

© CC 0 Коллектив авторов, 2021
 УДК 616.381-072.3 : 616.136.4-001.11
 DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-25-30

ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ ЧРЕВНОГО СТВОЛА: ТАКТИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Д. И. Василевский, З. М. Хамид*, А. А. Захаренко, А. Ю. Корольков, С. Г. Баландов, С. Ф. Багненко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 02.08.20 г.; принята к печати 10.02.21 г.

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время при лечении синдрома компрессии чревного ствола применяются как традиционные методы, так и малоинвазивные хирургические технологии. Вопрос выбора методики лечения остается предметом дискуссии. Недостатком классического доступа – лапаротомии – является значительная травма тканей передней брюшной стенки, риск развития спаек, раневой инфекции и грыж. Недостаток эндовидеохирургических методик – риск развития угрожающих жизни кровотечений, требующих конверсии доступа. Основной причиной данного осложнения является повреждение стенки аорты, чревного ствола и его ветвей при выполнении вмешательства.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ. Для снижения риска кровотечения при лапароскопической декомпрессии чревного ствола был разработан комплекс тактических и технических принципов. Обязательными условиями являлись оценка индивидуальной архитектоники сосудов по данным 3D-реконструкции, максимально параллельное ходу чревного ствола расположение рабочих инструментов, ретроградный доступ к зоне компрессии, использование ультразвукового или биполярного диссектора, контакт с сосудистой стенкой только пассивной branшей. С соблюдением указанных принципов хирургическое вмешательство выполнено 12 пациентам.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Осложнение (кровотечение из ветви нижней диафрагмальной артерии) имело место в 1 (8,3 %) наблюдении – устранено лапароскопически. Средняя продолжительность операции составила 85 мин, средний койко-день после операции – 5 суток. Результаты лечения в срок 3 до 12 месяцев оценены у 8 (66,7 %) из 12 пациентов. В 7 (87,5 % больных с изученными результатами) случаях отмечен полный регресс симптомов, восстановление нормального кровотока. У 1 (12,5 %) человека сохранился незначительный абдоминальный болевой синдром на фоне нормальной гемодинамики в чревном стволе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Представленные данные являются сопоставимыми с результатами традиционных хирургических методов лечения синдрома компрессии чревного ствола и являются основанием для проведения дальнейших исследований.

Ключевые слова: синдром компрессии чревного ствола, лапароскопическая операция, техника оперативного вмешательства

Для цитирования: Василевский Д. И., Хамид З. М., Захаренко А. А., Корольков А. Ю., Баландов С. Г., Багненко С. Ф. Лапароскопическая декомпрессия чревного ствола: тактические и технические аспекты. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2021;180(1):25–30. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-25-30.

* **Автор для связи:** Зарина Михайловна Хамид, ФГБОУ ВО СПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: zarina.hamid@yandex.ru.

LAPAROSCOPIC DECOMPRESSION OF THE CELIAC TRUNK: TACTICAL AND TECHNICAL ASPECTS

Dmitry I. Vasilevsky, Zarina M. Khamid*, Aleksandr A. Zakharenko, Andrey Yu. Korolkov, Stanislav G. Balandov, Sergey F. Bagnenko

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 02.08.20; accepted 10.02.21

INTRODUCTION. Currently, traditional methods and minimally invasive surgical technologies are used in the treatment of celiac trunk compression syndrome. The choice of treatment method remains a subject of discussion. The drawback of the classical approach – laparotomy – is a significant trauma to the tissues of the abdominal wall, the risk of adhesions, wound infection and hernias. The disadvantage of videosurgical techniques is the risk of developing life-threatening bleeding requiring conversion of access. The main cause of this complication is damage to the wall of the aorta, celiac trunk and its branches during the intervention.

METHODS AND MATERIALS. A set of tactical and technical principles was developed to reduce the risk of bleeding during laparoscopic decompression of the celiac trunk. The prerequisites were an assessment of the individual architectonics of the vessels according to 3D reconstruction data, the location of working instruments as parallel to the celiac trunk course, retrograde access to the compression zone, the use of an ultrasonic or bipolar dissector, contact with the vascular wall only with passive branches. With these principles surgical intervention was performed in 12 patients.

RESULTS. Complication (bleeding from the branch of the lower phrenic artery) – occurred in one (8.3 %) case – was eliminated laparoscopically. The average duration of the operation was 85 minutes, the average hospital day after the operation was 5 days. Treatment results within 3 to 12 months were evaluated in 8 out of 12 (66.7 %) patients. In 7 (87.5 % of patients with the studied results) cases, complete regression of symptoms and restoration of normal blood flow were noted. One (12.5 %) person had a slight abdominal pain syndrome against the background of normal hemodynamics in the celiac trunk.

CONCLUSION. The presented data are comparable with the results of traditional surgical methods of treatment of celiac trunk compression syndrome and are the basis for further research.

Keywords: *celiac trunk compression syndrome, laparoscopic surgery, surgical technique*

For citation: Vasilevsky D. I., Khamid Z. M., Zakharenko A. A., Korolkov A. Yu., Balandov S. G., Bagnenko S. F. Laparoscopic decompression of the celiac trunk: tactical and technical aspects. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2021; 180(1):25–30. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-1-25-30.

* **Corresponding author:** Zarina M. Khamid, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: zarina.hamid@yandex.ru.

Введение. Под синдромом компрессии чревного ствола (celiac trunk compression syndrome) в настоящее время принято понимать весьма широкий по своим проявлениям симптомокомплекс, развивающийся в результате внешнего сдавления данного сосуда различными анатомическими структурами: срединной дугообразной связкой диафрагмы, ножками диафрагмы, нервными волокнами и (или) нейрофиброзной тканью солнечного сплетения.

Доказано, что нарушение анатомических взаимоотношений чревного ствола и срединной дугообразной связки диафрагмы носит врожденный характер и наследуется по аутосомно-доминантному типу [1, 2].

В начале 1960-х гг. P. T. Harjola [3] и J. D. Danbar [4] описали клиническую картину хронической абдоминальной ишемии, обусловленную сдавлением чревного ствола срединной дугообразной связкой диафрагмы и нейроганглионарной тканью солнечного сплетения, а также продемонстрировали облегчение симптомов полсе хирургической декомпрессии чревной артерии.

В настоящее время единственным обоснованным методом лечения синдрома компрессии чревного ствола является хирургический. Стандартная методика оперативного вмешательства предполагает освобождение чревного ствола от сдавливающих его анатомических образований на всем протяжении. Полностью удовлетворяющей данным критериям оперативным доступом на протяжении долгого времени оставалась верхнесрединная лапаротомия [5–7].

Развитие малоинвазивных медицинских технологий способствовало внедрению эндовидеохирургических методик в хирургию чревного ствола. Первое лапароскопическое устранение экстравазальной компрессии чревного ствола было выполнено S. Roayaie [8] в 2000 г. Приоритет выполнения робот-ассистированного вмешательства подобного вида в 2007 г. принадлежит немецкому хирургу N. Jaik [9].

В ряде сравнительных клинических исследований продемонстрирована сопоставимость результатов традиционных и эндовидеохирургических методик декомпрессии чревного ствола в совокупности с очевидными преимуществами последних (снижение болевого синдрома, уменьшение рисков внутрибрюшных спаек, послеоперационных грыж, раневой инфекции и т. д.) [10, 11].

Однако прошедшие два десятилетия не стали периодом активного внедрения современных малоинвазивных хирургических методов при лечении синдрома компрессии чревного ствола. Причиной сдержанного отношения многих специалистов к широкому использованию лапароскопических технологий для декомпрессии чревного ствола является сложность устранения возможных осложнений, в первую очередь – нарушения целостности стенки сосуда. Представленные в печати результаты клинических исследований, посвященные данному вопросу, дают отчетливое представление о его сложности [12–15].

Что касается эндоваскулярных методов коррекции стенотических поражений сосудов, то неблагоприятные результаты после эндоваскулярного вмешательства в виде баллонной ангиопластики со стентированием или же без него при синдроме компрессии чревного ствола не позволяют использовать этот метод как самостоятельный без предварительной декомпрессии чревного ствола, так как сохранение компрессии ведет к постоянному внешнему воздействию на стенку сосуда, что приводит к деформации, миграции, перелому стентов, тромбозу и даже окклюзии тромбированной артерии. Однако отмечена высокая эффективность применения гибридного подхода у пациентов с резидуальным стенозом, рестенозом, а также у пациентов со стенозом чревного ствола сочетанного характера (компрессионным и атеросклеротическим) после выполнения оперативного вмешательства по декомпрессии чревного ствола. По мнению некоторых авторов [16, 17], выполнение эндоваскулярного

Критерии гемодинамически значимой экстравазальной компрессии чревного ствола
Criteria for hemodynamically significant extravasal compression of the celiac trunk

Показатель	Критерии стеноза	Норма
Диаметр чревного ствола, мм	1–3	6–6,5
Степень стеноза чревного ствола, %	50 и более	0
Пиковая систолическая скорость кровотока, м/с	2,0 и более	1,12 и менее
Градиент давления, мм рт. ст.	15 и более	5,2 и менее
Мезентериальный артериальный индекс ПССК ЧС/ПССК БА	2,0 и более	1,0 и менее

вмешательства показано при выявлении резидуального стеноза более 30 %, градиента давления более 10 мм рт. ст. и наличии клинической симптоматики.

Представленные соображения определяют актуальность проведения дальнейшего исследования обоснованности и безопасности применения малоинвазивных хирургических технологий при лечении синдрома компрессии чревного ствола.

Цель исследования – оценка безопасности и эффективности лапароскопической декомпрессии чревного ствола при его экстравазальной компрессии.

Методы и материалы. В период с марта 2019 г. по март 2020 г. в клинике кафедры факультетской хирургии с курсом сердечно-сосудистой и лапароскопической хирургии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова лапароскопические вмешательства были выполнены 12 пациентам с синдромом компрессии чревного ствола.

Мужчин было 3 (25,0 %), женщин – 9 (75,0 %). Средний возраст пациентов составил 36 лет. Продолжительность заболевания до момента обращения в клинику варьировала от 1 года до 7 лет.

Основным клиническим проявлением заболевания являлся хронический абдоминальный болевой синдром, усиливающийся после приема пищи или при физической нагрузке. У большинства пациентов отмечались диспепсия и снижение массы тела, разнообразные нейровегетативные нарушения.

Инструментальная диагностика экстравазальной компрессии чревного ствола основывалась на данных дуплексного сканирования висцеральных артерий и спиральной компьютерной томографии в ангиорежиме.

Критериями гемодинамически значимого стеноза чревного ствола являлись уменьшение диаметра сосуда на 50 % и более, увеличение пиковой скорости кровотока более 2,0 м/с, увеличение градиента давления более 15 мм рт. ст. (таблица).

Наличие клинических проявлений синдрома компрессии чревного ствола в совокупности с инструментальными признаками нарушения гемодинамики в данном сосуде являлись показаниями к оперативному лечению.

Клиника кафедры хирургии факультетской с курсом сердечно-сосудистой и лапароскопической хирургии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова обладает полувековым опытом оперативных вмешательств у 1500 пациентов с синдромом компрессии чревного ствола. Однако до 2019 г. эндовидеохирургические технологии для лечения данной патологии не применялись.

Для внедрения нового подхода и повышения безопасности лапароскопических вмешательств на чревном стволе были подробно изучены представленные в литературе причины осложнений различных операций на висцеральных сосудах и аорте, в первую очередь, их ранения. Проведенный анализ позволил разработать основные принципы лапароскопической декомпрессии чревного ствола:

1) обязательное создание 3D-реконструкции компьютерной томографии и подробный анализ индивидуальной архитектоники чревного ствола и его основных ветвей;

2) ретроградный доступ к зоне компрессии чревного ствола (от зоны его деления на левую желудочную, селезеночную и общую печеночную артерии по направлению к аорте);

3) применение только биполярного или ультразвукового режущего инструментария для выделения всех сосудистых элементов;

4) контакт с сосудистыми элементами исключительно «холодной» браншей режущего инструмента;

5) расположение рабочих инструментов (ультразвукового или биполярного диссектора) и вспомогательного зажима или диссектора максимально параллельно отходящей от аорты части чревного ствола.

Предварительный анализ индивидуальных особенностей отхождения чревного ствола от аорты, направления, протяженности зоны стеноза, типа деления на основные ветви значительно облегчает интраоперационную ориентацию и повышает безопасность всех манипуляций.

Ретроградный доступ является более простым, поскольку основной анатомический ориентир – место деления чревного ствола на левую желудочную, селезеночную и общую печеночную артерии – доступен визуализации после рассечения брюшины и продвижения по ходу любого из этих сосудов проксимально. Открывающаяся передняя стенка чревного ствола позволяет визуально контролировать проводимые манипуляции по его декомпрессии.

Использование монополярных электрохирургических приборов повышает риск повреждения сосудов, поскольку создает максимальную энергию воздействия в зоне соприкосновения рабочей поверхности инструмента с биологическими тканями. Биполярные или ультразвуковые диссекторы позволяют расщеплять ткани между браншами с минимальным энергетическим воздействием на соседние структуры.

Контакт со стенками сосудов исключительно пассивной («холодной») браншей ультразвукового или биполярного инструмента еще более снижает риск термического повреждения.

Расположение рабочих инструментов параллельно отходящей от аорты части чревного ствола, осуществляемый с учетом данных компьютерной ангиографии, снижает риск повреждения этого сосуда и стенки аорты при проведении манипуляций в самой труднодоступной визуализации части – зоне его компрессии срединной дугообразной связкой диафрагмы и нейрофиброзной тканью чревного сплетения (рис. 1; 2).

Результаты. Указанные принципы были реализованы при лечении всех 12 пациентов.

Дополнительно к двум портам для рабочих инструментов диаметром 5 мм, располагавшихся обычно с обеих сторон по средней ключичной линии обычно выше пупа на 3–5 см, порту для оптики 10 мм, устанавливавшемуся инфра- (у паци-

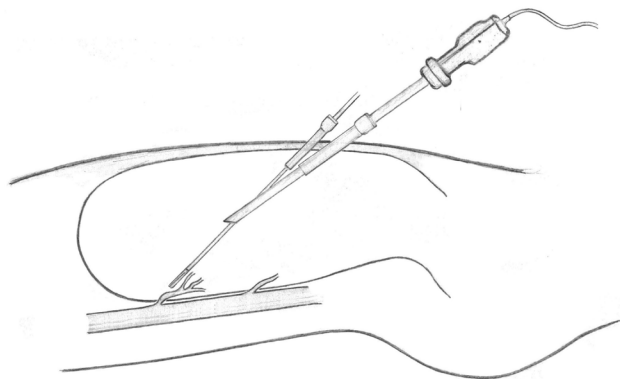


Рис. 1. Схема расположения рабочих портов (боковая проекция)

Fig. 1. Layout of working ports (side view)

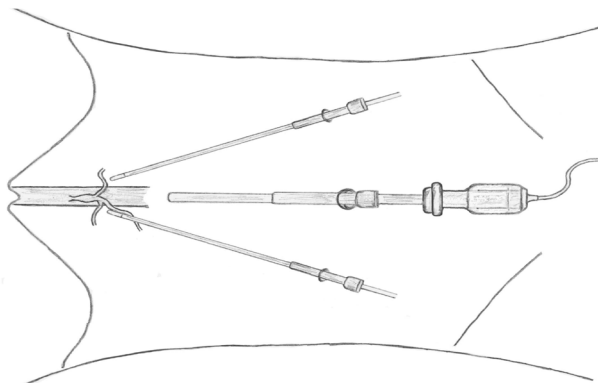


Рис. 2. Схема расположения рабочих портов (фронтальная проекция)

Fig. 2. Layout of working ports (frontal view)

ентов ростом до 170 см) или супраумбиликально на 1–2 см, под мечевидным отростком вводился печеночный ретрактор. В левой мезогастральной области по передней подмышечной линии вводился троакар диаметром 10–12 мм для вспомогательных инструментов и марлевых салфеток.

Оперативный прием всегда начинался с рассечения *pars flacida* желудочно-печеночной связки. После визуализации общей печеночной или левой желудочной артерии по ходу сосуда по передней стенке вскрывались окружающие его ткани в проксимальном направлении до места отхождения от чревного ствола. Таким же образом выделяли на протяжении 2–4 см остальные его ветви.

Сопоставление интраоперационной картины с данными 3D-реконструкции особенностей отхождения чревного ствола от аорты, его длины, места компрессии и ее протяженности, зоны и типа деления на левую желудочную, селезеночную и общую печеночную артерии значительно упрощало манипуляции.

Подобный подход позволил обойтись без применения интраоперационной ультразвуковой навигации во всех случаях.

После визуализации передней поверхности чревного ствола выполняли основной этап хирургического вмешательства. Наибольшие технические сложности возникали при рассечении дугообразной связки диафрагмы в случаях ее выраженного фиброза. Расположение рабочих инструментов практически параллельно ходу чревного ствола позволяло рассекать ткань связки только кончиками бранш ультразвукового диссектора, не травмируя стенку чревного ствола. В случаях значительного вдавления срединной дугообразной связки в переднюю стенку сосуда ее разделение осуществлялось порционно после предварительного поднятия Г-образным диссектором.

Критерием адекватности выполненной декомпрессии при использовавшемся ретроградном доступе являлось полное выделение передней и боковых стенок сосуда, начиная от места его деления

на левую желудочную, селезеночную и общую печеночную артерии и до места отхождения от аорты.

Для контроля гемостаза во всех случаях к зоне вмешательства устанавливали на сутки трубчатый дренаж.

Во всех случаях оперативное вмешательство было выполнено лапароскопическим доступом. Осложнение – кровотечение из нижней диафрагмальной артерии, отходившей от передней стенки чревного ствола в 0,5 см от его устья, – имело место у 1 (8,3 %) пациента. Гемостаз удалось осуществить путем наложения клипсы на дистальную часть пересеченного сосуда и прошивания культи нижней диафрагмальной артерии по передней стенке чревного ствола атраumaticкой нитью 5/0 также после предварительного клипирования. Причиной возникшего осложнения явилось пересечение нижней диафрагмальной артерии, которая не дифференцировалась в элементах выраженной срединной дугообразной связки и гипертрофированной в данном случае нейроангионарной ткани чревного сплетения. Отхождение нижних диафрагмальных артерий является одним из атипичных вариантов деления чревного ствола, не всегда, однако, определяемым при ангиографии.

Других осложнений не было.

Средняя продолжительность операции варьировала от (120±15) мин (на этапе освоения методики) до (65±10) мин и в среднем составила (85±12) мин. Средний койко-день после операции был 5 суток.

Результаты лечения в срок от 3 до 12 месяцев были оценены у 8 (66,7 %) пациентов. В 7 (87,5 % больных с изученными результатами) случаях отмечен полный регресс имевших место до операции симптомов, восстановление нормального кровотока (по данным дуплексного сканирования висцеральных артерий). У 1 (12,5 %) человека сохранился незначительный абдоминальный болевой синдром на фоне нормальной гемодинамики в чревном стволе.

Обсуждение. Небольшое число наблюдений и относительно короткий период применения лапароскопической методики декомпрессии

чревного ствола не дают нам право рассматривать полученные данные в качестве окончательных. Полученные цифры сопоставимы с аналогичными исследованиями, результаты которых представлены в отечественной и зарубежной литературе. По данным литературы [18–22], устойчивое купирование симптомов наблюдается у 80–100 % пациентов с синдромом компрессии чревного ствола, перенесших хирургическую декомпрессию в сроки наблюдения до 1 года. Поздний рецидив симптомов отмечается до 6,8 % у пациентов в открытой и до 5,7 % в лапароскопической группе. Показатели традиционных хирургических вмешательств при данной патологии сопоставимы с ближайшими результатами и частотой осложнений при эндовидеохирургических методиках оперативного лечения. Накопление опыта и совершенствование методологии позволит в недалеком будущем окончательно оценить возможности и место эндовидеохирургических технологий в лечении синдрома компрессии чревного ствола.

Выводы. 1. Лапароскопический доступ при хирургическом лечении синдрома компрессии чревного ствола позволяет добиться хорошего клинического результата у большинства пациентов.

2. Соблюдение представленных технических принципов позволяет снизить риск развития угрожающих жизни осложнений при лапароскопической декомпрессии чревного ствола.

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

- Игнашов А. М., Ковалева Л. Ф., Антонов М. М. и др. Синдром компрессии чревного ствола, скользящая грыжа пищеводного отверстия диафрагмы, синдром Жильбера, первичный пролапс митрального клапана и бронхиальная астма у двух родных братьев // Вест. хир. им. И. И. Грекова. 2015. Т. 174, № 6. С. 94–99.
- Bech F., Loesberg A., Rosenblum J. et al. Median arcuate ligament compression syndrome in monozygotic twins // Journal of Vascular Surgery. 1994. Vol. 19, № 5. P. 934–938. Doi: 10.1016/s0741-5214(94)70021-4.
- Compression of the celiac trunk and abdominal angina / J. D. Dunbar, W. Molnar, F. F. Beman, S. A. Marable // Am. J. Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med. 1965. Vol. 95, № 3. P. 731–744. Doi: 10.2214/ajr.95.3.731.
- Harjola P. T. A rare obstruction of the coeliac artery : report of a case // Ann. Chir. Gynaeco. I Fenn. 1963. Vol. 52. P. 547–550.

- Grotemeyer D., Duran M., Iskandar F. et al. Median arcuate ligament syndrome : vascular surgical therapy and follow-up of 18 patients // Langenbecks Arch. Surg. 2009. Vol. 394, № 6. P. 1085–1092. Doi: 10.1007/s00423-009-0509-5.
- Reilly L., Ammar A., Stoney R., Ehrenfeld W. Late results following operative repair for celiac artery compression syndrome // J. Vasc Surg. 1985. Vol. 2, № 1. P. 79–91. Doi: 10.1016/0741-5214(85)90177-6.
- Ван Ч., Игнашов А. М., Дуданов И. П. и др. Повторные операции при неудовлетворительных результатах лечения у больных синдромом компрессии чревного ствола // Исследования и практика в медицине. 2019. Т. 6, № 4. С. 116–126. Doi: 10.17709/2409-2231-2019-6-4-12.
- Roayaie S., Jossart G., Giltitz D. et al. Laparoscopic release of celiac artery compression syndrome facilitated by laparoscopic ultrasound scanning to confirm restoration of flow // J. Vasc. Surg. 2000. Vol. 32, № 4. P. 814–817. Doi: 10.1067/mva.2000.107574.
- Celiac artery compression syndrome : successful utilization of robotic-assisted laparoscopic approach / N. P. Jaik, S. P. Stawicki, N. S. Weger, J. J. Lukaszczuk // J. Gastroenterol. Liver Dis. 2007. Vol. 16. P. 93–96.
- Jimenez J. C., Harlander-Locke M., Dutson E. P. Open and laparoscopic treatment of median arcuate ligament syndrome // J. Vasc. Surg. 2012. Vol. 56, № 3. P. 869–873. Doi: 10.1016/j.jvs.2012.04.057.
- Norberto E. M. S., Romero A., Fidalgo-Domingos L. A. et al. Laparoscopic Treatment of Median Arcuate Ligament Syndrome : A Systematic Review // Int. Angiol. 2019. Vol. 38, № 6. P. 474–483. Doi: 10.23736/S0392-9590.19.04161-0.
- Baccari P., Civilini E., Dordoni L. et al. Celiac artery compression syndrome managed by laparoscopy // J. Vasc. Surg. 2009. Vol. 50, № 1. P. 134–139. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.124.
- Старков Ю. Г., Джантуханова С. В., Глаголева Н. Ю. и др. Экстравазальная компрессия чревного ствола : технические аспекты и результаты лапароскопической декомпрессии с интраоперационным ультразвуковым исследованием // Тихоокеан. мед. журн. 2018. Т. 1. С. 25–29. Doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2018.1.25-29.
- Tulloch A. W., Jimenez J. C., Lawrence P. F. et al. Laparoscopic versus open celiac ganglionectomy in patients with median arcuate ligament syndrome // J. Vasc. Surg. 2010. Vol. 52, № 5. P. 1283–1289. Doi: 10.1016/j.jvs.2010.05.083.
- Roseborough G. S. Laparoscopic management of celiac artery compression syndrome // J. Vasc. Surg. 2009. Vol. 50, № 1. P. 124–133. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.12.078.
- Garriboli L., Miccoli T., Damoli I. et al. Hybrid Laparoscopic and Endovascular Treatment for Median Arcuate Ligament Syndrome : Case Report and Review of Literature // Ann. Vas. c Surg. 2020. Vol. 63. P. 457. e7–457. e11. Doi: 10.1016/j.avsg.2019.08.077.
- Michalic M. N., Dowgiallo-Wnukiewicz N., Lech P. et al. Hybrid (laparoscopy+ stent) treatment of celiac trunk compression (Dunbar syndrome, median arcuate ligament syndrome (MALS)) // Wideochir Inne Malionwazyjne. 2016. Vol. 11, № 4. P. 236–239. Doi: 10.5114/witm.2016.64070.
- Cienfuegos J. A., Estevez M. G., Ruiz-Canela M. et al. Laparoscopic Treatment of Median Arcuate Ligament Syndrome : Analysis of Long-Term Outcomes and Predictive Factors // J. Gastrointest. Surg. 2018. Vol. 22, № 4. P. 713–721. Doi: 10.1007/s11605-017-3635-3.
- Duran M., Simon F., Ertas N. Open vascular treatment of median arcuate ligament syndrome // BMC Surg. 2017. Vol. 17, № 1. P. 95. Doi: 10.1186/s12893-017-0289-8.
- De'Ath H. D., Wong S., Szentpali K. et al. The Laparoscopic Management of Median Arcuate Ligament Syndrome and Its Long-Term Outcomes // J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. 2018. Vol. 28, № 11. P. 1359–1363. Doi: 10.1089/lap.2018.0204.
- Coelho J. C. U., El Hosni A. V., Claus C. M. P. et al. Treatment of Median Arcuate Ligament Syndrome : Outcome of Laparoscopic Approach // Arq. Bra.s Cir. Dig. 2020. Vol. 33, № 1. P. 1495. Doi: 10.1590/0102-672020190001e1495.
- Khurcharoen U., Juo Y.-Y., Chen Y. et al. Short- and intermediate-term clinical outcome comparison between laparoscopic and robotic-assisted median arcuate ligament release // J. Robot Surg. 2020. Vol. 14, № 1. P. 123–129. Doi: 10.1007/s11701-019-00945-y.

REFERENCES

- Ignashov A. M., Kovaleva L. F., Antonov M. M., Gichkin A. Yu., Balandov S. G., Kachalov D. V., Mamchenkova M. V., Van C. H., Vessel'skiy A. B.

- Celiac trunk compression syndrome, sliding hiatal hernia, Gilbert's syndrome, primary mitral valve prolapse, and bronchial asthma in two siblings // *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2015;174(6):94–99. (In Russ.).
2. Bech F., Loesberg A., Rosenblum J., Glagov S., Gewertz B. L. Median arcuate ligament compression syndrome in monozygotic twins // *Journal of Vascular Surgery*. 1994;19(5):934–938. Doi: 10.1016/s0741-5214(94)70021-4.
 3. Dunbar J. D., Molnar W., Beman F. F., Marable S.A. Compression of the celiac trunk and abdominal angina // *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1965;95(3):731–744. Doi: 10.2214/ajr.95.3.731.
 4. Harjola P. T. A rare obstruction of the coeliac artery: report of a case // *Ann Chir Gynaecol Fenn*. 1963;(52):547–550.
 5. Grotmeyer D., Duran M., Iskandar F., Blondin D., Nguyen K., Sandmann W. Median arcuate ligament syndrome: vascular surgical therapy and follow-up of 18 patients // *Langenbecks Arch. Surg*. 2009;394(6):1085–1092. Doi: 10.1007/s00423-009-0509-5.
 6. Reilly L., Ammar A., Stoney R., Ehrenfeld W. Late results following operative repair for celiac artery compression syndrome // *J. Vasc. Surg*. 1985;2(1):79–91. Doi: 10.1016/0741-5214(85)90177-6.
 7. Wan Z., Ignashov A. M., Dudanov I. P., Khirmanov V. N., Doynikov D. N., Morozov A. N., Gichkin A. Yu., Migashchuk S. D., Kachalov D. V., Ignashov Y. A., Ahmetov V. V. Repeated operations in patients with unsatisfactory results of celiac artery compression syndrome treatment // *Research and Practical Medicine Journal*. 2019;6(4):116–126. Doi: 10.17709/2409-2231-2019-6-4-12. (In Russ.).
 8. Roayaie S., Jossart G., Giltitz D., Lamparello P., Hollier L., Gagner M. Laparoscopic release of celiac artery compression syndrome facilitated by laparoscopic ultrasound scanning to confirm restoration of flow // *J Vasc Surg*. 2000;32(4):814–817. Doi: 10.1067/mva.2000.107574.
 9. Jaik N. P., Stawicki S.P., Weger N. S., Lukaszczuk J. J. Celiac artery compression syndrome: successful utilization of robotic-assisted laparoscopic approach // *J Gastroenterol Liver Dis*. 2007;(16):93–96.
 10. Jimenez J. C., Harlander-Locke M., Dutson E. P. Open and laparoscopic treatment of median arcuate ligament syndrome // *J Vasc Surg*. 2012;56(3):869–873. Doi: 10.1016/j.jvs.2012.04.057.
 11. Norberto E. M. S., Romero A., Fidalgo-Domingos L. A., Garcia-Saiz I., Taylor J., Vaquero C. Laparoscopic Treatment of Median Arcuate Ligament Syndrome: A Systematic Review // *Int Angiol*. 2019;38(6):474–483. Doi: 10.23736/S0392-9590.19.04161-0.
 12. Baccari P., Civolini E., Dordoni L., Melissano G., Nicoletti R., Chiesa R. Celiac artery compression syndrome managed by laparoscopy // *J Vasc Surg*. 2009;50(1):134–139. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.11.124.
 13. Starkov U. G., Dzhantukhanova S. V., Glagoleva N. Y., Timina I. E., Kharazov A. F., Davydenko P. I., Volkov S. K. Extravasal compression of the celiac trunk: technical aspects and results of laparoscopic decompression with intraoperative ultrasound examination // *Pacific Medical Journal*. 2018;(1):25–29. Doi: 10.17238/PmJ1609-1175.2018.1.25-29. (In Russ.).
 14. Tulloch A. W., Jimenez J. C., Lawrence P. F., Dutson E. P., Moore W. S., Rigberg D. A., Derubertis B. G., Quinones-Baldrich W. J. Laparoscopic versus open celiac ganglionectomy in patients with median arcuate ligament syndrome. *J Vasc Surg*. 2010;52(5):1283–1289. Doi: 10.1016/j.jvs.2010.05.083.
 15. Roseborough G. S. Laparoscopic management of celiac artery compression syndrome // *J Vasc Surg*. 2009;50(1):124–133. Doi: 10.1016/j.jvs.2008.12.078.
 16. Garriboli L., Miccoli T., Damoli I., Rossini R., Sartori C. A., Ruffo G., Jannello A. M. Hybrid Laparoscopic and Endovascular Treatment for Median Arcuate Ligament Syndrome: Case Report and Review of Literature // *Ann Vasc Surg*. 2020;(63):457–457. Doi: 10.1016/j.avsg.2019.08.077.
 17. Michalic M. N., Dowgiallo-Wnukiewicz N., Lech P., Majda K., Gutowski P. Hybrid (laparoscopy+stent) treatment of celiac trunk compression (Dunbar syndrome, median arcuate ligament syndrome (MALS)). *Wideochir Inne Malonwazyjne*. 2016;11(4):236–239. Doi: 10.5114/wiitm.2016.64070.
 18. Cienfuegos J. A., Estevez M. G., Ruiz-Canela M., Pardo F., Diez-Caballero A., Vivas I., Bilbao J. I., Marti-Cruchaga P., Zozaya G., Valenti V., Hernandez-Lizoain J. L., Rotellar F. Laparoscopic Treatment of Median Arcuate Ligament Syndrome: Analysis of Long-Term Outcomes and Predictive Factors // *J Gastrointest Surg*. 2018;22(4):713–721. Doi: 10.1007/s11605-017-3635-3.
 19. Duran M. Open vascular treatment of median arcuate ligament syndrome / M. Duran, F. Simon, N. Ertas // *BMC Surg*. 2017;17(1):95. Doi: 10.1186/s12893-017-0289-8.
 20. De'Ath H. D., Wong S., Szentpali K., Somers S., Peck T., Wakefield C. H. The Laparoscopic Management of Median Arcuate Ligament Syndrome and Its Long-Term Outcomes // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2018; 28(11):1359–1363. Doi: 10.1089/lap.2018.0204.
 21. Coelho J. C. U., El Hosni A. V., Claus C. M. P., Aguilera Y. S. H., Abot G. P., Freitas A. T. C., Costa M. A. R. Treatment of Median Arcuate Ligament Syndrome: Outcome of Laparoscopic Approach // *Arq Bras Cir Dig*. 2020;33(1):1495. Doi: 10.1590/0102-672020190001e1495.
 22. Khrucharen U., Juo Y.-Y., Chen Y. et al. Short- and intermediate-term clinical outcome comparison between laparoscopic and robotic-assisted median arcuate ligament release // *J Robot Surg*. 2020;14(1):123–129. Doi: 10.1007/s11701-019-00945-y.

Информация об авторах:

Василевский Дмитрий Игоревич, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургии факультетской, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7283-079X; **Хамид Зарина Михайловна**, врач-хирург, хирургическое отделение № 2, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-0050-3746; **Захаренко Александр Анатольевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры онкологии ФПО, зам. главного врача по онкологии, руководитель отдела онкохирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-8514-5377; **Корольков Андрей Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры общей хирургии, руководитель отдела общей и неотложной хирургии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7449-6908; **Баландов Станислав Георгиевич**, кандидат медицинских наук, зав. хирургическим отделением № 2 НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-5306-5332; **Багненко Сергей Фёдорович**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, ректор, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6380-137X.

Information about authors:

Vasilevsky Dmitry I., Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Faculty Surgery, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7283-079X; **Khamid Zarina M.**, Surgeon, Surgical Department № 2, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-0050-3746; **Zakharenko Aleksandr A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Oncology of the Faculty of Postgraduate Education, Deputy Chief Physician for Oncology, Head of the Department of Cancer Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8514-5377; **Korolkov Andrey Yu.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of General Surgery, Head of the Department of General and Emergency Surgery of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7449-6908; **Balandov Stanislav G.** Cand. of Sci. (Med.), Head of the Surgical Department № 2 of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-5306-5332; **Bagnenko Sergey F.**, Dr. of Sci. (Med.), Academician of the Russian Academy of Sciences, Rector, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6380-137X.