

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-3-249-253>



## Клинические случаи успешного эндоскопического стентирования бронхов

В.С. Пантелеев<sup>1,2\*</sup>, М.А. Нартайлаков<sup>1,2</sup>, А.С. Сафонов<sup>1,2</sup>, Ю.В. Петров<sup>2</sup>, М.П. Погорелова<sup>2</sup>, Т.А. Шагабудинов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Башкирский государственный медицинский университет, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

<sup>2</sup> Республиканская клиническая больница им. Г.Г. Куватова, Россия, Республика Башкортостан, Уфа

\* **Контакты:** Пантелеев Владимир Сергеевич, e-mail: w.s.pantelev@mail.ru

### Аннотация

**Введение.** Современным способом восстановления проходимости трахеи и бронхов при стенозах различной этиологии является их эндоскопическое стентирование, которое может быть как временным, так и максимально возможно продолжительным. **Материалы и методы.** Представлены два клинических случая успешного эндоскопического стентирования нижнедолевых бронхов легких с купированием дыхательной недостаточности. **В первом случае** причиной сдавления извне левого нижнедолевого бронха явилась гематома в результате разрыва ложной аневризмы аорты, в связи с чем первым этапом была стентирована аневризма, а вторым — сдавленный бронх. **Во втором случае** был стентирован правый нижнедолевой бронх по причине метастатического поражения легкого. В обоих случаях стенозирование бронхов сопровождалось ателектазом легких. **Результаты и обсуждение.** В обоих случаях стентирование было эффективным с восстановлением проходимости стенозированных бронхов и расправлением легких, что позволило купировать дыхательную недостаточность. В первом случае через 3 месяца после установки стента выявлена миграция его наружу, однако при дальнейшем динамическом наблюдении рецидива сужения бронха не отмечалось. Во втором случае наблюдение за пациентом в течение 6 месяцев после стентирования показало адекватное его функционирование. **Заключение.** Представленные клинические случаи показывают высокую эффективность и надежность эндоскопического стентирования стенозов бронхов различной этиологии, что позволяет справиться с дыхательной недостаточностью и тем самым улучшить качество жизни.

**Ключевые слова:** стеноз бронха, эндоскопическое стентирование, ателектаз легкого, саморасширяющиеся стенты, травма грудной клетки, гематома, новообразований метастазы

**Для цитирования:** Пантелеев В.С., Нартайлаков М.А., Сафонов А.С., Петров Ю.В., Погорелова М.П., Шагабудинов Т.А. Клинические случаи успешного эндоскопического стентирования бронхов. Креативная хирургия и онкология. 2023;13(3):249–253. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-3-249-253>

**Пантелеев Владимир Сергеевич** — д.м.н., профессор, кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО, хирургическое отделение № 1, [orcid.org/0000-0002-2528-3858](https://orcid.org/0000-0002-2528-3858)

**Нартайлаков Мажит Ахметович** — д.м.н., профессор, кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО, хирургическое отделение № 1, [orcid.org/0000-0001-8673-0554](https://orcid.org/0000-0001-8673-0554)

**Сафонов Антон Сергеевич** — к.м.н., кафедра общей хирургии с курсами трансплантологии и лучевой диагностики ИДПО

**Петров Юрий Владимирович** — к.м.н., отделение эндоскопии

**Погорелова Мария Павловна** — к.м.н., отделение эндоскопии

**Шагабудинов Тимур Айратович** — отделение эндоскопии

## Clinical Cases of Successful Endoscopic Bronchial Stenting

**Vladimir S. Pantelev** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of General Surgery with Transplantology and X-ray Diagnostics Courses for Advanced Professional Education, Surgery Unit No. 1, [orcid.org/0000-0002-2528-3858](https://orcid.org/0000-0002-2528-3858)

**Mazhit A. Nartailakov** — Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of General Surgery with Transplantology and X-ray Diagnostics Courses for Advanced Professional Education, Surgery Unit No. 1, [orcid.org/0000-0001-8673-0554](https://orcid.org/0000-0001-8673-0554)

**Anton S. Safonov** — Cand. Sci. (Med.), Department of General Surgery with Transplantology and X-ray Diagnostics Courses for Advanced Professional Education

**Yuri V. Petrov** — Cand. Sci. (Med.), Endoscopy Unit

**Maria P. Pogorelova** — Cand. Sci. (Med.), Endoscopy Unit

**Timur A. Shagabutdinov** — Endoscopy Unit

*Vladimir S. Pantelev<sup>1,2,\*</sup>, Mazhit A. Nartaylakov<sup>1,2</sup>, Anton S. Safonov<sup>1,2</sup>, Yuri V. Petrov<sup>2</sup>, Maria P. Pogorelova<sup>2</sup>, Timur A. Shagabutdinov<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

<sup>2</sup> G.G. Kuvatov Republican Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

\* **Correspondence to:** Vladimir S. Pantelev, e-mail: [w.s.pantelev@mail.ru](mailto:w.s.pantelev@mail.ru)

### Abstract

**Introduction.** A comprehensive approach to restore the patency of the trachea and bronchi in stenoses of various origin consists in their endoscopic stenting, which can be both temporary and maximum continuous. **Materials and methods.** The study presents two clinical cases of successful endoscopic stenting of the lower lobar bronchi of the lungs with relief of respiratory failure. In the first case, the left inferior lobar bronchus was compressed from the outside by a hematoma from a ruptured false aortic aneurysm. Thus, the aneurysm was stented first, and the compressed bronchus — second. In the second case, the right inferior lobar bronchus was stented due to lung metastases. In both cases, bronchial stenosis was accompanied by pulmonary atelectasis. **Results and discussion.** In both cases, stenting was effective in restoring the patency of stenosed bronchi and expanding the lungs, which enabled respiratory failure to be stopped. In the first case, 3 months after the stenting, its outward migration was revealed, but no recurrence of bronchial narrowing was observed during further dynamic observation. In the second case, the follow-up of the patient for 6 months after stenting showed adequate functioning of the stent. **Conclusion.** The presented clinical cases demonstrate high efficacy and reliability of endoscopic stenting in bronchial stenoses of various origin to cope with the respiratory failure and thereby improve the quality of life.

**Keywords:** bronchial stenosis, endoscopic stenting, pulmonary atelectasis, self-expanding stents, thoracic injury, hematoma, neoplasm metastasis

**For citation:** Pantelev V.S., Nartaylakov M.A., Safonov A.S., Petrov Y.V., Pogorelova M.P., Shagabutdinov T.A. Clinical cases of successful endoscopic bronchial stenting. *Creative surgery and oncology*. 2023;13(3):249–253. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-3-249-253>

## ВВЕДЕНИЕ

Лечение стриктур трахеи и бронхов как врожденного, так и приобретенного генеза является сложной задачей, которая на сегодняшний день может быть решена несколькими способами, в зависимости от патологического процесса и его распространения, технического оснащения, квалификации хирурга и других возможностей [1, 2]. Значительную долю среди причин возникновения непроходимости дыхательных путей занимают злокачественные новообразования легких [3]. Наиболее травматичными и большими по объему являются резекционные и реконструктивные оперативные вмешательства при различной патологии, но они оправданы в случаях радикального хирургического лечения [4–7]. Другим способом удаления новообразований из трахеи и бронхов с целью восстановления проходимости является эндоскопическая (внутрипросветная) абляция, в том числе лазерная [8–10]. Однако эти операции не во всех случаях способны справиться с поставленной задачей — восстановление проходимости дыхательных путей. Одним из последних достижений современной медицины является эндоскопическое стентирование трахеобронхиального дерева на различных уровнях, позволяющее минимально инвазивным способом справиться с дыхательной недостаточностью механического характера различного генеза [11, 12]. Описаны случаи эндоскопического стентирования различных отделов трахеи и бронхов, как доброкачественной, так и злокачественной этиологии, с достижением стойкого эффекта, позволяющего расправить спавшееся легкое [13–16]. Однако апробированная и внедренная методика не является еще до конца совершенной и поэтому требует теоретических доработок, создания алгоритмов, определения четких показаний и противопоказаний с научным обоснованием накопленного опыта [17, 18]. Целью написания данной статьи явилась демонстрация технических возможностей эндоскопического стентирования стриктур долевых бронхов доброкачественной и злокачественной этиологии, в особенности первого редкого случая, с представлением клинических результатов.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Приводим случаи впервые успешно выполненных в Республиканской клинической больнице им. Г. Г. Куватова двух эндоскопических стентирований бронхов доброкачественной и злокачественной этиологии.

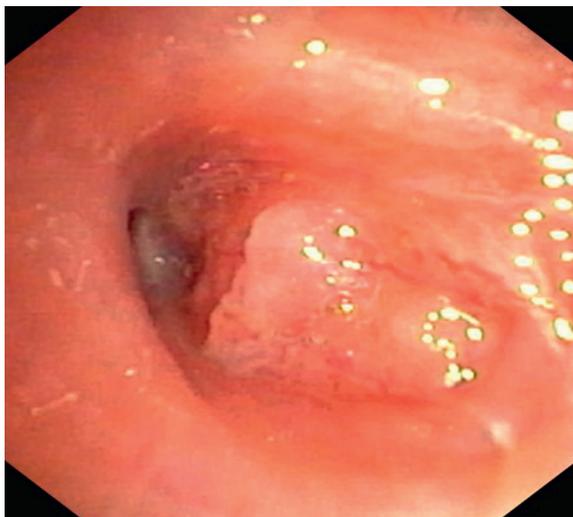
**Первый случай:** Пациент З., 30 лет. Из анамнеза выяснено, что три месяца назад попал в дорожно-транспортное происшествие (ДТП) с травмой грудной клетки и последующим появлением одышки. Через 3 месяца после ДТП отмечает ухудшение состояния в виде усиления одышки и появления болей в межлопаточной области, в связи с чем прошел обследование. Компьютерная томография с ангиографией выявили мешотчатую аневризму нисходящего отдела грудной аорты размерами 81×68×56 мм с признаками разрыва — 30 мм и формированием гематомы переднего средостения,

сдавливающей левый нижнедолевой бронх со щелевидным его сужением, а также уменьшением левого легкого в размерах. В связи с выявленными находками в условиях специализированной медицинской организации пациенту с интервалом в двое суток выполнено двухэтапное стентирование. *Первый этап* — стентирование грудного отдела аорты стент-графтом, что позволило предотвратить нарастание гематомы. *Второй этап* — стентирование левого нижнедолевого бронха саморасправляющимся стентом с целью восстановления проходимости по нему и расправления легкого. Оба оперативных пособия прошли по плану, без технических особенностей, а больной после стабилизации состояния и соответствующего лечения был выписан на амбулаторное лечение и наблюдение. Через 3 месяца после стентирования пациент обратился со специфичной жалобой на то, что при кашле во время курения у него произошло отхождение наружу инородного тела (стент), однако возобновления одышки после этого он не отмечает. Проведена компьютерная томография, при которой выявляется значительное уменьшение в размерах гематомы средостения, а оба легких полностью расправлены.

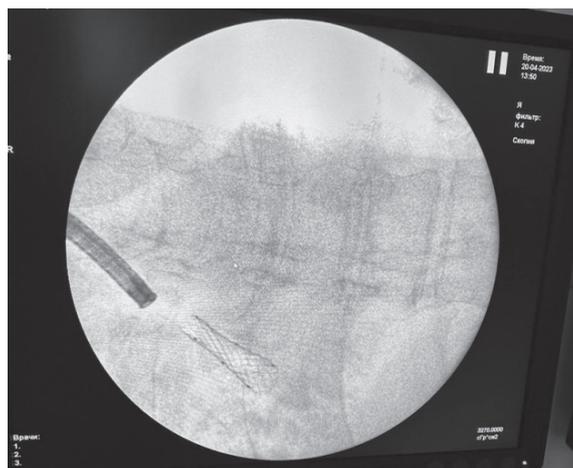
**Второй случай:** Пациент А., 69 лет. Из анамнеза выяснено, что ранее перенес брюшно-промежностную экстирпацию прямой кишки по поводу рака. В последующем была лучевая стереотаксическая терапия области конгломерата паратрахеальных лимфоузлов. Больной начал предъявлять жалобы на одышку, в связи с чем была выполнена компьютерная томография, при которой выявлено прогрессирующее заболевание, выражающееся в метастатическом поражении правого легкого с его ателектазом и обтурацией просвета нижнего долевого бронха. Проведена бронхоскопия, при которой выявлен полный стеноз опухолевого генеза правого нижнего долевого бронха, в связи с чем выполнена эндоскопическая биопсия (рис. 1). Гистологическая верификация биоптата путем проведения иммуногистохимии (ИГХ) показала, что имеется иммунофенотип метастаза аденокарциномы толстой кишки в легкое. В связи с выявленной опухолевой обтурацией бронха и дыхательной недостаточностью пациенту в срочном порядке выполнено эндоскопическое стентирование бронха саморасправляющимся стентом (рис. 2). Во время проведения пособия отмечалась контактная кровоточивость, которая прекратилась после полного раскрытия стента и расправления просвета бронха (рис. 3). В обоих случаях использовался нитиноловый стент с максимально возможным раскрытием до 12 мм.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

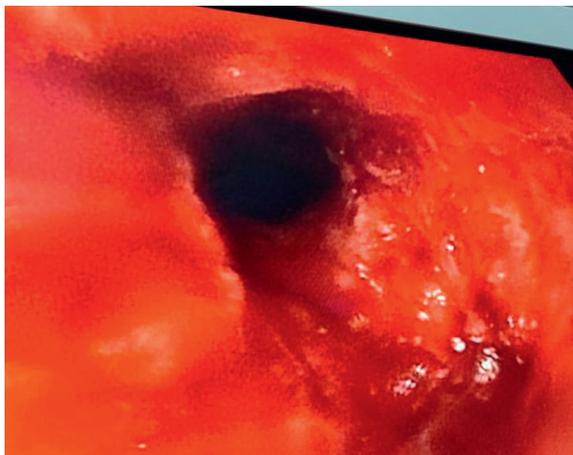
**В первом случае** произошло сдавление бронха гематомой больших размеров извне, что привело к ателектазу легкого и дыхательной недостаточности. Установленный в данном случае саморасправляющийся стент позволил надежно и достаточное время выполнять каркасную функцию в просвете бронха и тем самым обеспечивать функционирование подвергшейся ателектазу доли легкого. Отмечаем, что у этого



**Рисунок 1.** Опухолевый стеноз правого нижнедолевого бронха  
**Figure 1.** Tumor-induced stenosis of the right inferior lobar bronchus



**Рисунок 2.** Эндоскопическое стентирование опухолевого стеноза бронха саморасправляющимся стентом  
**Figure 2.** Endoscopic stenting of bronchial tumor-induced stenosis with a self-expanding stent



**Рисунок 3.** Восстановленный просвет правого нижнедолевого бронха после стентирования (отмечается контактная кровоточивость)  
**Figure 3.** Restored lumen of the right inferior lobar bronchus after stenting (contact bleeding is observed)

пациента стент раскрылся полностью — 12 мм в диаметре. За 3 месяца произошла редукция гематомы средостения и поэтому прекратилось механическое давление на бронх, а, следовательно, и на стент, что и привело к ожидаемой его миграции, поскольку он уже не мог удерживаться в просвете, так как диаметр расправившегося бронха стал больше размеров самого стента. Положительный результат временного, но вполне достаточного функционирования стента был достигнут. Данный случай уникален тем, что пациенту выполнено двухэтапное минимально инвазивное стентирование вначале разорвавшейся аневризмы аорты с целью остановки кровотечения и последующей установки стента в просвет сдавленного бронха для полноценного функционирования легкого. Подобных клинических случаев, описанных в информационных источниках, нами найдено не было. **Во втором случае** стентирование, в отличие от первого, имело несколько другое предназначение и характеризовалось не только восстановлением просвета бронха, но и устойчивой имплантацией стента с максимально возможным длительным нахождением и функционированием его в области опухолевого стеноза бронха в связи с последней стадией злокачественного заболевания. Стент в данном случае расправился после установки не полностью, но вполне достаточно для обеспечения проходимости бронха — до 9 мм. Наблюдение за больным в течение 5 месяцев после стентирования не выявило отрицательной динамики в виде усиления дыхательной недостаточности. В данном случае стентирование было паллиативным и единственно возможным способом для восстановления жизненной емкости легких, что позволило надежно и длительно обеспечить облегчение состояния, улучшение качества и продление жизни пациента, о чем также авторы отмечают в своих работах [1, 11–16, 18].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные случаи стентирования стенозов бронхов различной этиологии показали высокую эффективность примененной методики, позволяющей минимально инвазивным способом эффективно справиться с механическим блоком бронхов и купировать таким образом ателектаз легкого. Установка стента при сдавлении бронха извне оказалась более сложной по выполнению в связи с большим риском миграции стента дистальнее блока при его раскрытии, что потребовало применения прецизионной техники с использованием рентгенологического контроля. Благодаря этому манипуляцию удалось выполнить надежно, что и позволило стенту при полном его раскрытии функционировать необходимое время до редукции гематомы и полного расправления бронха. Во втором случае установка стента проходила несколько проще, поскольку имеющаяся стенозирующая злокачественная опухоль при выполнении стентирования сама не позволила мигрировать стенту дистальнее блока за счет высокой плотности опухолевой ткани, что подтверждается хотя и не полным, но вполне достаточным раскрытием стента.

**Информированное согласие.** Информированное согласие пациента на публикацию своих данных получено.

**Informed consent.** Written informed consent was obtained from the patient for publication of this case report and accompanying materials.

**Информация о конфликте интересов.** Конфликт интересов отсутствует.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Информация о спонсорстве.** Данная работа не финансировалась.

**Sponsorship data.** This work is not funded.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Freitas C., Martins N., Novais-Bastos H. The role of interventional bronchoscopy in the management of postintubation tracheal stenosis: A 20-year experience. *Pulmonology*. 2021;27(4):296–304. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2019.12.004
- Гольцман Е.В., Кучма О.А., Бондаренко Е.Н., Моисеенко Д.А. Врожденный стеноз трахеи (клиническое наблюдение). *РМЖ. Мать и дитя*. 2021;4(3):298–301. DOI: 10.32364/2618-8430-2021-4-3-298-301
- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2018.
- Auchincloss H., Mathisen D. Tracheal stenosis-resection and reconstruction. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(2):306–8. DOI: 10.21037/acs.2018.03.10
- Харченко В.П., Чхиквадзе В.Д. Реконструктивные операции на бронхах и бифуркации трахеи при хирургическом и комбинированном лечении рака легкого. *Онкология. Журнал им. П.А. Герцена*. 2020;9(5):5–12. DOI: 10.17116/onkolog202090515
- Паршин В.Д., Русаков М.А., Берикханов З.Г., Симонова М.С., Урсов М.А. Оценка эластичности трахеи и натяжения трахеального анастомоза при рубцовом стенозе. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;2:32–9. DOI: 10.17116/hirurgia202102132
- Aydogmus U., Kis A., Ugurlu E. Superior strategy in benign tracheal stenosis treatment: surgery or endoscopy? *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;69(8):756–63. DOI: 10.1055/s-0040-1715435
- Воронетский А.Н., Данович А.Э. Неодимовый лазер в лечении ларинготрахеостеноза после трахеостомии у детей младенческого возраста. *Новости хирургии*. 2021;29(1):38–44. DOI: 10.18484/2305-0047.2021.1.38
- Verret D.J., Jategaonkar A., Heilman S. Holmium laser for endoscopic treatment of benign tracheal stenosis. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018;22(3):203–7. DOI: 10.1055/s-0037-1604201
- Алхасов А.Б., Яцык С.П., Комина Е.И., Ратников С.А., Романова Е.А., Савельева М.С. Хирургическое лечение стенозов трахеи и бронхов. *Российский педиатрический журнал*. 2022;25(4):244.
- Takeo A., Masuzawa T., Murakami K., Iwata T., Yamamoto A., Kawai K., et al. Tracheo-bronchial airway stenting for airway stenosis due to inoperable advanced esophageal cancers. *Gan To Kagaku Ryoho*. 2018;45(13):2241–3. PMID: 30692344
- Cheng W.C., Shen M.F., Wu B.R., Chen C.Y., Chen W.C., Liao W.C., et al. The prognostic predictors of patients with airway involvement due to advanced esophageal cancer after metallic airway stenting using flexible bronchoscopy. *J Thorac Dis*. 2019;11(9):3929–40. DOI: 10.21037/jtd.2019.08.108
- Иванов А.И., Попов В.А., Бурмистров М.В. Эндоскопическое стентирование при злокачественных респираторно-дигестивных фистулах. *Consilium Medicum*. 2020;22(12):53–6. DOI: 10.26442/20751753.2020.12.200484
- Крыловецкая М.А., Макарова М.В., Комаров И.Г., Малихова О.А., Черкес Л.В. Сгентирование центральных дыхательных путей в онкологии. *Опухоли головы и шеи*. 2022;12(4):55–60. DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-4-55-60
- Мунтян И.Н., Порханов В.А., Бондарева И.Э., Рассовский А.И. Эндопротезирование трахеи при эндоскопическом лечении рубцовых стриктур. *Инновационная медицина Кубани*. 2017;8(4):42–5.
- Дробязгин Е.А., Чикинев Ю.В., Аникина М.С. Эндоскопическое лечение рубцовых стенозов трахеи. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 2019;178(5):10–5. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-10-15
- Новиков В.Н., Ложкина Н.В. Алгоритм эндоскопического лечения сочетанного опухолевого поражения пищевода, трахеи и главных бронхов. *Поволжский онкологический вестник*. 2017;5(32):33–9.
- Wright C.D. Nonoperative endoscopic management of benign tracheo-bronchial disorders. *Thorac. Surg. Clin*. 2018;28:243–7. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2018.01.009

## REFERENCES

- Freitas C., Martins N., Novais-Bastos H. The role of interventional bronchoscopy in the management of postintubation tracheal stenosis: A 20-year experience. *Pulmonology*. 2021;27(4):296–304. DOI: 10.1016/j.pulmoe.2019.12.004
- Gol'tsman E.V., Kuchma O.A., Bondarenko E.N., Maiseenko D.A. Congenital tracheal stenosis: case report. *Russian Journal of Woman and Child Health*. 2023;6(2):78–87 (In Russ.). DOI: 10.32364/2618-8430-2021-4-3-298-301
- Kaprin A.D., Starinsky V.V., Petrova G.V. Malignant neoplasms in Russia in 2017 (morbidity and mortality). Moscow: P.A Gertsen Moscow Research Oncology Institute — branch of the National Medical Research Center for Radiology, 2018 (In Russ.).
- Auchincloss H., Mathisen D. Tracheal stenosis-resection and reconstruction. *Ann Cardiothorac Surg*. 2018;7(2):306–8. DOI: 10.21037/acs.2018.03.10
- Kharchenko V.P., Chkhikvadze V.D. Reconstructive operations on the bronchi and tracheal bifurcation in the surgical and combined treatments of lung cancer. *P.A. Herzen Journal of Oncology*. 2020;9(5):5–12 (In Russ.). DOI: 10.17116/onkolog202090515
- Parshin V.D., Rusakov M.A., Berikhanov Z.G., Simonova M.S., Ursov M.A. Assessment of tracheal elasticity and tracheal anastomosis tension in cicatricial stenosis. *Pirogov Russian Journal of Anesthetics*. 2021;(2):32–9 (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia202102132
- Aydogmus U., Kis A., Ugurlu E. Superior strategy in benign tracheal stenosis treatment: surgery or endoscopy? *Thorac Cardiovasc Surg*. 2021;69(8):756–63. DOI: 10.1055/s-0040-1715435
- Voronetsky A.N., Danovich A.E. Neodymium laser in laringotracheostomy treatment after tracheostomy in children. *Novosti Khirurgii*. 2021;29(1):38–44 (In Russ.). DOI: 10.18484/2305-0047.2021.1.38
- Verret D.J., Jategaonkar A., Heilman S. Holmium laser for endoscopic treatment of benign tracheal stenosis. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2018;22(3):203–7. DOI: 10.1055/s-0037-1604201
- Alkhasov A.B., Yatsyk S.P., Komina E.I., Ratnikov S.A., Romanova E.A., Savelyeva M.S. Surgical treatment of postintubating stenosis of the larynx in children. *Russian Pediatric Journal*. 2022;25(4):244 (In Russ.).
- Takeo A., Masuzawa T., Murakami K., Iwata T., Yamamoto A., Kawai K., et al. Tracheo-bronchial airway stenting for airway stenosis due to inoperable advanced esophageal cancers. *Gan To Kagaku Ryoho*. 2018;45(13):2241–3. PMID: 30692344
- Cheng W.C., Shen M.F., Wu B.R., Chen C.Y., Chen W.C., Liao W.C., et al. The prognostic predictors of patients with airway involvement due to advanced esophageal cancer after metallic airway stenting using flexible bronchoscopy. *J Thorac Dis*. 2019;11(9):3929–40. DOI: 10.21037/jtd.2019.08.108
- Ivanov A.I., Popov V.A., Burmistrov M.V. Endoscopic stenting for malignant respiratory-digestive fistulas. *Consilium Medicum*. 2020;22(12):53–6 (In Russ.) DOI: 10.26442/20751753.2020.12.200484
- Krylovetskaya M.A., Makarova M.V., Komarov I.G., Malikhova O.A., Cherkes L.V. Central airway stenting in oncology. *Head and Neck Tumors (HNT)*. 2022;12(4):55–60 (In Russ.). DOI: 10.17650/2222-1468-2022-12-4-55-60
- Muntyan I.N., Porhanov V.A., Bondareva I.E., Rassovsky A.I. Endoprosthesis tracheal replacement in endoscopic treatment for cicatricial stenosis. *Innovative Medicine of Kuban*. 2017;8(4):42–5 (In Russ.).
- Drobzyagin E.A., Chikinev Yu.V., Anikina M.S., Sudovikh I.E. Endoscopic treatment of cicatricial tracheal stenoses. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2019;178(5):10–5 (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-5-10-15
- Novikov V.N., Lozhkina N.V. Algorithm for the endoscopic treatment of combined neoplastic lesions of esophagus, trachea and main bronchus. *Oncology Bulletin of the Volga region*. 2017;5(32):33–9 (In Russ.).
- Wright C.D. Nonoperative endoscopic management of benign tracheo-bronchial disorders. *Thorac. Surg. Clin*. 2018;28:243–7. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2018.01.009