

## СТЕНТИРОВАНИЕ ТРАХЕИ ПРИ ЕГО РУБЦОВОМ СТЕНОЗЕ

### БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

НОВОСИБИРСК

Дробязгин Е.А.<sup>1,2,3</sup>, Чикинев Ю.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ

<sup>2</sup> ГБУЗ НСО «Государственная Новосибирская областная клиническая больница»

<sup>3</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. академика Е. Н. Мешалкина» МЗ РФ

### TRACHEAL STENTING IN CICATRICIAL STENOSIS (short and long-term outcomes)

E.A. Drobyazgin<sup>1,2,3</sup>, Yu.V. Chikinev<sup>1,2</sup>, S. E. Krasil'nikov<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Novosibirsk State regional clinical hospital, Novosibirsk, Russia

<sup>2</sup> Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russia

<sup>3</sup> Meshalkin National Medical Research Center, Ministry of Health of Russian Federation, Novosibirsk, Russian Federation

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка результатов стентирования при лечении рубцовых стенозов трахеи.

### THE AIM OF STUDY

Evaluation of the results of stenting in the treatment of cicatricial stenosis of the trachea.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

За период с 1995 по 2023 год в клинике пролечено 154 пациента с диагнозом рубцовый стеноз трахеи. Из них: мужчин – 109 (70,77%), женщин – 45 (29,22%). Возраст пациентов составлял от 15 до 83 лет. Пациентов трудоспособного возраста (от 20 до 50 лет) было 102 (66, 23%). Причинами возникновения стенозы были: трахеостомия и/или длительная искусственная вентиляция через трахеостомическую трубку (106-68,83%), ИВЛ через оротрахеальную трубку (38-24,67%), у 6 (3,89%) после циркулярной резекции трахеи, у 3 (1,94%) рецидив стеноза после трахеоларингопластики, у 1 (0,64%) после лучевой терапии по поводу первичного рака трахеи в зоне опухолевого стеноза. Результаты. У 69 (44,80%) пациентов выполнено стентирование трахеи. Показания к стентированию: невозможность выполнения циркулярной резекции трахеи из-за тяжести состояния (64-92,75%), предоперационная подготовка (2-2,89%), рубцовое

### MATERIALS AND METHODS

During the period from 1995 to 2023, 154 patients with cicatricial stenosis of the trachea were treated (men – 109 (70.77%), women – 45 (29.22%). The age of the patients ranged from 15 to 83 years. Patients of working age (from 20 to 50 years old) were 102 (66, 23%). The causes of stenosis were: tracheostomy and / or prolonged mechanical lung ventilation through a tracheostomy tube (106-68.83%), mechanical ventilation through the orotracheal tube (38-24.67%), in 6 (3.89%) after circular resection of the trachea, in 3 (1.94%) recurrence of stenosis after tracheolaryngoplasty, in 1 (0.64%) after radiation therapy for primary tracheal cancer in the area of tumor stenosis. Results. In 69 (44.80%) patients, tracheal stenting was performed. Indications for stenting: the impossibility of performing circular resection of the trachea due to the severity of the condition (64-92.75%), preoperative preparation (2-2.89%), cicatricial

сужение трахеального анастомоза после циркулярной резекции трахеи (2-2,89%), стеноз трахеи после длительного лечения этапного лечения (трахеоларингопластика с введением Т-образной трубки) (1-1,44%). У 67 пациентов установлены силиконовые стенты типа Дюмона, у 2 – стенты изготовленные из интубационной трубки и фиксированные к тканям шеи нерассасывающейся лигатурой. Осложнения в послеоперационном периоде возникли у 22 (31,88%) пациентов. Летальных исходов не было. Сформировать просвет достаточный для дыхания удалось у 46 (66,66%) пациентов. Выводы. Стентирование трахеи у пациентов с рубцовым стенозом трахеи безопасный и высокоэффективный метод, который может быть использован как самостоятельно, так и для предоперационной подготовки. Рестеноз, возникший после излечения стента, может быть устранен повторной установкой стента или выполнением циркулярной резекции трахеи, если состояние пациента позволяет ее выполнить.

**Ключевые слова:** рубцовый стеноз трахеи, бужирование трахеи, стентирование трахеи, эндоскопия, эндоскопическое лечение.

narrowing of the tracheal anastomosis after circular resection of the trachea (2-2.89%), stenosis of the trachea after long-term treatment of staged treatment (tracheolaryngoplasty with the introduction of a T-shaped tube) (1-1.44%). In 67 patients silicone stents of the Dumont type were inserted, in 2 – stents made of an endotracheal tube and fixed to the neck tissues with a non-absorbable ligature. Complications in the postoperative period occurred in 22 (31,88%) patients. There were no lethal outcomes. It was possible to form a lumen sufficient for breathing in 46 (66.66%) patients. Conclusions. Tracheal stenting in patients with cicatricial tracheal stenosis is a safe and highly effective method that can be used both independently and for preoperative preparation. Restenosis that occurs after the stent removing can be corrected by stent reinsertion by circular resection of the trachea performing, if the patient's condition allows it.

**Key words:** cicatricial tracheal stenosis, tracheal bougienage, tracheal stenting, endoscopy, endoscopic treatment.

## ВВЕДЕНИЕ

Количество пациентов с рубцовым стенозом трахеи не имеет тенденции к снижению. Вследствие травматического воздействия на стенку трахеи при проведении искусственной вентиляции легких, трахеостомии, течения хондроперихондрита происходит замещение стенки трахеи рубцовой тканью с возникновением сужения ее просвета [1-4]. Частота возникновения этого состояния составляет от 0,2 до 25% [1, 2, 5-8] с тенденцией к увеличению на 3-5% ежегодно [1, 2, 5, 9].

Имеющиеся в арсенале методы лечения направлены на восстановление проходимости трахеи. Радикальным способом лечения этой категории пациентов является циркулярная резекция рубцово измененного участка трахеи с частотой послеоперационных осложнений до 35,5%, а ее применение не всегда возможно из-за состояния пациента [2, 4-7]. Для восстановления и длительного поддержания проходимости просвета трахеи широко используется стентирование [3, 7, 8, 10-14]. Чаще с этой целью используются силиконовые стенты из-за высокого риска осложнений при использовании металлических саморасправляющихся стентов [3, 8, 10, 11, 15-18].

## ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка эффективности стентирования в лечении пациентов с рубцовым сужением трахеи.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2002 года по июнь 2023 года в клинике кафедры госпитальной и детской хирургии лечебного факультета Новосибирского Государственного медицинского университета находилось на лечении 154 пациента с диагнозом рубцовый стеноз трахеи (мужчин – 109 (70,77%), женщин – 45 (29,22%). Возраст пациентов составлял от 15 до 83 лет. Пациентов трудоспособного возраста (от 20 до 50 лет) было 102 (66, 23%).

Причинами возникновения стенозы были: трахеостомия и/или длительная искусственная вентиляция через трахеостомическую трубку (106 пациентов – 68,83%), после проведения ИВЛ через оротрахеальную трубку (38-24,67%). В 6 (3,89%) наблюдениях стеноз возник после циркулярной резекции трахеи, у 3 (1,94%) отмечен рецидив стеноза после трахеоларингопластики, в 1 (0,64%) случае после лучевой терапии по поводу первичного рака трахеи в зоне опухолевого стеноза.

Для уточнения локализации, протяженности и степени стеноза проводилась ларинготрахеоскопия, томография трахеи (в том числе спиральная компьютерная) (Рис. 1, 2). Рубцовый процесс в подскладочном отделе гортани и верхней трети трахеи был у 17 (11,03%), в верхней трети у 63 (40,9%), в верхней и средней трети у 39 (25,32%), в средней трети у 11 (7,14%), в средней и нижней трети у 12 (7,79%), в нижней трети у 12 (7,79%). В 38 (24,67%) случаях дыхание было возможно только через трахеостомическую трубку.

Протяженность участка сужения составляла от 5 мм до 5 см: менее 1 см у 6 (3,89%), от 1 до 2 см у 63 (40,9%), от 2 до 3 см у 57 (37,01%), от 3 до 4 см у 22 (14,28%), более 4 см у 6 (3,89%). Данные степени стеноза представлены в Табл. 1.

Табл. 1. Распределение пациентов по степени стеноза

		Количество	
		Абс. число	%
1.	I степень	15	9,74
2.	II степень	59	38,31
3.	III степень	74	48,05
4.	IV степень	6	3,89

Эндоскопическое лечение проводилось 144 пациентам, в том числе у 79 пациентов (51,29%) в экстренном порядке из-за выраженности явлений дыхательной недостаточности.

Для восстановления проходимости применялось бужирование тубусами ригидного бронхоскопа (133-86,36%), бужирование интуба-



ционными трубками на гибком бронхоскопе (5-3,24%), бужирование по струне-проводнику бужами Savary-Gillard (6-3,89%).

У 69 (44,80%) пациентов выполнено стентирование трахеи. Показаниям к стентированию были: невозможность выполнения циркулярной резекции трахеи из-за тяжести состояния (64-92,75%), предоперационная подготовка (2-2,89%), рубцовое сужение трахеального анастомоза после циркулярной резекции трахеи (2-2,89%), стеноз трахеи после длительного лечения этапного лечения (трахеоларингопластика с введением Т-образной трубки) (1-1,44%). Все вмешательства проводились в условиях общей анестезии с использованием ВЧ ИВЛ. Осложнений при вмешательстве не было. Пациентам были установлены стенты Дюмона (МедСил) (67 случаев) (Рис. 3), самостоятельно изготовленный стент из фрагмента термопластичной интубационной трубки, который для предупреждения миграции фиксировали к тканям шеи (2). Длительность эндоскопического лечения составляла от 3 месяцев до 3 лет.

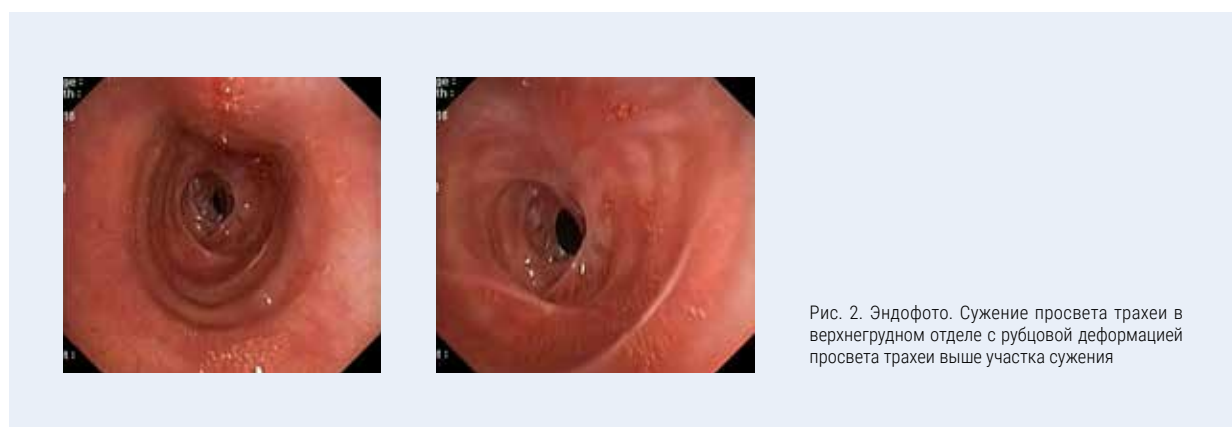




Рис. 3. Эндоскопы. После стентирования трахеи. а – верхний край стента, травматизации слизистой оболочки трахеи нет, б – средняя часть стента, в – нижний край стента, травматизации слизистой оболочки трахеи нет

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В сроки от 2 суток до 12 мес у 22 (31,88%) пациентов возникли осложнения – в сроки до 14 дней после установки стента у 5 (7,24%) пациентов, в сроки свыше 14 дней у 17 (24,63%) (Табл. 2). Во всех случаях пациенту проводилось эндоскопическое исследование для оценки возникшего осложнения (Рис. 4)

Табл. 2. Осложнения после стентирования трахеи\*

Осложнения стентирования			Число больных	
			п	%
1.	дислокация стента	полная	2 (4)	2,89 (5,8)
		частичная	0 (3)	0 (4,34)
2.	обструкция стента секретом		0 (4)	0 (5,8)
3.	экспекторация стента		3 (2)	4,34 (2,89)
4.	разрастания грануляций по проксимальному и/или дистальному краям стента		0 (4)	0 (5,8)
			22	31,88

Примечание: \* в скобках указано количество пациентов, у которых осложнение возникло в сроки более 14 дней.

Исходя из состояния пациента и явлений дыхательной недостаточности осуществлялся выбор способа лечения (Табл. 3).

Ни одно из осложнений не носило тяжелый характер. В случаях дислокации стента в сроки более 5 месяцев после его установки рестеноза не возникло. При экспекторации стента

Табл. 3. Способ коррекции осложнения \*

Осложнение и способ коррекции		Число больных	
		п	%
Частичная дислокация стента	коррекция положения стента	2	2,89
	удаление с последующим рестентированием	1	1,44
Полная дислокация стента	удаление с последующим рестентированием	2	2,89
	удаление стента и динамическое наблюдение	(4)	(5,79)
Экспекторация стента	повторное стентирование	3	4,34
	динамическое наблюдение	(2)	(5,79)
Удаление секрета при обструкции стента секретом		(4)	(5,79)
Разрастания грануляций по краям стента:	удаление грануляций	(1)	(1,44)
	противовоспалительная терапия	(3)	(4,34)
Всего		8 (14)	11,59 (31,88)

Примечание: \* вне скобок указано количество пациентов, у которых осложнения возникали срок до 14 дней от момента установки стента; в скобках указано количество пациентов, у которых осложнения возникали в сроки более 14 дней.

в при длительности стентирования более 5 месяцев также был сформирован достаточный для дыхания просвет и при динамическом наблюдении в течение 14 суток рестеноза не возникло. При экспекторации с возникновением рестеноза в срок до 1 месяца выполнена трахеоларингопластика с введением в зону стеноза силиконовой Т-образной трубки.

У большинства 63 (91,3%) пациентов стенты удалялись через 9-12 месяцев после его установки. У 3 (4,34%) от 1 года до 3 лет после установки (через 1,5 года у 2, через 3 года у 1). Лечение продолжается у 3 (4,34%) пациентов (Табл. 4).

Табл. 4. Результаты стентирования

Результат стентирования трахеи		Абс. число	%
Сформирован просвет, достаточный для дыхания		46	66,66
Выполнена циркулярная резекция трахеи		3	4,34
Рестеноз	рестентирование	8	11,59
	рестентирование и резекция трахеи	1	1,44
	циркулярная резекция трахеи	9	13,04
	трахеоларингопластика	1	1,44
Трахеомалация	рестентирование	1	1,44
Итого		66	100

Рестеноз возник в сроки от 20 минут до 1 года после удаления стента. При рестенозе в первые часы после стентирования выполнялось рестентирование. У 8 пациентов при возникновении подобной ситуации рестентирование выполнялось из-за отказа от радикальной операции из-за тяжелых сопутствующих заболеваний, а в 3 случаях принято решение

о установке стента пожизненно из-за тяжелых сопутствующих заболеваний.

В ходе длительного за 40 пациентами (57,97%) (максимальный срок наблюдения 15 лет) явлений рестеноза не отмечено. Просвет трахеи в зоне сужения не менее 10 мм и достаточный для дыхания (Рис. 5).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Проблема оказания помощи пациентам с рубцовым стенозом трахеи является актуальной и в настоящее время. Эндоскопические методы диагностики и лечения широко применяются при лечении этой категории пациентов, позволяя восстановить и поддерживать проходимость трахеи путем установки стента (как временная мера, так и постоянно), что и было выполнено нами [3, 7, 8, 10, 11, 13, 14].

Установка стента позволила обеспечить дыхание без трахеостомии при невозможности выполнения циркулярной резекции трахеи и подготовить пациентов к оперативному вмешательству, что совпадает с мнением ряда авторов [3, 8, 12, 15].

Частота осложнений при использовании силиконовых стентов невысока и связана с особенностями из конструкции. При этом относительно не высока и сопоставима с частотой осложнений после циркулярной резекции трахеи, но с меньшей угрозой для жизни пациента [2, 5-7, 10, 11, 18]. Частота осложнений в наших наблюдениях составила 31,88%. Большинство осложнений, возникших в процессе нахождения стента в трахее, диагностированы и устранены с применением эндоскопических технологий.



Рис. 4. Эндофото. Разрастания грануляционной ткани по верхнему краю стента с сужением просвета на 1/3 от нормального диаметра



Рис. 5. Эндофото. Через 6 месяцев после удаления стента. Рубцовая деформация просвета верхнегрудного отдела трахеи. Сформирован просвет достаточный для дыхания



Как самостоятельный метод лечения эффект стентирования составил 66,66%. При этом сформирован достаточный просвет для дыхания, что указывает на высокую эффективность данного метода лечения. В случае возникновения рестеноза, тактика была индивидуальной и зависела от состояния пациента, локализации и протяженности рубцовых изменений гортани и трахеи, на что указывают и публикации других авторов [2, 3, 8, 10, 11].

## ВЫВОДЫ

Стентирование трахеи у пациентов с рубцовым стенозом трахеи безопасный и высокоэффективный метод, который может быть использован как самостоятельно, так и для предоперационной подготовки. Рестеноз, возникший после излечения стента, может быть устранен повторной установкой стента или выполнении циркулярной резекции трахеи, если состояние пациента позволяет ее выполнить.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Паршин В. Д. О классификации рубцового стеноза трахеи. Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2020; (10):5-10. [Parshin VD. Classification of cicatricial tracheal stenosis. Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N. I. Pirogova. 2020;(10):5-10. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia20201015> (in Russ.).]
2. Старостин А. В., Берикханов З. Г., Паршин А. В., Амангельдиев Д. М. Этиология, диагностика и лечение рубцового стеноза трахеи. Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2020; (4):53-60. [Starostin AV, Berikhanov ZG, Parshin AV, Amangeldiev DM. Etiology, diagnosis and treatment of cicatricial tracheal stenosis. Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N. I. Pirogova. 2020;(4):53-60. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202004153> (in Russ.).]
3. Карпов О. Э., Аблицов Ю. А., Осипов А. С., Аблицов А. Ю., Василяшко В. И. Эндоскопические технологии в лечении больных с рубцовыми стенозами трахеи. Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н. И. Пирогова. 2016; 11 (3):55-62 [Karpov O. E., Ablitsov Yu. A., Osipov A. S., Ablitsov A. Yu., Vasilashko V. I. Endoskopicheskie tekhnologii v lechenii bol'nykh s rubtsovymi stenozami trakhei. Vestnik national'nogo mediko-khirurgicheskogo tsentra im. N. I. Pirogova. 2016; 11 (3):55-62 (in Russ.).].
4. Паршин В. Д., Выжигина М. А., Русаков М. А., Паршин В. В., Титов В. А., Старостин А. В. Постреанимационный рубцовый стеноз трахеи. Современное состояние проблемы – успехи, надежды и разочарования. Анестезиология и реаниматология. 2016; 61 (5): 360-366 [Parshin V. D., Vyzhigina M. A., Rusakov M. A., Parshin V. V., Titov V. A., Starostin A. V. Postresuscitation cicatricial tracheal stenosis. Current state of the problem – the successes, the hopes and disappointments. Anesteziologiya i reanimatologiya (Russian journal of Anaesthesiology and Reanimatology) 2016; 61(5): 360-366. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0201-7563-2016-61-5-360-366>].
5. Auchincloss H. G., Mathisen D. J. Tracheal stenosis-resection and reconstruction. Ann. Cardiothorac. Surg. 2018; 7 (2):306-308.
6. Elsayed H., Mostafa A. M., Soliman S., Shoukry T., El-Nori A. A., El-Bawab H. Y. First-line tracheal resection and primary anastomosis for postintubation tracheal stenosis. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 2016; 98 (6): 425-430.
7. Ясногородский О. О., Шулуток А. М., Пинчук Т. П., Талдыкин М. В., Качикин А. С., Катанэ Ю. А., Моисеев А. Ю., Гурьянова Ю. В., Насиров Ф. Н. Лечение трахеальных и ларинготрахеальных рубцовых стенозов и рестенозов. Хирургия (Журнал им. Н. И. Пирогова). 2016; (12): 31-36 [Yasnogorodskiy OO, Shulutko AM, Pinchuk TP, Taldykin MV, Kachikin AS, Catane YuA, Moiseev AY, Guryanov JV, Nasirov FN. Surgical and combined correction of tracheal and laryngotracheal cicatricial stenosis and restenosis. Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zurnal im. N. I. Pirogova. 2016;(12):31-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia20161231-36> (in Russ.).].

8. Герасин А. В., Акопов А. Л., Ковалев М. Г., Дворецкий С. Ю., Казаков Н. В., Ильин А. А., Кондакова М. Н. Выбор тактики эндоскопического лечения рубцовых стенозов трахеи. Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2021; 63 (5): 443-8. DOI: 10.24022/0236-2791-2021-63-5-443-448 [Gerasin A. V., Akopov A. L., Kovalev M. G., Dvoretzkiy S. Yu., Kazakov N. V., Il'in A. A., Kondakova M. N. The choice of tactics of endoscopic treatment of cicatricial stenosis of the trachea. Russian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2021; 63 (5): 443-8 (in Russ.). DOI: 10.24022/0236-2791-2021-63-5-443-448]
9. Shin B., Kim K., Jeong B. H., Eom J. S., Song W. J., Kang H. K., Kim H. Clinical significance of differentiating post-intubation and post-tracheostomy tracheal stenosis. *Respirology*. 2017; 22 (3): 513-520.
10. Русаков М. А., Паршин В. Д., Симонова М. С., Кожевников В. А., Паршин А. В. Одномоментное эндопротезирование трахеи и главных бронхов при рубцовом стенозе. Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2022;(11):5-12. [Rusakov MA, Parshin VD, Simonova MS, Kozhevnikov VA, Parshin AV. Airway stenting in patients with complex benign tracheobronchial stenosis. *Khirurgiia (Mosk)*. 2022;(11):5-12. doi: 10.17116/hirurgia20221115 (in Russ.).]
11. Мунтян И. Н., Порханов В. А., Бондарева И. Э., Рассовский А. И. Эндопротезирование трахеи при эндоскопическом лечении рубцовых стенозов. Инновационная медицина Кубани. 2017; 8 (4): 42-45 [Munyatyan I. N., Porkhanov V. A., Bondareva I. E., Rassovskiy A. I. Endoprotezirovanie trakhei pri endoskopicheskom lechenii rubtsovykh stenozov. *Innovatsionnaya meditsina Kubani*. 2017; 8 (4): 42-45 (in Russ.).]
12. Freitag L., Darwiche K. Endoscopic treatment of tracheal stenosis. *Thorac. Surg. Clin*. 2014; 24 (1):27-40.
13. Marchioni A, Andrisani D, Tonelli R, Andreani A, Cappiello GF, Ori M, Gozzi F, Bruzzi G, Nani C, Feminò R, Manicardi L, Baroncini S, Mattioli F, Fermi M, Fantini R, Tabbi L, Castaniere I, Presutti L, Clini E. Stenting versus balloon dilatation in patients with tracheal benign stenosis: The STROBE trial. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2022;7(2):395-403. doi: 10.1002/lio2.734. eCollection 2022 Apr.
14. Karapantzios I., Karapantouz C., Zarogoulidis P., Tsakiridis K., Charalampidis C. Benign tracheal stenosis a case report and up to date management. *Ann. Transl. Med*. 2016; 22 (4): 451.
15. Folch E., Keyes C. Airway stents. *Ann. Cardiothorac. Surg*. 2018; 7(2): 273-283.
16. Dahlqvist C., Ocak S., Gourdin M., Dincq A. S., Putz L., d'Odémont J. P. Fully Covered Metallic Stents for the Treatment of Benign Airway Stenosis. *Can. Respir. J*. 2016;2016:8085216.
17. Varela G., Jiménez M. F. Benign tracheal stenosis should never be stented with metallic devices. *Arch. Bronconeumol*. 2016; 52 (3): 121-122.
18. Chrissian AA, Diaz-Mendoza J, Simoff MJ. Restenosis Following Bronchoscopic Airway Stenting for Complex Tracheal Stenosis. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2022. doi: 10.1097/LBR.0000000000000878. Online ahead of print.PMID: 35856939