

© CC 0 Коллектив авторов, 2024
УДК 616.329-007.64-089-072.1
<https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-4-40-46>

ТРАНСЛЮМИНАЛЬНЫЕ ЭНДОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ДИВЕРТИКУЛА ЦЕНКЕРА И ТРАНСАКСИЛЛЯРНОЕ ЭНДОВИДЕОХИРУРГИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ДИВЕРТИКУЛА: СЕРИЯ КЛИНИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

Ф. П. Ветшев, К. И. Алексеев, Е. А. Павлова*, М. Б. Салиба, Н. В. Петухова,
А. А. Максимова

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)
119991, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

Поступила в редакцию 27.06.2024 г.; принята к печати 22.07.2024 г.

ВВЕДЕНИЕ. Дивертикул Ценкера представляет собой выпячивание стенки глоточно-пищеводного перехода из области треугольника Киллиана, возникающее в результате стойкого спазма крикофарингеальной мышцы. Распространенность заболевания в России составляет 3 случая на 100 тыс. человек, в мире 0,01–0,11 %.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. В КФХ имени Н. Н. Бурденко Первого МГМУ им. И. М. Сеченова 2 пациентам с небольшими дивертикулами выполнена эндоскопическая тоннельная крикофарингеальная миотомия и 3 пациентам с большими дивертикулами – видеоассистированная трансаксиллярная дивертикулэктомия.

РЕЗУЛЬТАТЫ. По сравнению с хирургическими методами лечения дивертикулов Ценкера эндоскопические методы имеют меньшую частоту осложнений, но большую частоту рецидивов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Несмотря на внедрение новых методов лечения, целесообразно придерживаться дифференцированного подхода к лечению дивертикула Ценкера. Хирургическое лечение показано пациентам с большим дивертикулом при отсутствии противопоказаний к операции. Транслюминальные эндоскопические методы, в том числе крикофарингеальная тоннельная миотомия, могут быть рассмотрены в качестве лечения пациентов с дивертикулом Ценкера небольшого размера, а также пациентов с большим дивертикулом, которые имеют сопутствующие заболевания и противопоказания к традиционной операции.

Ключевые слова: дивертикул Ценкера, дисфагия, транслюминальное эндоскопическое лечение, тоннельная крикофарингеальная миотомия, видеоассистированная трансаксиллярная дивертикулэктомия

Для цитирования: Ветшев Ф. П., Алексеев К. И., Павлова Е. А., Салиба М. Б., Петухова Н. В., Максимова А. А. Транслюминальные эндоскопические методы лечения дивертикула Ценкера и трансаксиллярное эндовидеохирургическое удаление дивертикула: серия клинических наблюдений. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2024;183(4):40–46. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-4-40-46>.

* **Автор для связи:** Екатерина Александровна Павлова, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119991, Россия, Трубецкая ул., д. 8, стр. 2. E-mail: mailto:pavlova_e_a@staff.sechenov.ru.

TRANSLUMINAL ENDOSCOPIC METHODS OF TREATMENT OF ZENKER'S DIVERTICULUM AND TRANSAXILLARY ENDOVIDEOSURGICAL DIVERTICULECTOMY: A CLINICAL CASE SERIES

Fedor P. Vetshev, Konstantin I. Alekseev, Ekaterina A. Pavlova*, Maxim B. Saliba,
Natalya V. Petukhova, Anastasia A. Maksimova

M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)
8, Trubeckaya str., Moscow, Russia, 119991

Received 27.06.2024; accepted 22.07.2024

INTRODUCTION. The Zenker's diverticulum is a protrusion of the wall of the pharyngeal-esophageal junction from the area of the Killian triangle as a result of persistent spasm of the cricopharyngeal muscle. The prevalence of the disease in Russia is 3 cases per 100 thousand people, in the world 0.01–0.11 %.

METHODS AND MATERIALS. At the N. N. Burdenko Faculty Surgery Clinic of the I. M. Sechenov First Moscow State Medical University 2 patients with small diverticulum underwent endoscopic tunnel cricopharyngeal myotomy and 3 patients with large diverticulum underwent video-assisted transaxillary diverticulectomy.

RESULTS. Compared with surgical methods for the treatment of Zenker's diverticulum endoscopic methods have a lower complication rate, but a higher recurrence rate.

CONCLUSION. Despite the introduction of new treatment methods, it is advisable to adhere to a differentiated approach to the treatment of Zenker's diverticulum. Surgical treatment is indicated for patients with a large diverticulum in the absence of contraindications to surgery. Transluminal endoscopic methods, including cricopharyngeal tunnel myotomy, can be considered as a treatment for patients with small-sized Zenker's diverticulum, as well as patients with large diverticulum who have concomitant diseases and contraindications to traditional surgery.

Keywords: *Zenker's diverticulum, dysphagia, transluminal endoscopic treatment, tunnel cricopharyngeal myotomy, video-assisted transaxillary diverticulectomy*

For citation: Vetshev F. P., Alekseev K. I., Pavlova E. A., Saliba M. B., Petukhova N. V., Maksimova A. A. Transluminal endoscopic methods of treatment of Zenker's diverticulum and transaxillary endovideosurgical diverticulectomy: a clinical case series. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2024;183(4):40–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2024-183-4-40-46>.

* **Corresponding author:** Ekaterina A. Pavlova, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia, адрес. E-mail: pavlova_e_a@staff.sechenov.ru.

Дивертикул Ценкера представляет собой выпячивание слизистой и подслизистой слоев задней стенки глоточно-пищеводного перехода из области треугольника Киллиана, ограниченного сверху нижним констриктором глотки, а снизу перстнеглоточной мышцей [1]. Причиной развития дивертикула Ценкера служит стойкий спазм крикофарингеальной мышцы, в результате которого нарушается согласованность сокращения мышц глотки и расслабления верхнего сфинктера пищевода и повышается внутрипищеводное давление [2]. Распространенность заболевания в нашей стране составляет 3 случая на 100 тыс. человек, в мире 0,01–0,11 % [3]. В настоящей статье описывается опыт эндоскопического и хирургического лечения дивертикула Ценкера в КФХ имени Н. Н. Бурденко Первого МГМУ им. И. М. Сеченова.

Описание клинических наблюдений.

В КФХ имени Н. Н. Бурденко Первого МГМУ им. И. М. Сеченова 2 пациентам с жалобами на затруднение при проглатывании твердой пищи, першение в горле и срыгивание была проведена эндоскопическая тоннельная крикофарингеальная миотомия. Признаки дисфагии беспокоили больных более года. При ЭГДС в области входа в пищевод по задней стенке определялся дивертикул размером не более 2×3 см, без признаков изменения слизистой. При рентгеноскопии у одного из пациентов контрастное вещество после глотка частично эвакуируется из дивертикула в просвет пищевода (рис. 1).

По результатам инструментального обследования у пациентов был диагностирован глоточно-пищеводный дивертикул (дивертикул Ценкера).

С помощью эндоскопа с резекционным колпачком из области правого грушевидного синуса визуализирована шпора, разделяющая просвет пищевода и устье дивертикула, глубина которого достигает 20–22 мм (рис. 2).

Пищевое содержимое и признаки дивертикулита отсутствуют. При осмотре пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки слизистые без особенностей.

У основания шпоры со стороны правого грушевидного синуса произведена инфильтрация подслизистого слоя физиологическим раствором, подкрашенным индигокармином (рис. 3).

Далее выполнены разрез слизистой оболочки длиной 15 мм и последующая диссекция подслизистого слоя с применением Q-ножа вдоль крикофарингеальной мышцы со стороны



Рис. 1. Дивертикул Ценкера
Fig. 1. The Cenker diverticulum

дивертикула до уровня дна и стороны пищевода на 3–3,5 см дистальнее дна дивертикула (рис. 4).

Слизистая оболочка пищевода и дивертикула остались интактными. В сформированном подслизистом тоннеле поэтапно в поперечном направлении рассекли крикофарингеальную мышцу и мышцу верхнего пищевода сфинктера длиной на протяжении 3 см (рис. 5).

Полость тоннеля санирована раствором хлоргексидина. Разрез слизистой оболочки ушит 5 гемоклипсами (рис. 6).

По результатам рентгенологического исследования на 3-и сутки после лечения при приеме 20 мл водорастворимого контрастного вещества акт глотания не нарушен, пищевод свободно проходим. Признаки затеков контрастного вещества за пределы пищевода отсутствуют, «карман» пищевода не выявлен. Отмечаются тени шовного материала (рис. 7).

Первые 2 недели после операции пациенты принимали жидкую пищу. Было рекомендовано повторное посещение клиники через месяц после операции для контрольного рентгенологического исследования.

Выбор тактики лечения связан с размерами дивертикула. В связи с небольшими размерами дивертикулов у обоих пациентов было принято решение о проведении эндоскопической



Рис. 2. Полость дивертикула (А); просвет пищевода (В)
Fig. 2. The cavity of the diverticulum (A); the lumen of the esophagus (B)

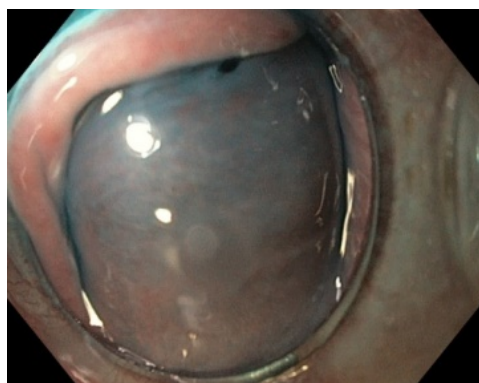
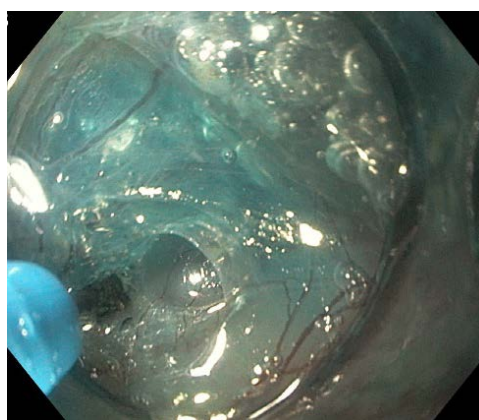


Рис. 3. Инфильтрация подслизистого слоя физиологическим раствором и индигокармином
Fig. 3. Infiltration of the submucosal layer of physiological solution and indigocarmine



а



б

Рис. 4. Разрез слизистой 15 мм (а); формирование подслизистого тоннеля вдоль крикофарингеальной мышцы (б)
Fig. 4. 15 mm mucosal incision (a); formation of a submucosal tunnel along the cricopharyngeal muscle (б)



Рис. 5. Расщепление крикофарингеальной мышцы
Fig. 5. Dissection of the cricopharyngeal muscle

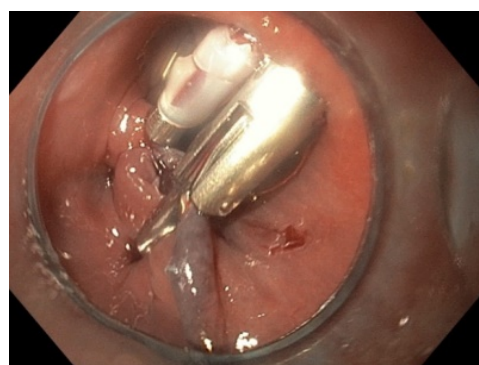


Рис. 6. Ушивание слизистой гемоклипами
Fig. 6. Suturing of the mucosa with hemoclips

тоннельной крикофарингеальной миотомии. Пациентам с большими дивертикулами, >6 см, проводится хирургическое лечение: дивертикулэктомия открытым доступом или с применением видеоэндоскопических технологий.

В КФХ имени Н. Н. Бурденко Первого МГМУ им. И. М. Сеченова было прооперировано 3 пациента по поводу дивертикула Ценкера. Больных беспокоили затрудненное прохождение твердой пищи по пищеводу, поперхивание и срыгивание, ощущение инородного тела в области шеи после приема пищи, которые наблюдались более 5 лет. При рентгеноконтрастном исследовании у больных по задней стенке слева в области глоточно-пищеводного перехода обнаружены мешковидные

выпячивания размерами более 5,5×3,5 см, с широким входом и четким контуром.

Всем 3 пациентам выполнена видеоассистированная транс-аксиллярная дивертикулэктомия. В левой подмышечной области параллельно латеральному краю большой грудной мышцы осуществлен доступ длиной 5 см. Кожный лоскут был отсепарован вдоль грудной мышцы по направлению к нижней части шеи (рис. 8).

С помощью средостенного ретрактора грудинно-ключично-сосцевидная мышца отведена вверх.

Далее установлена эндоскопическая оптика (30°). Рассечение тканей для формирования рабочего простран-

ства осуществлено с применением ультразвуковых ножниц. Идентифицирована лопаточно-подъязычная мышца, общая сонная артерия и яремная вена, которые в дальнейшем были отведены в сторону. Была выделена и отведена левая доля щитовидной железы и идентифицирован левый возвратный гортанный нерв. Дополнительно выделена и пересечена верхняя щитовидная артерия. После выявления глоточно-пищеводного дивертикула произведена его мобилизация до устья на задней части глотки.

С целью предотвращения послеоперационного осложнения – сужения глотки и пищевода – выполнено интраоперационное эндоскопическое исследование, при котором осмотрели устье дивертикула и проконтролировали правильность позиционирования и наложения аппарата (рис. 9).

Через подмышечный доступ введен эндоскопический линейный сшивающий аппарат (кассета 45 синяя) (рис. 10).

Дивертикул прошит и отсечен. Дефект мышечной стенки ушит отдельными узловыми швами с помощью эндоскопических иглодержателей (рис. 11, 12).

При контрольном рентгенконтрастном исследовании затеков контрастного вещества за пределы пищевода не было выявлено (рис. 13).

Пациенты начали питаться через рот. Рекомендовано повторное рентгенологическое исследование через 6 месяцев.

Обсуждение. По сравнению с другими пищеводными дивертикулами, дивертикулы Ценкера имеют наиболее выраженные клинические проявления. У пациентов наблюдают дисфагию, отрыжку съеденной пищей, першение в горле. Заболевание может сопровождаться поствоспалительным рубцово-спаечным процессом, аспирацией, перфорацией и образованием трахеопищеводных свищей. В редких наблюдениях возможна малигнизация [4]. Дивертикулы Ценкера бывают маленьких <2 см, средних <6 см, и больших >6 см размеров. Данные о корреляционной зависимости между клиническими проявлениями и размерами дивертикулов отсутствуют. Заболевание может протекать без симптомов и обнаруживаться при рутинном эндоскопическом или рентгенологическом исследовании. Истинная распространенность заболевания превышает частоту зарегистрированных случаев по обращаемости [3].

Лечение дивертикулов Ценкера включает хирургические и эндоскопические методы. В настоящее время отсутствуют клинические рекомендации выбора метода лечения дивертикула Ценкера. Он зависит от хирургической школы, внедренных технологий в ЛПУ, опыта хирурга и предпочтений пациентов.

Стандартом лечения является дивертикулэктомия с крикофарингеальной миотомией или без нее. По мере развития миниинвазивных технологий стали внедряться транслуминальные эндоскопические методы, которые в ряде исследований показали клиническую эффективность при небольших дивертикулах, соразмерную с эффективностью традиционной операции в 84–95 % [5]. Они имеют ряд преимуществ над хирургическим лечением:



Рис. 7. Рентгенологическое исследование после операции. Задержка контрастного вещества отсутствует.

Стрелкой указаны тени гемоклипс

Fig. 7. X-ray examination after surgery. There is no delay in contrast media. The arrow indicates the shadows of hemoclips

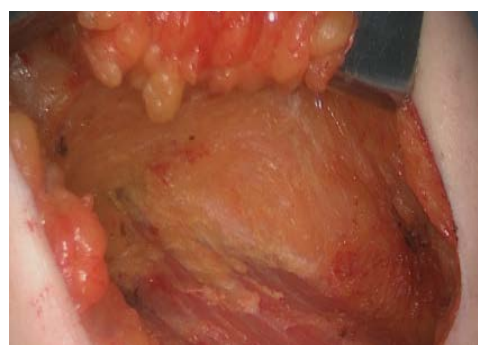


Рис. 8. Осуществление доступа в левой подмышечной области

Fig. 8. Access in the left axillary area

меньшая травматизация тканей, быстрая реабилитация, отсутствие послеоперационных рубцов [6].

Одним из распространенных транслуминальных методов лечения является трансоральная эндоскопическая дивертикулостомия, при которой рассекают перегородку между просветами пищевода и дивертикула. Недостатком данного лечения являются частые рецидивы, связанные с неполной септотомией и сохранением повышенного мышечного тонуса верхнего сфинктера пищевода, который является ключевым производящим фактором в патогенезе дивертикула Ценкера. Возобновление симптомов наблюдают у 35 % пациентов [7].

В этой связи было предложено выполнение крикофарингеальной и верхнепищеводной миотомии, в ходе которых в подслизистом тоннеле производят рассечение перстнеглоточной мышцы и волокон верхнего пищеводного сфинктера [8]. По данным S. Steinway et al. (2023), тоннельная крикофарингеальная миотомия имеет высокую эффективность и низкую частоту рецидивов [9]. Группа исследователей из Московского клинического научного

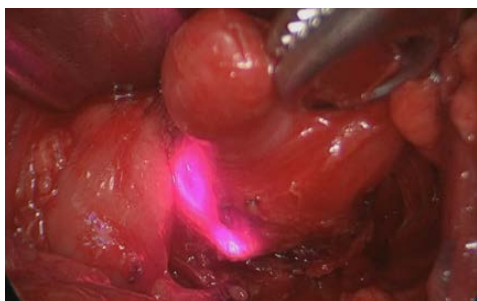


Рис. 9. Интраоперационный эндоскопический осмотр устья дивертикула

Fig. 9. Intraoperative endoscopic examination of the diverticulum mouth

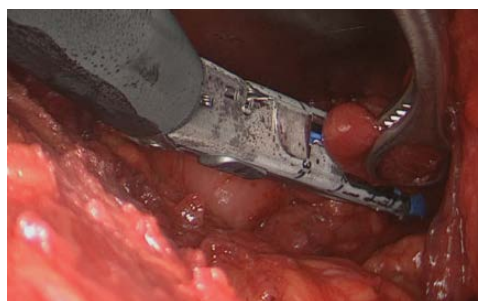


Рис. 10. Прошивание и отсечение дивертикула линейным шнуром

Fig. 10. Stitching and cutting of the diverticulum with a linear stitching device

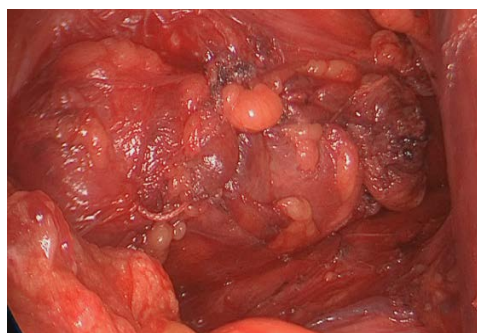


Рис. 11. Дивертикул удален

Fig. 11. Diverticulum removed



Рис. 12. Послеоперационная рана

Fig. 12. Postoperative wound



Рис. 13. Контрольное рентгеноконтрастное исследование после операции

Fig. 13. Control X-ray contrast examination after surgery

центра имени А. С. Логинова отметили, что при больших размерах дивертикула тоннельная крикофарингеальная миотомия приводит к неполному уменьшению его остаточной полости после процедуры и рецидиву дисфагии. Для дивертикулов средних и больших размеров предложен комбинированный метод, при котором производится септо-

томия и тоннельная миотомия мышц верхней части пищевода [10].

По данным D. P. Cadena Aguirre et al. (2023), эндоскопическое лечение имеет меньшую частоту интраоперационных осложнений в сравнении с хирургическими методами (6 против 12 %), однако имеет большую частоту рецидивов (7,6 против 5,3 %) [11]. Ранее считалось, что рецидивы чаще связаны с большим размером дивертикула. Последние исследования показали, что частота рецидивов выше при лечении маленьких дивертикулов (18 против 8 %) [12]. R. Dimpel et al. (2023) также пришли к выводу, что рецидивы симптомов заболевания после эндоскопического лечения возникают чаще, чем при хирургических методах. Известно, что повторные операции характеризуются большей частотой осложнений, следовательно, предшествующее эндоскопическое лечение может увеличивать частоту осложнений во время операций рецидивного дивертикула [13].

R. Tabola et al. (2018) отметили, что одной из причин рецидивов дивертикулов Ценкера после эндоскопического лечения может служить неполная миотомия при глубине дивертикула более 6 см, связанная с предостережением развития перфораций пищевода и кровотечений [14].

Таким образом, эндоскопическое транслуминальное лечение полностью не вытесняет хирургические методы. В последние годы внедряются видеоэндоскопические технологии. В частности,

видеоассистированная трансаксиллярная дивертикулэктомия улучшает детализацию операционного поля, позволяет с большей точностью определить возвратный гортанный нерв, устраняет необходимость пересечения мышцы шеи и ввиду меньшей травматизации тканей обеспечивает хороший косметический эффект [15].

Заключение. Несмотря на развитие миниинвазивных технологий и внедрение новых методов лечения, целесообразно придерживаться дифференцированного подхода к лечению дивертикула Ценкера. Хирургическое лечение показано пациентам с выраженной клинической симптоматикой и большим дивертикулом при отсутствии противопоказаний к операции. Транслюминальные эндоскопические методы, в том числе крикофарингеальная тоннельная миотомия, могут быть рассмотрены в качестве лечения пациентов с дивертикулом Ценкера небольшого размера, а также пациентов с большим дивертикулом, которые имеют сопутствующие заболевания, повышающие риск интраоперационных осложнений, и противопоказания к традиционной операции.

Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

ЛИТЕРАТУРА

- Bizzotto A., Iacopini F., Landi R., Costamagna G. Zenker's diverticulum: Exploring treatment options. *Acta otorhinolaryngologica Italica*. 2013. Vol. 33, № 4. P. 219–229. PMID: 24043908. PMCID: PMC3773964.
- Павлов И. А., Шишин К. В., Недолужко И. Ю. и др. Современные подходы к лечению пациентов с дивертикулами Ценкера (обзор литературы). *Гастроэнтерология*. 2018. Т. 147, № 3. С. 27–32.
- Оглоблин А. Л., Королев М. П., Федотов Л. Е. и др. Результат лечения дивертикула Ценкера хирургическим и эндоскопическим способом. *Современные проблемы науки и образования*. 2018. № 3. DOI: 10.17513/spno.27598.
- Иванов Ю. В., Панченков Д. Н., Сазонов Д. В., Шабловский О. Р. Особенности минимально инвазивного хирургического лечения глоточно-пищеводных дивертикулов с помощью метода видеоэндоскопической трансиллюминации. *Эндоскопическая хирургия*. 2016. Т. 22, № 4. С. 3–8. DOI: 10.17116/endoskop20162243-8.
- Howell R. J., Giliberto J. P., Harmon J. et al. Open versus endoscopic surgery of Zenker's diverticula: A systematic review and meta-analysis. *Dysphagia*. 2019. Vol. 34, № 6. P. 930–938. DOI: 10.1007/s00455-019-09994-9. PMID: 30863914.
- Maselli R., Spadaccini M., Cappello A. et al. Flexible endoscopic treatment for Zenker's diverticulum: from the lumen to the third space. *Ann Gastroenterol*. 2021. Vol. 34, № 2. P. 149–154. DOI: 10.20524/aog.2021.0575. PMID: 33654352; PMCID: PMC7903579.
- Swei E., Pokala S. K., Menard-Katcher P. et al. Comparison of Zenker's per oral endoscopic myotomy (Z POEM) with standard flexible endoscopic septotomy for Zenker's diverticulum: a prospective study with 2 year follow up. *Surgical Endoscopy*. 2023. Vol. 37. P. 6818–6823. DOI: 10.1007/s00464-023-10136-4.
- Mavrogenis G., Maurommatis E., Koumentakis C. et al. Single-tunnel Zenker's diverticulum peroral endoscopic myotomy. *Endoscopy*. 2023. Vol. 55, № 9. P. 878–879. DOI: 10.1055/a-2113-2824. PMID: 37643601; PMCID: PMC10465240.
- Steinway S., Zhang L., Amundson J. et al. Long-term outcomes of Zenker's peroral endoscopic myotomy (Z-POEM) for treatment of Zenker's diverticulum. *Endosc Int Open*. 2023. Vol. 11, № 6. P. E607–E612. DOI: 10.1055/a-2067-9105. PMID: 37397859; PMCID: PMC10310448.
- Шишин К. В., Недолужко И. Ю., Курушкина Н. А. и др. Эндоскопическое лечение дивертикула Ценкера с использованием новой тоннельной методики. Первый опыт. *Эндоскопическая хирургия*. 2017. Т. 23, № 4. С. 8–11. DOI: 10.17116/endoskop20172348-11.
- Cadena Aguirre D. P., de Moura D., Hirsch B. et al. Flexible endoscopy versus rigid endoscopy or surgery for the management of Zenker's diverticulum: A Systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2023. Vol. 15, № 8. P. e43021. DOI: 10.7759/cureus.43021.
- Albers D. V., Kondo A., Bernardo W. M. et al. Endoscopic versus surgical approach in the treatment of Zenker's diverticulum: systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open*. 2016. Vol. 4, № 6. P. E678–86. DOI: 10.1055/s-0042-106203. PMID: 27556078; PMCID: PMC4993875.
- Dimple R., Jell A., Ray D. et al. The impact of prior endoscopic or surgical therapy on open Zenker's diverticulum surgery: analysis on a large single center cohort. *Surg Endosc*. 2023. Vol. 37, № 3. P. 2112–2118. DOI: 10.1007/s00464-022-09690-0. PMID: 36316583; PMCID: PMC10017560.
- Tabola R., Lewandowski A., Cirocchi R. et al. Zenker diverticulum: Experience in surgical treatment of large diverticula. *Medicine (Baltimore)*. 2018. Vol. 97, № 19. P. e0557. DOI: 10.1097/MD.00000000000010557. PMID: 29742690; PMCID: PMC5959430.
- Ветшев Ф. П., Цховребов А. Т., Шестаков А. Л., Дергунова А. П. Трансаксиллярное эндовидеохирургическое удаление дивертикула Ценкера. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2021. № 3. С. 57–61. DOI: 10.17116/hirurgia202103157.

REFERENCES

- Bizzotto A., Iacopini F., Landi R., Costamagna G. Zenker's diverticulum: Exploring treatment options. *Acta otorhinolaryngologica Italica*. 2013;33(4):219–229. PMID: 24043908. PMCID: PMC3773964.
- Pavlov I. A., Shishin K. V., Nedoluzhko I. Yu. et al. Modern approaches to the treatment of patients with Zenker diverticula (literature review). *Gastroenterology*. 2018;147(3):27–32. (In Russ.).
- Ogloblin A. L., Korolev M. P., Fedotov L. E. et al. The result of treatment of Zenker's diverticulum by surgical and endoscopic method. Modern problems of science and education. 2018;3. DOI: 10.17513/spno.27598. (In Russ.).
- Ivanov Yu. V., Panchenkov D. N., Sazonov D. V., Shablovskii O. R. Features of minimally invasive surgical treatment of pharyngo-esophageal diverticula with the use of videoendoscopic transillumination. *Endoscopic Surgery*. 2016;22(4):3–8. (In Russ.). DOI: 10.17116/endoskop20162243-8.
- Howell R. J., Giliberto J. P., Harmon J. et al. Open versus endoscopic surgery of Zenker's diverticula: A systematic review and meta-analysis. *Dysphagia*. 2019;34(6):930–938. DOI: 10.1007/s00455-019-09994-9. PMID: 30863914.
- Maselli R., Spadaccini M., Cappello A. et al. Flexible endoscopic treatment for Zenker's diverticulum: from the lumen to the third space. *Ann Gastroenterol*. 2021;34(2):149–154. DOI: 10.20524/aog.2021.0575. PMID: 33654352; PMCID: PMC7903579.
- Swei E., Pokala S. K., Menard-Katcher P. et al. Comparison of Zenker's per oral endoscopic myotomy (Z POEM) with standard flexible endoscopic septotomy for Zenker's diverticulum: a prospective study with 2 year follow up. *Surgical Endoscopy*. 2023;37:6818–6823. DOI: 10.1007/s00464-023-10136-4.

8. Mavrogenis G., Maurommatis E., Koumentakis C. et al. Single-tunnel Zenker's diverticulum peroral endoscopic myotomy. *Endoscopy*. 2023;55(9):878–879. DOI: 10.1055/a-2113-2824. PMID: 37643601; PMCID: PMC10465240.
9. Steinway S., Zhang L., Amundson J. et al. Long-term outcomes of Zenker's peroral endoscopic myotomy (Z-POEM) for treatment of Zenker's diverticulum. *Endosc Int Open*. 2023;11(6):E607–E612. DOI: 10.1055/a-2067-9105. PMID: 37397859; PMCID: PMC10310448.
10. Shishin K. V., Nedoluzhko I. Iu., Kurushkina N. A. et al. Endoscopic treatment of Zenker's diverticulum with the use of the novel tunnel technique. First experience. *Endoscopic Surgery*. 2017;23(4):8–11. (In Russ.). DOI: 10.17116/endoskop20172348-11. (In Russ.).
11. Cadena Aguirre D. P., de Moura D., Hirsch B. et al. Flexible endoscopy versus rigid endoscopy or surgery for the management of Zenker's diverticulum: A Systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2023; 15(8):e43021. DOI: 10.7759/cureus.43021.
12. Albers D. V., Kondo A., Bernardo W. M. et al. Endoscopic versus surgical approach in the treatment of Zenker's diverticulum: systematic review and meta-analysis. *Endosc Int Open*. 2016;4(6):E678–86. DOI: 10.1055/s-0042-106203. PMID: 27556078; PMCID: PMC4993875.
13. Dimple R., Jell A., Ray D. et al. The impact of prior endoscopic or surgical therapy on open Zenker's diverticulum surgery: analysis on a large single center cohort. *Surg Endosc*. 2023;37(3):2112–2118. DOI: 10.1007/s00464-022-09690-0. PMID: 36316583; PMCID: PMC10017560.
14. Tabola R., Lewandowski A., Cirocchi R. et al. Zenker diverticulum: Experience in surgical treatment of large diverticula. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(19):e0557. DOI: 10.1097/MD.00000000000010557. PMID: 29742690; PMCID: PMC5959430.
15. Vetshev F. P., Tskhovrebov A. T., Shestakov A. L., Dergunova A. P. Transaxillary minimally invasive Zenker's diverticulectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2021;(3):57–61. (In Russ.). DOI: 10.17116/hirurgia202103157.

Информация об авторах:

Ветшев Федор Петрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии № 1, врач хирург-онколог УКБ № 1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-6589-092X; **Алексеев Константин Иванович**, кандидат медицинских наук, врач-эндоскопист УКБ № 1 Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-5072-6676; **Павлова Екатерина Александровна**, лаборант кафедры факультетской хирургии № 1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0009-0001-0313-1263; **Салиба Максим Бошрович**, кандидат медицинских наук, доцент, врач-хирург УКБ № 1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-0746-4452; **Петухова Наталья Васильевна**, аспирант, врач хирург-онколог УКБ № 1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-6783-573X; **Максимова Анастасия Андреевна**, студент, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ORCID: 0009-0009-5260-6833.

Information about authors:

Vetshev Fedor P., Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Surgery № 1, Cancer Surgeon of the University Clinical Hospital № 1, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-6589-092X; **Alekseev Konstantin I.**, Cand. of Sci. (Med.), Endoscopist of the University Clinical Hospital № 1, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-5072-6676; **Pavlova Ekaterina A.**, Laboratory Assistant of the Department of Faculty Surgery № 1, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0009-0001-0313-1263; **Saliba Maxim B.**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Surgeon of the University Clinical Hospital № 1, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-0746-4452; **Petukhova Natalya V.**, Postgraduate Student, Oncologist surgeon of the University Clinical Hospital № 1, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-6783-573X; **Maksimova Anastasia A.**, Student, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University) (Moscow, Russia), ORCID: 0009-0009-5260-6833.