

<https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-4-2>



## Применение ортеза для фиксации шеи как альтернативный способ иммобилизации после циркулярной резекции трахеи. Серия наблюдений

Печетов Алексей Александрович — к.м.н., отделение торакальной хирургии, [orcid.org/0000-0002-1823-4396](https://orcid.org/0000-0002-1823-4396)

Вишневская Галина Александровна — ведущий научный сотрудник, отделение торакальной хирургии, [orcid.org/0000-0002-2613-4395](https://orcid.org/0000-0002-2613-4395)

Волчанский Дмитрий Александрович — м.н.с., отделение торакальной хирургии, [orcid.org/0000-0002-5947-3211](https://orcid.org/0000-0002-5947-3211)

А.А. Печетов, Г.А. Вишневская\*, Д.А. Волчанский

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им А.В. Вишневского, Россия, Москва

\* **Контакты:** Вишневская Галина Александровна, e-mail: [lepetun1995@yandex.ru](mailto:lepetun1995@yandex.ru)

### Аннотация

**Введение.** Рубцовый стеноз трахеи — грозное осложнение ее травматичной или длительной интубации. Радикальным методом хирургического лечения служит циркулярная резекция трахеи. С целью предотвращения растяжения анастомоза осуществляют иммобилизацию шеи и головы в грудном приведении, как правило, с помощью шва Н. Grillo. Данный способ фиксации создает выраженный дискомфорт для пациента, в особенности при приеме пищи. В редких наблюдениях описаны неврологические нарушения в связи с компрессией сосудисто-нервных пучков шеи и спинного мозга. **Материал и методы.** В исследование вошли 6 пациентов, поступивших в отделение с диагнозом «рубцовый стеноз трахеи». Всем пациентам выполнена циркулярная резекция трахеи. Иммобилизацию шейного отдела позвоночника проводили с использованием шейного ортеза по типу воротника Шанца. **Результаты.** Иммобилизация проведена в сроки 7–13 суток, по истечении которых выполнена контрольная трахеобронхоскопия. Осложнения, связанные с несостоятельностью анастомоза, не зарегистрированы. Также не отмечено специфических осложнений применения данных ортезов. **Обсуждение.** В соответствии с полученными результатами послеоперационный период у пациентов протекал без особенностей, заживление анастомоза наступало в соответствии с физиологическими сроками, обозначенными рамками других исследований. Данный ортез позволяет добиться иммобилизации шейного отдела позвоночника с исключением любого объема движений в данной области, что фактически аналогично использованию шва Mulliken — Grillo, однако имеет ряд преимуществ: отсутствие косметического дефекта, возможность быстрой фиксации и снятия. Немаловажным пунктом выступает возможность оценить риск развития нейроишемического повреждения у пациентов при предварительной фиксации головы в положении гиперфлексии на предоперационном этапе. **Заключение.** Обладая такими преимуществами, как отсутствие косметического дефекта и возможность быстрого снятия, данный метод иммобилизации шейного отдела позвоночника можно рассматривать в качестве альтернативы классическому способу фиксации.

**Ключевые слова:** рубцовый стеноз трахеи, резекция трахеи, фиксация шейного отдела позвоночника, ортез, шина Шанца

**Для цитирования:** Печетов А.А., Вишневская Г.А., Волчанский Д.А. Применение ортеза для фиксации шеи как альтернативный способ иммобилизации после циркулярной резекции трахеи. Серия наблюдений. Креативная хирургия и онкология. 2023;13(4):292–297. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-4-2>

# Application of Neck Brace as an Alternative Method of Immobilization after Circular Tracheal Resection. Case Series

Alexey A. Pechetov, Galina A. Vishnevskaya\*, Dmitry A. Volchanski

A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation

\* **Correspondence to:** Galina A. Vishnevskaya, e-mail: lepetun1995@yandex.ru

Alexey A. Pechetov — *Cand. Sci. (Med.), Thoracic Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-1823-4396*

Galina A. Vishnevskaya — *Leading Researcher, Thoracic Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-2613-4395*

Dmitry A. Volchanski — *Medical Research Assistant, Thoracic Surgery Unit, orcid.org/0000-0002-5947-3211*

## Abstract

**Introduction.** Cicatricial tracheal stenosis comprises a severe complication of traumatic or prolonged intubation of the trachea. Circular resection of the trachea serves as a radical method of surgical treatment. The distension of the anastomosis can be prevented by immobilization of the neck and head in the thoracic adduction, as a rule, with the Grillo suture technique. This method of fixation creates severe discomfort for the patient, especially when eating. Rare cases involve neurological disorders due to compression of the neurovascular bundles of the neck and spinal cord. **Materials and methods.** The study enrolled 6 patients diagnosed with cicatricial tracheal stenosis upon admission to the thoracic surgery unit. All patients underwent a circular tracheal resection. Immobilization of the cervical spine was performed using a cervical collar (Schantz collar type). **Results.** Immobilization was performed within 7–13 days, followed by a control tracheobronchoscopy. No complications related to anastomotic failure and no specific complications when using these orthoses were revealed. **Discussion.** The postoperative period was reported as uneventful; anastomotic healing proceeded in accordance with the physiological timing indicated by the framework of other studies. The applied orthosis provides immobilization of the cervical spine, preventing from any movement in this area, which is actually similar to the use of the Mulliken-Grillo suture, but has a number of advantages: absence of cosmetic defects, possibility of quick fixation and removal. Significantly, this provides an opportunity to assess the risk of neurochemical damage in patients during preliminary fixation of the head in the hyperflexic position at the preoperative stage. **Conclusion.** Having such advantages as the absence of cosmetic defects and the possibility of quick removal, this method of neck fixation can be considered as an alternative to the classical fixation method.

**Keywords:** cicatricial tracheal stenosis, tracheal resection, cervical spine fixation, orthosis, cervical collar, Schanz collar

**For citation:** Pechetov A.A., Vishnevskaya G.A., Volchanski D.A. Application of neck brace as an alternative method of immobilization after circular tracheal resection. Case series. *Creative surgery and oncology.* 2023;13(4):292–297. <https://doi.org/10.24060/2076-3093-2023-13-4-2>

## ВВЕДЕНИЕ

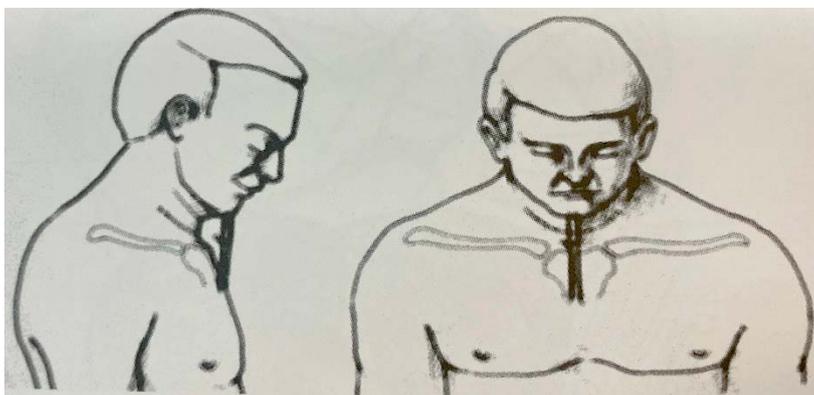
Первое упоминание о выполнении резекции трахеи при стенозе относят еще к XIX в., когда в 1886 году Kuster выполнил резекцию трахеи при посттравматическом стенозе. В последующем описаны редкие наблюдения — в 1946 году R. Belsey выполнил окончатую резекцию внутригрудной части трахеи, а уже в 1948 году авторами Rob и Bateman опубликована первая статья в «The British Journal of Surgery», посвященная опыту резекций трахеи [1, 2]. Операции в виде, приближенном к современному, начинают выполнять в середине XX в. Первые циркулярные резекции трахеи по данным М. И. Перельмана выполнили Mathey (1951) и Clagett (1952) [3].

Наряду с успехами в трахеальной хирургии выходят первые публикации, посвященные проблемам несостоятельности межтрахеального шва, в том числе — вопросам уменьшения натяжения в зоне трахеального анастомоза. С этой целью был предложен и завоевал популярность метод Mulliken — Grillo, суть которого состоит в фиксации головы в положении приведения к грудной клетке с помощью шва (рис. 1) [4].

Поскольку до настоящего момента нет достоверных данных, подтверждающих увеличение числа осложнений со стороны трахеального анастомоза при использовании подбородочной фиксации по Mulliken — Grillo, с целью выявления преимуществ и недостатков нами проведена оценка применения альтернативного метода фиксации шейного отдела позвоночника с использованием ортеза по типу модифицированного воротника Шанца [4–6].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 2021 году 6 пациентам после циркулярной резекции трахеи выполнена фиксация шейного отдела позвоночника с помощью ортеза по типу модернизированного воротника Шанца. Соотношение мужчин и женщин было 5:1. Возраст пациентов составил от 21 года до 55 лет (средний возраст 37,2 года). У всех пациентов в анамнезе выполнена трахеостомия в связи с длительной ИВЛ, причинами которой были: у 3 пациентов — тяжелая черепно-мозговая травма; сахарный диабет, осложненный деструктивным пиелонефритом



**Рисунок 1.** Фиксирующие швы после циркулярной резекции трахеи (шов Mulliken — Grillo) [4]  
**Figure 1.** Fixation sutures after circular tracheal resection (Mulliken–Grillo suture) [4]

и сепсисом, — 1, панкреонекроз — 1, COVID-19 — 1. Пониженный статус питания отмечен у 5 пациентов — индекс массы тела (ИМТ) составил от 17 до 23,84 кг/м<sup>2</sup>, у одного пациента отмечена 1 ст. ожирения (ИМТ 32 кг/м<sup>2</sup>). На момент госпитализации функционирующая трахеостома была у 1 пациента, функционирующая гастростома — 1, трахеостома и гастростома — также у 1 пациента. Ретрахеостомия в анамнезе выполнена 1 пациенту, два и более бужирования трахеи — 3 пациентам, высокий трахеогортанный стеноз установлен в 1 наблюдении. Различные виды неврологических нарушений в виде энцефалопатии, тетра- и гемипареза, бруксизма, неконтролируемого акта мочеиспускания были у 4 пациентов. Сопутствующие заболевания различной степени выраженности отмечены также в 4-х наблюдениях. В ходе госпитализации пациентам выполняли КТ органов шеи и грудной клетки, фибро-трахеобронхоскопию (ФТБС), пациентам с неврологическими нарушениями проводили консультацию невролога.

Циркулярная резекция трахеи с межтрахеальным анастомозом выполнена 5 пациентам, среди них резекция: шейного отдела — 2, грудного отдела — 3. Одному пациенту в связи с атрезией подскладочного отдела гортани выполнена высокая циркулярная резекция с последующим формированием трахеогортанного анастомоза. Всем пациентам после операции выполнена иммобилизация шейного отдела позвоночника специальным ортезом, угол приведения не учитывали (рис. 2). Продолжительность наблюдения составила от 30 суток до 24 месяцев.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Время операции составило от 150 до 220 мин с медианой 180 мин (170; 200). Максимальная протяженность резекции трахеи была 4,5 см — у пациента с атрезией гортани, у 5 пациентов протяженность резекции составила 2–3,5 см. У 5 пациентов экстубация выполнена на операционном столе. После данного этапа осуществляли достаточное грудное приведение головы для фиксации ортеза. Одному пациенту с целью предотвращения отека складочного аппарата гортани дополнительно выполнена нижняя трахеостомия. Наличие у ортеза специального отверстия для пациентов, которым установлена трахеостома и/или показана продленная ИВЛ, позволяет сохранять правильную иммобилизацию шейного отдела позвоночника. Трахеостома пациенту удалена на 2-е сутки с учетом отсутствия отека голосовых складок и сохранения удовлетворительного просвета гортани и трахеи. Дальнейшее послеоперационное ведение пациентов осуществляли по стандартному протоколу — после перевода пациентов из отделения реанимации и интенсивной терапии их активизировали. Проводили антибактериальную терапию, профилактику тромбозов, мультимодальную аналгезию согласно ВАШ, перевязки с растворами антисептиков. С 3-х послеоперационных суток (ПОС) назначали курс ингаляционной терапии растворами антисептиков.



**Рисунок 2.** Иммобилизация шейного отдела позвоночника ортезом: вид сбоку (А), спереди (Б) и сзади (В)  
**Figure 2.** Immobilization of cervical spine by orthosis: side view (A), front view (B), and back view (B)

Всем пациентам дренажи из ложа трахеи удалены на 2-е сутки после операции. По принятому в отделении протоколу контрольную трахеоскопию проводили на 7–8-е ПОС. При отсутствии осложнений со стороны анастомоза ортез снимали (рис. 3).

Продолжительность послеоперационной госпитализации составила от 8 до 15 суток с медианой 9 (8; 10). Оценка осложнений в раннем послеоперационном периоде проведена по шкале Clavien-Dindo. Осложнений, требовавших повторного хирургического лечения, не отмечено. У 2-х пациентов была продлена антипиретическая терапия на фоне продолжительной гипертермии без сопутствующего воспалительного синдрома (Clavien-Dindo I). Одному пациенту была продолжена ингаляционная терапия с учетом данных ФТБС (Clavien-Dindo I). Специфических осложнений, связанных с применением шейного ортеза, отмечено не было. В позднем послеоперационном периоде рецидивов стеноза трахеи не зарегистрировано.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на достаточно продолжительный хронологический промежуток развития и совершенствования методов хирургического лечения рубцовых стенозов трахеи, число осложнений после циркулярной резекции трахеи составляет от 7 до 44% с послеоперационным уровнем летальности до 1,2%, что говорит о необходимости дальнейшего изучения данного вопроса [6–8].

Наиболее грозным осложнением выступает несостоятельность трахеального анастомоза. Относительно причин развития данного осложнения большинство исследователей показывают следующее: основным фактором развития несостоятельности шва трахеи (вне зависимости от протяженности резекции трахеи) выступает уровень натяжения, в условиях которого формируются анастомоз — при уровне натяжения, превышающем физиологические возможности репарации тканей зоны анастомоза, происходит развитие

несостоятельности шва анастомоза. В силу последнего утверждения одним из этапов развития хирургии трахеи был поиск оптимально допустимой длины ее резекции [2, 6, 9–13]. В качестве решения проблемы чрезмерного натяжения было предложено выполнение широкой мобилизации трахеи, благодаря которой стало возможным выполнение субтотальных резекций трахеи с минимальным натяжением ее концов. Вторым методом решения проблемы явилось сохранение покоя анастомозированной трахеи путем создания иммобилизации шейного отдела позвоночника. Данный метод был воплощен Mulliken и Grillo в виде предложенной ими фиксации головы в грудном приведении с помощью шва [4].



**Рисунок 3.** Эпителизация линии анастомоза на 8-е ПОС  
**Figure 3.** Epithelialization of the anastomosis line, POD 8

При соблюдении указанных выше положений в работе Г.П. Этерия продемонстрировано, что заживление трахеального анастомоза происходит в течение 10–20 суток. Полная эпителизация линии анастомоза наступает через 1 мес., многоядный мерцательный эпителий появляется через 3–4 мес., а кровеносная и лимфатическая системы восстанавливаются через 5–6 мес. [12]. Результаты нашего исследования подтверждают данные выводы.

Предложенные ранее фиксирующие устройства, которые бы выступали альтернативой шву Mulliken — Grillo, не получили распространения [14].

Несмотря на широкое применение, данный способ фиксации имеет ряд недостатков: болевой синдром, выраженный дискомфорт ввиду вынужденного положения головы, наличие косметического дефекта. В редких случаях отмечены спинальные осложнения, появление которых невозможно спрогнозировать до выполнения фиксации, особенно с учетом того, что во время фиксации пациент находится в состоянии релаксации. Повреждения спинного мозга наступают во время чрезмерного или резкого приведения головы и клинически манифестируют недостаточностью мозгового кровообращения: головной болью, головокружением, расстройством походки и речи [6].

К. Hoetzenecker и W. Klepetko в 2018 г. представили исследование, где пациентам после различных по протяженности резекций трахеи не выполняли фиксацию шейного отдела позвоночника, объясняя это достаточно широкой мобилизацией гортани и трахеи, что позволяло фактически исключить натяжение в зоне анастомоза. После операции иммобилизацию головы в положении гиперфлексии осуществляли при помощи валика [5]. Данный способ фиксации дискуссионен ввиду фактической невозможности полной иммобилизации шеи, что может способствовать развитию несостоятельности шва трахеи, в частности у пациентов с нарушением неврологического статуса и наличием немотивированных движений тела.

Однако с учетом результатов данного исследования, а также отсутствия публикаций, свидетельствующих об увеличении числа несостоятельности трахеального анастомоза при неиспользовании фиксации швом по Mulliken — Grillo, в качестве альтернативного метода иммобилизации нами был использован ортез по типу воротника Шанца. Данный ортез позволяет добиться иммобилизации шейного отдела позвоночника с исключением любого объема движений в данной области, что фактически аналогично использованию шва Mulliken — Grillo, однако имеет ряд преимуществ: отсутствие косметического дефекта, возможность быстрой фиксации и снятия. Немаловажным пунктом выступает возможность оценить риск развития нейрорешимического повреждения у пациентов при предвзвешенной фиксации головы в положении гиперфлексии на предоперационном этапе. Несмотря на малый объем выборки, представленной в нашем исследовании, применение ортеза не способствовало формированию несостоятельности трахеального анастомоза, также мы не отметили наличия специфических осложнений, в том числе — неврологического характера.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование метода иммобилизации шейного отдела позвоночника ортезом не способствует развитию осложнений со стороны трахеального анастомоза, так же как и не приводит к развитию специфических осложнений его использования. Обладая такими преимуществами, как отсутствие косметического дефекта и возможность быстрой фиксации и снятия, данный метод иммобилизации позволяет создать удовлетворительные условия заживления трахеального анастомоза, что можно рассматривать в качестве альтернативы классическому способу фиксации. Низкий комплаенс пациента, при котором отсутствует возможность постоянного контроля правильного положения ортеза, может служить основным противопоказанием к его применению. Однако данное утверждение требует дальнейшего изучения ввиду малой выборки проведенного исследования.

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

**Statement of informed consent.** Written informed consent was obtained from the patients 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.

Статья написана к I Евразийскому конгрессу торакальных хирургов, 11–13 декабря 2023 г., Уфа.

This article was prepared for the 1st Eurasian Congress of Thoracic Surgeons, December 11–13, 2023, Ufa.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Broussard B, Mathisen D.J. Tracheal release maneuvers. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 2018;7(2):293–8. DOI: 10.21037/acs.2018.01.14
- 2 Grillo H. *Surgery of the trachea*. London; 2004. 871 p.
- 3 Перельман М.И. *Хирургия трахеи*. М.: Медицина, 1978. 207 с.
- 4 Mulliken J.B., Grillo H.C. The limits of tracheal resection with primary anastomosis: further anatomical studies in man. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1968;55:418–21. PMID: 5642707
- 5 Hoetzenecker K., Klepetko W. Subglottic resections: How I teach it. *Ann Thorac Surg*. 2018;106(1):1–7. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2018.05.001
- 6 Паршин В.Д., Исайкин А.И., Паршин В.В., Горшков К.М., Ногтев П.В., Старостин А.В. и др. Спинальные осложнения после резекции трахеи с формированием анастомоза по поводу рубцового стеноза. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2017;10:82–7. DOI: 10.17116/hirurgia20171082-87
- 7 Wright C.D., Li S., Geller A.D., Lanutti M., Gaisert H.A., Muniappan A., et al. Postintubation tracheal stenosis: management and results 1993 to 2017. *Ann Thorac Surg*. 2019;108(5):1471–7. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2019.05.050
- 8 Ferreirinha J., Caviezel C., Weder W., Opitz I., Inci I. Postoperative outcome of tracheal resection in benign and malignant tracheal stenosis. *Swiss Med Wkly*. 2020;150:w20383. DOI: 10.4414/sm.w.2020.20383
- 9 Mathisen D.J., Tracheal resection and reconstruction: How I teach it. *Ann Thorac Surg* 2017;103:1043–8. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2016.12.057

- 10 Авилова О.М. Опыт проведения операций на бронхах и медиастинальном сегменте трахеи. *Грудная хирургия*. 1975;1:60–7.
- 11 Вишневецкая Г.А., Паршин В.Д., Паршин В.В., Чернова Е.А. Разобщение трахеопищеводного свища с субтотальной резекцией трахеи по поводу ее стеноза. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2012;16(2):87–9. DOI: 10.21688/1681-3472-2012-2-87-89
- 12 Этерия Г.П. Влияние различных методов сечения и адаптации на формирование межбронхиальных анастомозов. *Экспериментальная хирургия и анестезиология*. 1975;4:38–42.
- 13 Паршин В.Д., Порханов В.А. Хирургия трахеи с атласом оперативной хирургии. Альди-Принт; 2010. 479 с.
- 14 Паршин В.Д. О классификации рубцового стеноза трахеи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;10:5–10. DOI: 10.17116/hirurgia20201015
- 6 Parshin V.D., Isaykin A.I., Parshin V.V., Gorshkov K.M., Nogtev P.V., Starostin A.V., et al. Spinal complications after tracheal resection with anastomosis for cicatricial stenosis. *Khirurgiya*. 2017;10:82–7 (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia20171082-87
- 7 Wright C.D., Li S., Geller A.D., Lanutti M., Gaisert H.A., Muniappan A., et al. Postintubation tracheal stenosis: management and results 1993 to 2017. *Ann Thorac Surg*. 2019;108(5):1471–7. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2019.05.050
- 8 Ferreirinha J., Caviezel C., Weder W., Opitz I., Inci I. Postoperative outcome of tracheal resection in benign and malignant tracheal stenosis. *Swiss Med Wkly*. 2020;150:w20383. DOI: 10.4414/sm.w.2020.20383
- 9 Mathisen D.J., Tracheal resection and reconstruction: How i teach it. *Ann Thorac Surg* 2017;103:1043–8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.12.057
- 10 Avilova O.M. The present day experience of operations on the bronchi and mediastinal segment of the trachea. *Grudnaia khirurgiia*. 1975;1:60–7 (In Russ.).
- 11 Vishnevskaya G.A., Parshin V.D., Parshin V.V., Chernova E.A. Dissociation of tracheoesophageal fistulas with subtotal resection of the trachea for its stenosis. *Patologiya Krovoobrashcheniya i Kardiokhirurgiya*. 2012;16(2):87–9 (In Russ.). DOI: 10.21688/1681-3472-2012-2-87-89
- 12 Eteriya G.P. The influence of different methods of bronchial section and adaptation in forming interbronchial anastomoses. *Experimental'naya Hirurgiya i Anesteziologya*. 1975;4:38–42 (In Russ.).
- 13 Parshin V.D., Porkhanov V.A. Surgery of trachea with atlas of operative surgery. *Al'di-Print*; 2010. 479 p. (In Russ.).
- 14 Parshin V.D. Classification of cicatricial tracheal stenosis. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;10:5–10 (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia20201015

## REFERENCES

- 1 Broussard V., Mathisen D.J. Tracheal release maneuvers. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 2018;7(2):293–8. DOI: 10.21037/acs.2018.01.14
- 2 Grillo H. *Surgery of the trachea*. London, 2004. 871 p.
- 3 Perel'man M.I. *Trachea surgery*. Moscow: Meditsina; 1978. 207 p. (in Russ.).
- 4 Mulliken J.B., Grillo H.C. The limits of tracheal resection with primary anastomosis: further anatomical studies in man. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1968;55:418–21. PMID: 5642707
- 5 Hoetzenecker K., Klepetko W. Subglottic resections: How i teach it. *Ann Thorac Surg*. 2018;106(1):1–7. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2018.05.001