracoscopic plastic of the right diaphragm dome. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2021, Vol. 18, no. 5, P. 76-81. (In Russ.) DOI: 10.21292/2078-5658-2021-18-5-76-81

Для корреспонденции:

Кабаков Дмитрий Геннадьевич
E-mail: docteurmma@yandex.ru

Correspondence:

Dmitry G. Kabakov
Email: docteurmma@yandex.ru

Цель клинического наблюдения – демонстрация возможности поддержания газообмена искусственной однологочной вентиляцией пациента с рубцовым стенозом трахеи.

Постинтубационные/посттрахеостомические стенозы трахеи являются ятрогенными осложнениями, составляющими около 90% среди всех стенозов трахеи, и в зависимости от степени тяжести – жизнеугрожающим состоянием, требующим первостепенного решения [4, 7, 12]. С целью восстановления просвета дыхательных путей приме-

няются как хирургические, так и эндоскопические методы, выбор которых зависит от вида, локализации, протяженности стеноза, степени дыхательной недостаточности и наличия сопутствующих заболеваний пациента [13, 17]. Безусловно, циркулярная резекция трахеи – более радикальный метод лечения. Однако в некоторых клинических ситуациях возможно применение бужирования трахеи жестким эндоскопом, что позволяет быстро восстановить просвет и ограничиться данной манипуляцией [3, 22].

Пациенты с предполагаемым повреждением трахеи должны быть обследованы более пристально, в частности необходима оценка состояния проходимости дыхательных путей с помощью трахео- и бронхоскопии [8]. Любые патологические состояния трахеи являются абсолютным противопоказанием к использованию золотого стандарта селективной интубации для обеспечения искусственной однолегочной вентиляции – двухканальных трубок [2]. Альтернативными вариантами могут быть: интубация главного бронха одноканальной трубкой под контролем фибробронхоскопии (ФБС), использование бронхиального обтуратора для исключения легкого на стороне оперативного вмешательства [11, 19, 21].

Клинический случай. Пациентка Ш., 64 года, рост 164 см, масса тела 75 кг, индекс массы тела 27,89 кг/м².

Основной диагноз: посттрахеостомический рубцовый стеноз трахеи 3-й степени. Состояние после трахеостомии от декабря 2020 г. Стридор. Релаксация правого купола диафрагмы, осложненная компрессионным ателектазом нижней и средней доли правого легкого, дыхательная недостаточность 2-й степени.

Сопутствующий диагноз: состояние после перенесенной новой коронавирусной инфекции

COVID-19+. Ишемическая болезнь сердца: постинфарктный кардиосклероз. Коронарное стентирование в 2012 г., 2017 г. Гипертоническая болезнь II стадии, 3-й степени, риск ССО 4. ХСН 2А 3ФК.

Пациентка поступила с жалобами на затрудненное дыхание при выполнении минимальной физической нагрузки. По данным бронхоскопии: в грудном отделе трахеи отмечается рубцовый стеноз, просвет трахеи составляет 0,4 см, фибробронхоскоп за стеноз провести невозможно. По данным компьютерной томографии: стеноз средней трети трахеи. Релаксация правого купола диафрагмы. Участки неравномерной консолидации правого легкого (рис. 1).

Первый этап – бужирование трахеи в условиях тотальной внутривенной анестезии пропофолом в дозе 5–7 мг · кг⁻¹ · ч⁻¹ и однократным введением фентанила в дозе 100 мкг. На этапах нахождения бужа в трахее проводили высокочастотную вентиляцию легких через специальную иглу. После бужирования трахеи выполнена наотрахеальная интубация интубационной трубкой 8,0 с манжетой под контролем ФБС. Осложнений во время анестезиологического обеспечения и хирургических манипуляций не выявлено.

Второй этап – торакоскопическая пластика правого купола диафрагмы. Анестезия севофлураном

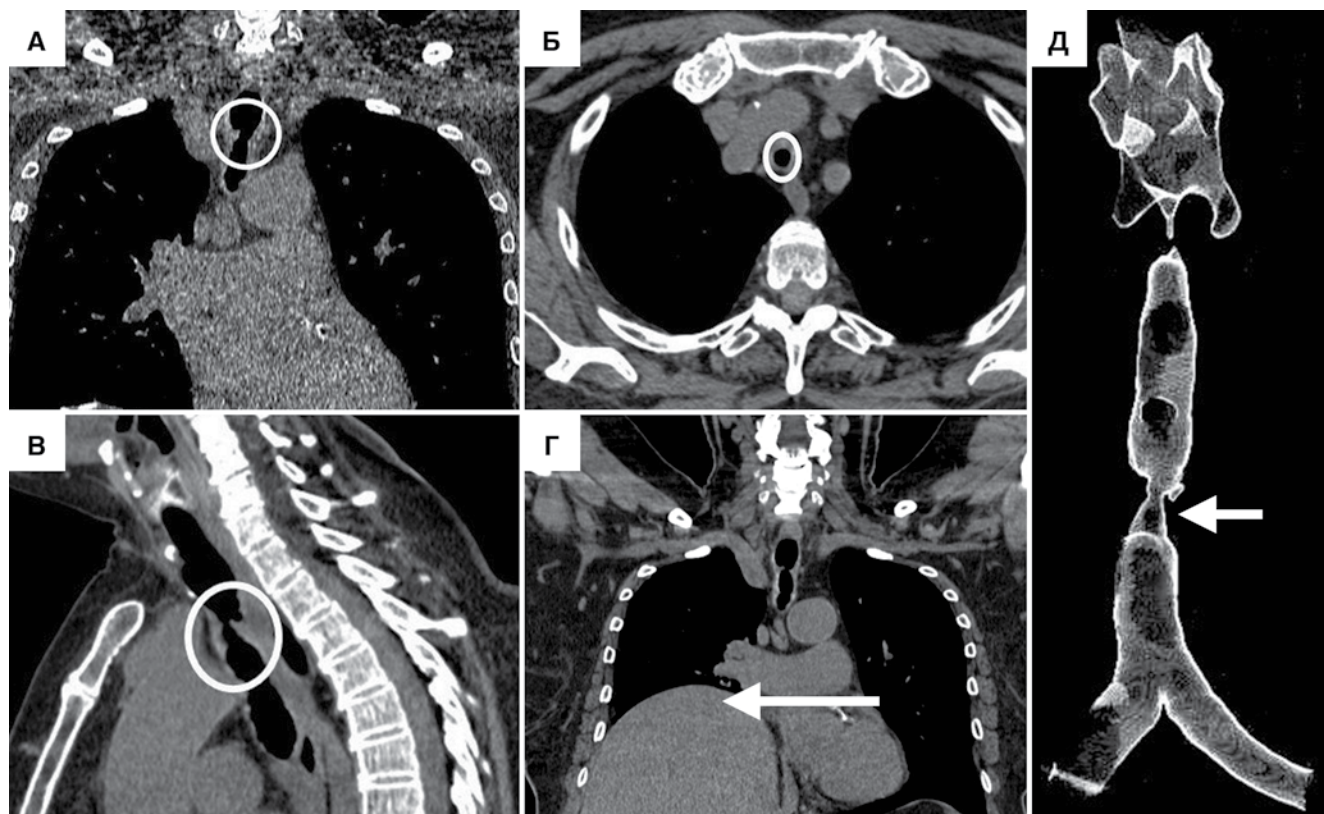


Рис. 1. Компьютерная томография органов средостения пациентки Ш. А – стеноз трахеи, фронтальная проекция, диаметр 4,75 мм; Б – стеноз трахеи, аксиальная проекция, 5 × 5,3 мм; В – стеноз трахеи, сагиттальная проекция, протяженность 21 мм; Г – релаксация правого купола диафрагмы, фронтальная проекция; Д – 3D-реконструкция трахеи

Fig. 1. Computed tomography of mediastinal organs of Patient Sh. А – tracheal stenosis, front view, 4.75 mm ib diameter; Б – tracheal stenosis, axial view, 5 × 5.3 mm; В – tracheal stenosis, sagittal view, 21 mm long; Г – right diaphragmatic dome relaxation, front view; Д – 3D reconstruction of trachea

(минимальная альвеолярная концентрация 0,5–1,0) с введением цисатракурия безилата и фентанила.

Для выполнения основного этапа оперативного вмешательства применен бронхиальный блокатор (ББ) ARNDT 9 fr под контролем ФБС через интубационную трубку 8,0. ББ был установлен в правый главный бронх и обеспечил полное выключение из вентиляции легкого, а также его коллапс путем активной аспирации воздуха через санационный канал (рис. 2).

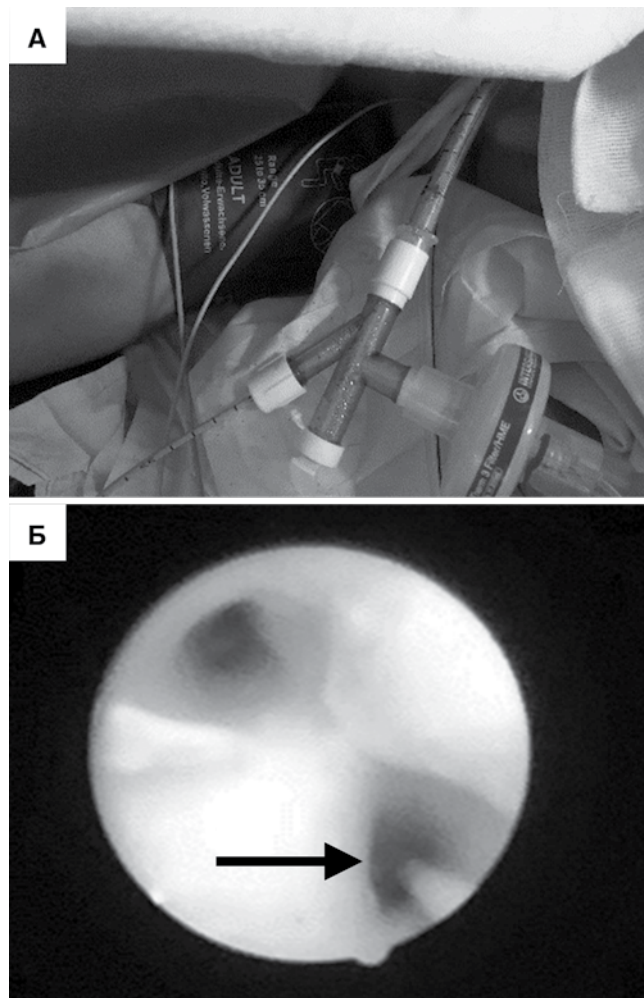


Рис. 2. А – положение ББ в интубационной трубке; Б – эндоскопический снимок с установленным ББ (стрелка) в правый главный бронх

Fig. 2. А – position of the BB in the intubation tube; Б – endoscopic image with the BB implanted (arrow) in the right main bronchus

После поворота пациента на левый бок смещения ББ не наблюдали. Пластика правого купола диафрагмы выполнена с применением карбокситоракса. Интраоперационных проблем с вентиляцией не отмечено. По завершении основного этапа проведено опорожнение манжеты ББ с последующим его удалением.

Больная экстубирована под контролем ФБС, по данным которой на расстоянии около 4–5 см от карины определяется нижний край изменений

слизистой после проведенного бужирования, протяженностью практически до шейного отдела трахеи: слизистая гиперемирована, отечна, на всем протяжении с наложениями фибрина, просвет в этой области удовлетворительный – около 10 мм × 8–10 мм, явных видимых дефектов стенок трахеи не отмечается.

При контрольной рентгенографии диафрагма расположена на уровне передних отростков 5–6-го ребер с обеих сторон.

Обсуждение

Имеющаяся у пациентки конкурирующая патология – стеноз трахеи и релаксация правого купола диафрагмы – составляла основную проблему в виде дыхательной недостаточности на момент поступления. В данном наблюдении первоочередность выполнения реканализации просвета трахеи не оставляет сомнения, однако дальнейшая задержка в восстановлении объема вентиляционной поверхности могла препятствовать объективной оценке эффекта от восстановления просвета дыхательных путей. Исходя из этих предположений, решено выполнить двухэтапное лечение с минимальным временным интервалом между этапами. Использование термопластических интубационных трубок после бужирования просвета трахеи и оставление их на непродолжительное время (в данном наблюдении – 24 ч) имеет под собой обоснованный факт – пролонгированная дилатация суженного участка трахеи каркасом трубки для снижения риска рестеноза [5, 6].

Следующий этап лечения предполагал отключение правого легкого на основном этапе торакоскопической пластики купола диафрагмы [1]. Основными методами изоляции легких признаны: использование двухканальных трубок; применение одноканальной трубки для позиционирования в главном бронхе дышащего (зависимого) легкого; использование бронхиальных обтураторов [23].

Обеспечение селективной вентиляции легких двухканальной трубкой является рутинной процедурой в торакальной анестезиологии и позволяет быстро и надежно разделить легкие, обеспечить билатеральный контроль с помощью ФБС, а также интраоперационные дыхательные маневры [10]. Однако риск повреждения дыхательных путей, трудности или полная невозможность интубации в связи с любыми отклонениями от нормы в строении трахеи и главных бронхах при установке двухканальных трубок существенно выше, чем при использовании одноканальных трубок и ББ, вдобавок двухканальную трубку рекомендуется заменить одноканальной для постоперационной вентиляции пациента [9, 14, 15].

Применение одноканальной трубки для обеспечения искусственной однологочной вентиляции менее травматично по сравнению с двухканальными, но требует определенного внимания, в частности ис-

пользование ФБС для позиционирования трубки в главном бронхе [18]. Данный метод вполне применим в нашем наблюдении, однако имеет такие недостатки, как отсутствие контроля независимого легкого (на стороне операции) для его санации и респираторных маневров, возможность смещения трубки при повороте пациента и в положении на боку.

Применение ББ является достойной альтернативой двухканальным трубкам и позволяет использовать их при измененной анатомии трахеи и главных бронхов. У интубированных пациентов это позволяет полностью ограничить повторное воздействие интубационной трубки на слизистую трахеи и минимизировать риск травмы даже при расположении obturatora вне просвета трубки [16]. Методика позволяет обеспечить эффективное разделение легких с билатеральным контролем и санацией с помощью фибробронхоскопа; респираторные маневры независимого легкого (коллапс путем аспирации воздуха), при необходимости возможна селективная долевая блокада, позволяющая увеличить газообменную поверхность при развитии гипоксии [23]. Однако данный метод требует большего времени для правильного позиционирования, наблюдается более частая дислокация obturatora и требуется больше времени для коллапса легкого по сравнению

с двухканальной трубкой, а также не применима CPAP-терапия независимого легкого [20].

Заключение

Применение внутрисветных ББ может достаточно эффективно и безопасно применяться в торакальной анестезиологии, особенно у пациентов с патологическими состояниями трахеи, когда традиционные методы селективной интубации становятся невыполнимыми и/или опасными. Использование данного вида обеспечения искусственной однолегочной вентиляции сопровождается такими положительными моментами, как: 1) отсутствие механического воздействия на стенку трахеи при ее нарушенном анатомическом строении (в отличие от двухканальных трубок); 2) обеспечение полной изоляции легкого с возможностью аспирации как воздуха, так и внутрибронхиального содержимого легкого на стороне оперативного вмешательства (в отличие от одноканальной трубки, введенной в бронх зависимого легкого); 3) контроль положения с помощью ФБС, не прерывая искусственной вентиляции легких / искусственной однолегочной вентиляции; 4) обратимое управление вентиляции легкого путем опорожнения манжеты ББ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кавочкин А. А., Выжигина М. А., Кабаков Д. Г. и др. Анестезиологическое обеспечение торакоскопических операций на легких и органах средостения // Вестник анестезиологии и реаниматологии. - 2020. - Т. 17, № 4. - С. 113-122. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-4-113-122>.
2. Кассиль В. Л., Выжигина М. А., Еременко А. А. и др. Вентиляция легких в анестезиологии и интенсивной терапии. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 720 с. ISBN 978-5-9704-3644-8.
3. Оязгин Е. А., Чикинев Ю. В. Результаты эндоскопического лечения рубцовых стенозов трахеи // Материалы IV научно-практической конференции ФМБА России: диагностика, лечение и профилактика заболеваний гортани и трахеи. - Пермь, 2013. - С. 15-17.
4. Паршин В. Д., Выжигина М. А., Русаков М. А. и др. Постреанимационный рубцовый стеноз трахеи. Современное состояние проблемы – успехи, надежды и разочарования // Анестезиология и реаниматология. - 2016. - Т. 61, № 5. - С. 360-366. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0201-7563-2016-61-5-360-366>. PMID: 29489104.
5. Русаков М. А., Паршин В. Д., Елезов А. А. Современные методы эндоскопического лечения рубцовых стенозов трахеи // Пробл. туб. - 2006. - № 3. - С. 11-17.
6. Русаков М. А., Паршин В. Д., Кочнева З. В. Эндоскопическая диагностика и лечение рубцовых стенозов трахеи // Клиническая эндоскопия. - 2006. - Т. 2, № 8. - С. 26-34.
7. Русаков М. А., Паршин В. Д., Шарипжанова Р. Д. Эндоскопическое лечение больших рубцовых стенозом трахеи: Материалы IV научно-практической конференции ФМБА России: диагностика, лечение и профилактика заболеваний гортани и трахеи. - Пермь, 2013. - С. 55-57.
8. Calloway H. E., Kimbell J. S., Davis S. D. et al. Comparison of endoscopic versus 3D CT derived airway measurements // Laryngoscope. - 2013. - Vol. 123, № 9. - P. 2136-2141. doi: 10.1002/lary.23836. PMID: 24167819; PMCID: PMC4350778.

REFERENCES

1. Kavochkin A.A., Vyzhigina M.A., Kabakov D.G. et al. Anesthesiological management of thoracoscopic operations on lungs and mediastinum. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, vol. 17, no. 4, pp. 113-122. (In Russ.) <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-4-113-122>.
2. Kassil V.L., Vyzhigina M.A., Eremenko A.A. et al. *Ventilyatsiya lyogkikh v anesteziologii i intensivnoy terapii*. [Mechanical ventilation in anesthesiology and intensive therapy]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2016, 720 p. ISBN 978-5-9704-3644-8.
3. Obyazgin E.A., Chikinev Yu.V. *Results of endoscopic treatment of cicatricial tracheal stenosis. Materialy IV nauchno-prakticheskoy konferentsii FMBA Rossii: diagnostika, lecheniye i profilaktika zabolevaniy gortani i trakhei*. [Abst. Book of the Ivth Scientific Practical Conference of FMBA of Russia: Diagnosis, Treatment and Prevention of Diseases of the Larynx and Trachea]. Perm, 2013, pp. 15-17. (In Russ.)
4. Parshin V.D., Vyzhigina M.A., Rusakov M.A. et al. Post-intubation post-resuscitation cicatricial stenosis of the trachea. The current state of the problem – success, hope and disappointment. *Anesteziologiya i Reanimatologiya*, 2016, vol. 61, no. 5, pp. 360-366. (In Russ.) doi: <http://dx.doi.org/10.18821/0201-7563-2016-61-5-360-366>. PMID: 29489104.
5. Rusakov M.A., Parshin V.D., Elezov A.A. Modern methods of endoscopic treatment of cicatricial tracheal stenosis. *Probl. Tub.*, 2006, no. 3, pp. 11-17. (In Russ.)
6. Rusakov M.A., Parshin V.D., Kochneva Z.V. Endoscopic diagnostics and treatment of cicatricial tracheal stenosis. *Klinicheskaya Endoskopiya*, 2006, vol. 2, no. 8, pp. 26-34. (In Russ.)
7. Rusakov M.A., Parshin V.D., Sharipzhanova R.D. *Endoscopic treatment of patients with cicatricial tracheal stenosis. Materialy IV nauchno-prakticheskoy konferentsii FMBA Rossii: diagnostika, lecheniye i profilaktika zabolevaniy gortani i trakhei*. [Abst. Book of the Ivth Scientific Practical Conference of FMBA of Russia: Diagnosis, Treatment and Prevention of Diseases of the Larynx and Trachea]. Perm, 2013, pp. 55-57. (In Russ.)
8. Calloway H.E., Kimbell J.S., Davis S.D. et al. Comparison of endoscopic versus 3D CT derived airway measurements. *Laryngoscope*, 2013, vol. 123,

9. Campos J. H., Musselman E. D., Hanada S. et al. Lung isolation techniques in patients with early-stage or long-term tracheostomy: a case series report of 70 cases and recommendations // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* - 2019. - Vol. 33, № 2. - P. 433-439. doi: 10.1053/j.jvca.2018.05.033. Epub 2018 Jun 19. PMID: 30190202.
10. Clayton-Smith A., Bennett K., Alston R. P. et al. A comparison of the efficacy and adverse effects of double-lumen endobronchial tubes and bronchial blockers in thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* - 2015. - Vol. 29, № 4. - P. 955-966. doi: 10.1053/j.jvca.2014.11.017. Epub 2014 Dec 2. PMID: 25753765.
11. Cohen E. Methods of lung separation // *Minerva Anestesiol.* - 2004. - Vol. 70, № 5. - P. 313-318. PMID: 15181410.
12. Efsun G. U. C., Mehmet, Özgü M. A. Postintubation tracheal stenosis // *Tuberk. Toraks.*, 2018. - Vol. 66, № 3. - P. 239-248. doi: 10.5578/tt.67108. PMID: 30479232.
13. Farzanegan R., Zangi M., Abbasidezfouli A. et al. Postintubation multisegmental tracheal stenosis, a 24-year experience // *Ann. Thorac. Surg.* - 2020. - Nov 21.S0003-4975(20)31995-0. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.10.026. Epub ahead of print. PMID: 33232729.
14. Haponik E. F., Russell G. B., Beamis J. F. Jr. et al. Bronchoscopy training: current fellows' experiences and some concerns for the future // *Chest.* - 2000. - Vol. 118. - P. 625-630. doi: 10.1378/chest.118.3.625.
15. Hsu H. T., Chou S. H., Wu P. J. et al. Comparison of the GlideScope(R) videolaryngoscope and the Macintosh laryngoscope for double-lumen tube intubation // *Anaesthesia.* - 2012. - Vol. 67. - P. 411-415. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.07049.x.
16. Jia H., Tan W. F., Ma H. et al. A novel method using a single lumen tube and extraluminal bronchial blocker for one-lung ventilation in severe tracheal stenosis: a case report // *Ann. Palliat. Med.* - 2021. - Vol. 10, № 1. - P. 749-753. doi: 10.21037/apm-20-1676. Epub 2020 Nov 25. PMID: 33302630.
17. John C. Wain Jr. Postintubation tracheal stenosis // *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg. Fall.* - 2009. - Vol. 21, № 3. - P. 284-289. DOI: 10.1053/j.semctvs.2009.08.001. PMID: 19942129.
18. Koo B. S., Lee S. H., Lee S. J. et al. A case of one-lung ventilation using a single-lumen tube placed under fiberoptic bronchoscopic guidance in a 4-year-old child: A case report // *Medicine (Baltimore).* - 2020. - Vol. 99, № 34. - P. e21737. doi: 10.1097/MD.00000000000021737. PMID: 32846795; PMCID: PMC7447431.
19. Kreft T., Hachenberg T. Use of bronchial blockers for lung isolation // *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* - Vol. 53, № 3. - P. 198-210, Mar. 2018. doi: 10.1055/s-0043-114677. PMID: 29554712.
20. Lu Y., Dai W., Zong Z. et al. Bronchial blocker versus left double-lumen endotracheal tube for one-lung ventilation in right video-assisted thoracoscopic surgery // *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* - 2018. - Vol. 32, № 1. - P. 297-301. doi: 10.1053/j.jvca.2017.07.026. Epub 2017 Jul 27. PMID: 29249583.
21. Narayanaswamy M., McRae K., Slinger P. et al. Choosing a lung isolation device for thoracic surgery: a randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes // *Anesth. Analg.* - 2009. - Vol. 108, № 4. - P. 1097-10101. doi: 10.1213/ane.0b013e3181999339. PMID: 19299767.
22. Wright C. D., Li S., Geller A. D. et al. Postintubation tracheal stenosis: management and results 1993 to 2017 // *Ann. Thorac. Surg.* - 2019. - Vol. 108, № 5. - P. 1471-1477. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.05.050. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31299233.
23. Zhao Z. R., Lau R. W. H., Ng C. S. H. Anaesthesiology for uniportal VATS: double lumen, single lumen and tubeless // *J. Vis. Surg.* - 2017. - Vol. 21, № 3. - P. 108. doi: 10.21037/jovs.2017.07.05. PMID: 29078668; PMCID: PMC5638005.
- no. 9, pp. 2136-2141. doi: 10.1002/lary.23836. PMID: 24167819; PMCID: PMC4350778.
9. Campos J.H., Musselman E.D., Hanada S. et al. Lung isolation techniques in patients with early-stage or long-term tracheostomy: a case series report of 70 cases and recommendations. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2019, vol. 33, no. 2, pp. 433-439. doi: 10.1053/j.jvca.2018.05.033. Epub 2018 Jun 19. PMID: 30190202.
10. Clayton-Smith A., Bennett K., Alston R.P. et al. A comparison of the efficacy and adverse effects of double-lumen endobronchial tubes and bronchial blockers in thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2015, vol. 29, no. 4, pp. 955-966. doi: 10.1053/j.jvca.2014.11.017. Epub 2014 Dec 2. PMID: 25753765.
11. Cohen E. Methods of lung separation. *Minerva Anestesiol.*, 2004, vol. 70, no. 5, pp. 313-318. PMID: 15181410.
12. Efsun G.U.C., Mehmet, Özgü M.A. Postintubation tracheal stenosis. *Tuberk. Toraks.*, 2018, vol. 66, no. 3, pp. 239-248. doi: 10.5578/tt.67108. PMID: 30479232.
13. Farzanegan R., Zangi M., Abbasidezfouli A. et al. Postintubation multisegmental tracheal stenosis, a 24-year experience. *Ann. Thorac. Surg.*, 2020. Nov 21.S0003-4975(20)31995-0. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.10.026. Epub ahead of print. PMID: 33232729.
14. Haponik E.F., Russell G.B., Beamis J.F.Jr. et al. Bronchoscopy training: current fellows' experiences and some concerns for the future. *Chest*, 2000, vol. 118, pp. 625-630. doi: 10.1378/chest.118.3.625.
15. Hsu H.T., Chou S.H., Wu P.J. et al. Comparison of the GlideScope(R) videolaryngoscope and the Macintosh laryngoscope for double-lumen tube intubation. *Anaesthesia*, 2012, vol. 67, pp. 411-415. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.07049.x.
16. Jia H., Tan W.F., Ma H. et al. A novel method using a single lumen tube and extraluminal bronchial blocker for one-lung ventilation in severe tracheal stenosis: a case report. *Ann. Palliat. Med.*, 2021, vol. 10, no. 1, pp. 749-753. doi: 10.21037/apm-20-1676. Epub 2020 Nov 25. PMID: 33302630.
17. John C. Wain Jr. Postintubation tracheal stenosis. *Semin. Thorac. Cardiovasc. Surg. Fall.*, 2009, vol. 21, no. 3, pp. 284-289. doi: 10.1053/j.semctvs.2009.08.001. PMID: 19942129.
18. Koo B.S., Lee S.H., Lee S.J. et al. A case of one-lung ventilation using a single-lumen tube placed under fiberoptic bronchoscopic guidance in a 4-year-old child: A case report. *Medicine (Baltimore)*, 2020, vol. 99, no. 34, pp. e21737. doi: 10.1097/MD.00000000000021737. PMID: 32846795; PMCID: PMC7447431.
19. Kreft T., Hachenberg T. Use of bronchial blockers for lung isolation. *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.*, vol. 53, no. 3, pp. 198-210, Mar. 2018. doi: 10.1055/s-0043-114677. PMID: 29554712.
20. Lu Y., Dai W., Zong Z. et al. Bronchial blocker versus left double-lumen endotracheal tube for one-lung ventilation in right video-assisted thoracoscopic surgery. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.*, 2018, vol. 32, no. 1, pp. 297-301. doi: 10.1053/j.jvca.2017.07.026. Epub 2017 Jul 27. PMID: 29249583.
21. Narayanaswamy M., McRae K., Slinger P. et al. Choosing a lung isolation device for thoracic surgery: a randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes. *Anesth. Analg.*, 2009, vol. 108, no. 4, pp. 1097-10101. doi: 10.1213/ane.0b013e3181999339. PMID: 19299767.
22. Wright C.D., Li S., Geller A.D. et al. Postintubation tracheal stenosis: management and results 1993 to 2017. *Ann. Thorac. Surg.*, 2019, vol. 108, no. 5, pp. 1471-1477. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.05.050. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31299233.
23. Zhao Z.R., Lau R. W.H., Ng C.S.H. Anaesthesiology for uniportal VATS: double lumen, single lumen and tubeless. *J. Vis. Surg.*, 2017, vol. 21, no. 3, pp. 108. doi: 10.21037/jovs.2017.07.05. PMID: 29078668; PMCID: PMC5638005.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБНУ «Российский научный центр хирургии
им. акад. Б. В. Петровского»,
119991, Москва, Абрикосовский пер., д. 2.

Кабаков Дмитрий Геннадьевич

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации I.
E-mail: d.g.kabakov@gmail.com

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Petrovsky Russian Scientific Center of Surgery,
2, Abrikosovskiy Lane,
Moscow, 119991.

Dmitry G. Kabakov

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology
and Intensive Care Department no. I.
Email: d.g.kabakov@gmail.com

Зайцев Андрей Юрьевич

доктор медицинских наук,
заведующий отделением анестезиологии и реанимации I.
E-mail: rabotaz1@yandex.ru

Выжигина Маргарита Александровна

доктор медицинских наук, профессор, главный научный
сотрудник отдела анестезиологии и реанимации I.
E-mail: nauka_fppo@mail.ru.

Дубровин Кирилл Викторович

старший научный сотрудник отделения анестезиологии
и реанимации I.
E-mail: cyrill81@gmail.com

Казарян Григорий Александрович

младший научный сотрудник, врач-хирург отделения
торакальной хирургии и онкологии.
E-mail: grigoriykazar@gmail.com

Новиков Денис Игоревич

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии и реанимации I.
E-mail: rastapyzik@yandex.ru

Andrey Yu. Zaytsev

Doctor of Medical Sciences,
Head of Anesthesiology and Intensive Care Unit no. I.
Email: rabotaz1@yandex.ru

Margarita A. Vyzhigina

Doctor of Medical Sciences, Professor, Chief Researcher
of Anesthesiology and Intensive Care Department no. I.
Email: nauka_fppo@mail.ru.

Kirill V. Dubrovin

Senior Researcher of Anesthesiology and Intensive Care
Department no. I.
Email: cyrill81@gmail.com

Grigoriy A. Kazaryan

Junior Researcher, Surgeon of Thoracic Surgery and Oncology
Department.
Email: grigoriykazar@gmail.com

Denis I. Novikov

Anesthesiologist and Emergency Physician of Anesthesiology
and Intensive Care Department no. I.
Email: rastapyzik@yandex.ru