

© CC BY Коллектив авторов, 2020
УДК 616.33-006.6-089:611.1.019.941
DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-120-124

ЗНАЧЕНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ АНГИОАРХИТЕКТониКИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ РАКА ЖЕЛУДКА (обзор литературы)

А. А. Захаренко, К. Н. Вовин*, А. А. Свечкова, М. А. Беляев, А. Х. Хамид

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 20.06.20 г.; принята к печати 07.10.20 г.

В настоящее время своевременная диагностика и лечение рака желудка являются одними из актуальнейших проблем как абдоминальной хирургии, так и онкологии. Несмотря на снижение заболеваемости, рак желудка остается одной из ведущих причин смерти во многих странах мира. Обязательным этапом радикального хирургического лечения, основанного на типичном представлении ангиоархитектоники целиакомезентериального бассейна, является лимфодиссекция D2. Необходимость прецизионного скелетирования артериальных стволов при хирургическом лечении рака желудка с целью достижения радикализма оперативного вмешательства несет в себе значительные хирургические риски. Сосудистая анатомия верхнего этажа органов брюшной полости является вариабельной. Проанализировав информацию из разных источников, мы выполнили оценку значения вариабельности целиакомезентериального бассейна при хирургическом лечении рака желудка.

Ключевые слова: обзор, рак желудка, целиакомезентериальный бассейн, спиральная компьютерная томография в ангиографическом режиме, кровоснабжение желудка

Для цитирования: Захаренко А. А., Вовин К. Н., Свечкова А. А., Беляев М. А., Хамид А. Х. Значение вариабельности ангиоархитектоники при хирургическом лечении рака желудка (обзор литературы). *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(5):120–124. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-120-124.

* **Автор для связи:** Кирилл Николаевич Вовин, ФГБОУ ВО СПбГМУ им. И. П. Павлова Минздрава России, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: kirill.vovin@mail.ru.

THE VALUE OF ESTIMATING THE VARIABILITY OF CELIAC MESENTERIC POOL IN THE SURGICAL TREATMENT OF GASTRIC CANCER (review of literature)

Aleksandr A. Zaharenko, Kirill N. Vovin*, Anna A. Svechkova, Mikhail A. Belyaev,
Abdo K. Khamid

Pavlov University, Saint Petersburg, Russia

Received 20.06.20; accepted 07.10.20

Currently, the timely diagnosis and treatment of gastric cancer is one of the most actual problems of both abdominal surgery and oncology. Despite the decline in the incidence of stomach cancer remains one of the leading causes of death in many countries. The necessary stage of radical surgical treatment based on the typical representation of angioarchitectonics of the celiacomesenteric pool is lymph node dissection D2. The need for precision skeletal arterial trunks in the surgical treatment of gastric cancer in order to achieve radical surgery carries significant surgical risks. Vascular anatomy of the upper floor of the abdominal cavity is variable. After analyzing the information from different sources, the value of variability of celiacomesenteric pool in the surgical treatment of gastric cancer was estimated.

Keywords: review, gastric cancer, celiac mesenteric pool, spiral CT in the angiography mode, the blood supply of the stomach

For citation: Zaharenko A. A., Vovin K. N., Svechkova A. A., Belyaev M. A., Khamid A. K. The value of estimating the variability of celiac mesenteric pool in the surgical treatment of gastric cancer (review of literature). *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(5):120–124. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-120-124.

* **Corresponding author:** Kirill N. Vovin, Pavlov University, 6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia. E-mail: kirill.vovin@mail.ru.

По статистическим данным, только 20–35 % больным раком желудка (РЖ) выполняется радикальное хирургическое лечение; неоперабельные стадии РЖ выявляются у 25–35 % при интраоперационной ревизии. Не более чем у 12,1 % пациентов в возрасте 60–90 лет РЖ является резектабельным [1]. В онкологических центрах Санкт-Петербурга радикальное хирургическое лечение РЖ получают не более 72,7 % больных [2]. Наиболее критичным в плане смертности после оперативного вмешательства являются первые 30 дней, особенно при поздних стадиях РЖ [3]. Совершенствование хирургического метода, проведение предоперационной лучевой терапии позволяют оптимизировать результаты лечения пациентов [4].

Единственным вариантом радикального лечения РЖ является хирургическое вмешательство. На современном этапе развития абдоминальной онкологии существует несколько нерешенных задач относительно оперативного лечения РЖ: нет стандартизованных показаний в выборе оперативного доступа, уровня резекции, метода реконструктивного этапа операции [5].

Общепризнано мнение, что радикальное хирургическое лечение РЖ должно включать в себя удаление регионарных лимфатических узлов. Актуальной остается дискуссия о необходимости расширенной лимфодиссекции с превентивной целью. Метастатическое поражение лимфатических узлов (ЛУ) 2-го порядка определяют в 8–31 % случаев распространения опухоли на субсерозный слой (стадии Т3) и в более чем 40 % наблюдений – при вовлечении в опухолевый процесс серозной оболочки (стадии Т4).

По данным современной литературы [6, 7], анатомические вариации чревного ствола (ЧС) встречаются в 25–75 % случаев и имеют немаловажное клиническое значение, так как строение сосудов во многом определяет тактику проведения оперативных вмешательств.

Различные сосудистые вариации чревно-брыжеечного бассейна определяют дифференцированное расположение лимфатических узлов при сохранении аналогичного сосудистого расположения лимфатических коллекторов [8–11].

При исследовании данных магнитно-резонансной томографии (МРТ) брюшной полости 47 людей в возрасте 12–43 года, проходивших обследование, проводилось исследование расположения лимфатических узлов в зависимости от расположения сосудов. К верхней, правой или левой поверхностям чревного ствола во всех случаях прилежали ЛУ. У 24 (51,1 %) пациентов выявлены панкреатодуоденальные ЛУ по правой и верхней поверхности чревного ствола. У 19 (40,4 %) пациентов выявлены по 1–2 ЛУ у устья *a. gastrica sinistra*. В 38 (59,6 %) случаях выявлено от 1 до 10 желудочно-поджелудочных ЛУ от чревного ствола до малой кривизны желудка по ходу *a. gastrica sinistra*. В 19 (40,4 %) случаях были выявлены селезеночные лимфатические узлы воротях селезенки и у 4 (8,5 %) пациентов – в желудочно-селезеночной связке. Исследование показало достоверное отношение групп ЛУ к артериям чревного ствола.

Данные о вариантах отхождения общей печеночной артерии (ОПА) от верхней брыжеечной артерии (ВБА) или от аорты (АО), левой желудочной артерии (ЛЖА) от левой печеночной артерии (ЛПА) были опубликованы в 1822 г. F. Tiedemann на основании 500 патоморфологических исследований.

В 1912 г. французский анатом Rio-Branco определил четыре основных варианта строения чревного ствола. В 1928 г. японским анатомом Adachi было выявлено шесть основных вариантов, а также 28 групп возможных комбинаций ангиоархитектоники ЧС. В 1955 г. американским анатомом N. Michels было определено 10 вариантов строения печеночных артерий [13].

По современным литературным данным [12], изучению диагностики варианта ангиоархитектоники целиакомезенте-

риального бассейна у больных РЖ, которая может повлиять на определение хирургических приемов и выбор объема лимфодиссекции, уделено мало внимания, в основном в недавних публикациях. В то же время увеличение числа операций на органах верхнего этажа брюшной полости многих исследователей привело к пониманию того, что неверное распознавание сосудов в случае наличия их вариантного строения может стать причиной тяжелых периоперационных осложнений и увеличения летальности больных. При оценке ангиоархитектоники ЧС и верхней ВБА можно встретить классификацию, предложенную в 1990 г. немецким ученым J. P. Van Damm, в которой автор выделил три варианта [13, 17]:

1) типичная трифуркация ЧС с возможным наличием дополнительных артерий;

2) бифуркация ЧС с отхождением третьей ветви от аорты, ВБА или от селезеночной артерии (СА);

3) отсутствие ЧС с отхождением его ветвей непосредственно от аорты и (или) ВБА, СА; или единый целиакомезентериальный ствол.

В исследовании S. Song et al. [18], опубликованном на основании данных ретроспективного анализа данных спиральной компьютерной ангиографии 5002 пациентов, выявлено 13 различных типов строения целиакомезентериального бассейна, при этом типичное строение чревного ствола выявлено у 89,1 % пациентов. На основании этого можно сделать предположение, что у 10 % больных раком желудка может иметься иная сосудистая вариация, и объем лимфодиссекции у таких пациентов может быть другим, отличающимся от стандартного варианта лимфодиссекции [19].

В 2010 г. Японской ассоциацией по лечению РЖ [21] определен объем необходимой лимфодиссекции в зависимости от стадии опухолевого распространения по TNM. Всем больным при T1-2N+, T2-T4 и любом N должна выполняться лимфодиссекция в объеме D2, с возможным увеличением объема до D2+ и D3 при наличии некоторых показаний. Классификация групп регионарного метастазирования желудка, технические аспекты выполнения лимфодиссекции основываются на типичном варианте строения артериального бассейна верхнего этажа брюшной полости.

Накопленный опыт оперативных вмешательств и инструментально-технический прогресс при работе в операционной позволили значительно расширить возможности хирургического лечения больных РЖ.

В настоящее время тип целиакомезентериального бассейна возможно оценить без использования инвазивной методики аортоартериографии. Стремительное развитие в последние годы программного обеспечения компьютерной томографии (КТ) дало новые возможности в выполнении MPR-реконструкций и 3D-изображений. Проведение ангио-КТ дает возможность с высокой точностью ответить на вопросы оценки местной распространенности РЖ и выявить вариант ангиоархитектоники висцеральных сосудов [13, 17, 22].

На сегодняшний день установлено, что артерии верхнего этажа брюшной полости имеют большую вариабельность строения. Выявление вариантной ангиоархитектоники целиакомезентериального бассейна позволяет виртуально планировать технические приемы оперативного вмешательства на дооперационном этапе, целенаправленно проводить ревизию органов брюшной полости, избежать риска повреждения аберрантных и дополнительных сосудов, прецизионно выполнять лимфодиссекцию и заранее определять уровень перевязки сосудов, кровоснабжающих желудок.

В работе Y. Huang et al. [23] исследовали частоту встречаемости вариантного строения чревного ствола, а также его влияние на оперативное лечение рака желудка. Ретроспективный

анализ был проведен с целью исследования разницы в средней продолжительности хирургического вмешательства, а также интраоперационной кровопотери между группой с сосудистыми изменениями и без них. Результаты исследования были следующими. Нормальное строение чревного ствола представлено в 158 случаях, различные вариации встречались у пациентов в 80 (33,61 %) случаях. Кроме того, в группе пациентов с вариантным строением чревного ствола значительно увеличивалось время операции — (215,7±32,7) против (204,2±31,3) мин, а также интраоперационная кровопотеря — (220,0±56,7) против (163,1±52,3) мл, $p < 0,05$. В результате исследования авторы сделали заключение, что вариантное строение чревного ствола значительно увеличивает сложность и риск радикальной резекции желудка, в связи с чем требуется оптимизация оперативного лечения рака желудка у пациентов с данными изменениями.

Радикальное хирургическое лечение РЖ требует обязательного выполнения D2-лимфодиссекции. Стандартное выполнение лимфодиссекции вышеуказанного объема в специализированных онкологических центрах является хорошо отработанным и рутинным этапом [14–16]. Технические сложности и осложнения при выполнении данного оперативного вмешательства подстерегают хирургов в группе больных, имеющих врожденные особенности строения висцеральных сосудов.

По литературным данным [8, 17, 18], в больших группах населения вариации строения висцеральных сосудов встречаются от 25 до 75 %. Особенности строения висцеральных сосудов верхнего этажа брюшной полости коррелируют со строением лимфатического аппарата. Технические аспекты выполнения лимфодиссекции подразумевают фасциально-футлярное удаление жировой клетчатки с лимфатическими узлами и коллекторами. С целью максимального радикализма хирургического лечения РЖ требуются прецизионное скелетирование артериальных стволов и перевязка с последующим пересечением части сосудов, кровоснабжающих желудок у их основания. Этот этап операции может нести в себе значительные риски периоперационных осложнений. По данным литературы [8, 13, 19], осложнения при хирургическом лечении рака желудка встречаются в 7,3–27,2 % случаев. Наиболее серьезными из них являются интраоперационное кровотечение, связанное с повреждением магистральных сосудов, и ишемические повреждения органов вследствие неадекватной перевязки сосудов.

В исследовании T. Natsume et al. [24] проводилась КТ чревного ствола, после чего – оперативное лечение рака желудка. Результаты сравнивались с группой пациентов, прошедших оперативное лечение годом ранее, у которых оперативное вмешательство выполнялось без учета вариантного строения чревного ствола. В результате исследования авторы установили, что интраоперационная кровопотеря была значительно ниже у пациентов с предварительным КТ-исследованием вариантного строения чревного ствола и, соответственно, учетом данного факта во время операции.

В настоящее время радикальная резекция с D2-лимфаденэктомией получает широкое признание все большего числа хирургов в качестве стандарта для хирургического лечения РЖ [25, 26]. Японские рекомендации лечения РЖ также указывают на D2-лимфаденэктомию в качестве стандартной операции [21]. Трудность D2-радикальной операции также обуславливается вариантным расположением левой желудочной артерии, печеночной артерии и печеночной связок и, как следствие, иссечением соответствующей группы лимфатических узлов. Любая ветвь ЧС может быть расположена в атипичном месте, в связи с чем значительно увеличивается трудность и возрастает риск операции. Таким образом, изучение вариантного расположения висцеральных артерий у больных раком желудка имеет

важное клиническое значение для оптимизации хирургического лечения рака желудка [27].

Большое число оперативных вмешательств на желчном пузыре, поджелудочной железе, желудке, внутри- и внепеченочных желчных протоках требует особого внимания к вариантной сосудистой анатомии печени [17, 27, 28]. Предложенная в 1950 г. N. Michels [13] классификация 10 основных вариантов артериальной анатомии печени на основании изучения данных 200 аутопсий получила широкое практическое применение и используется в настоящее время многими хирургами. Согласно предложенной классификации, все артерии целиакомезентериального бассейна, отходящие не от собственной печеночной артерии (СПА), являются aberrantными и делятся на добавочные и замещающие. Однако данная классификация более удобна для оценки и планирования оперативного вмешательства на гепатобилиарной зоне и поджелудочной железе. В настоящее время описано более 50 возможных типов сосудистой ангиоархитектоники печени, при этом вариabельность отхождения гастродуоденальной артерии (ГДА), СПА, правой печеночной артерии (ППА) и левой печеночной артерии (ЛПА) и других артерий чревного ствола составляет от 29 до 85 %.

На сегодняшний день немаловажная роль в послеоперационных осложнениях со стороны печени отводится правой ДПА. В частности, после проведенных исследований авторами отмечается отсутствие осложнений у пациентов без хронических заболеваний печени, однако у пациентов с патологией печени и наличием правой добавочной печеночной артерии к хирургическому лечению по поводу рака желудка следует подходить осторожно [29, 30].

Таким образом, изучение проблемы современного лечения рака желудка продемонстрировало, что, несмотря на достигнутые успехи в его диагностике и лечении, остается немало нерешенных проблем. Продолжается поиск новых методов диагностики, которые сочетали бы в себе минимальную инвазивность с высокой специфичностью и точностью. Вопрос изучения вариантов ангиоархитектоники чревного ствола и верхней брыжеечной артерии у пациентов, страдающих раком желудка, также остается не изученным. Выполнение дооперационной компьютерной томографии в ангиографическом режиме позволяет с большой достоверностью выявить вероятность наличия метастазов в регионарных лимфатических узлах, определить вариацию кровоснабжения органов верхнего этажа брюшной полости. Знание сосудистой вариации целиакомезентериального бассейна на дооперационном этапе может позволить выполнить дооперационное виртуальное планирование технических приемов операции, определить необходимый уровень перевязки сосудов и объем лимфодиссекции, что, в свою очередь, должно способствовать снижению периоперационных осложнений и увеличению выживаемости больных раком желудка.

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Оценка вариabельности целиакомезентериального бассейна позволяет оптимизировать хирургическое лечение рака желудка.

2. Выполнение мультиспиральной компьютерной томографии в ангиографическом режиме с последующим трехмерным моделированием артериальных сосудов позволяет с высокой точностью ответить на вопросы оценки местной распространенности рака желудка, локального кровоснабжения, метастазирования и является эффективным способом визуализации магистральных стволов для планирования хирургического лечения рака желудка.

3. Оценка сосудистого варианта кровоснабжения желудка при планировании объема и техники оперативного вмешательства позволяет снизить интраоперационную кровопотерю, риск осложнений при неизменной продолжительности операции.

4. Перспективой дальнейших исследований является оценка роли учета вариабельности целиакомезентериального бассейна на дооперационном этапе в многолетней выживаемости пациентов после операции по поводу рака желудка.

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

- Kim W. et al. The impact of comorbidity on surgical outcomes in laparoscopy-assisted distal gastrectomy: a retrospective analysis of multicenter results // *Ann. Surg.* 2008. Vol. 248. P. 793–799.
- Мерабишвили В. М. Рак желудка. Эпидемиология и выживаемость больных // *Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием.* СПб., 2012. С. 53.
- Bliton J., Parides M. K., McAuliffe J. C. et al. Tu1687 – Cancer Stage Influences Short-Term Outcomes for Gastrointestinal Cancer Surgeries // *SSAT abstracts.* 2019. Vol. 156, Issue 6, Suppl. 1, P. S-1500. Doi: 10.1016/S0016-5085(19)40829-9.
- Arnold M., Rutherford M. J., Bardotet A. et al. Progress in cancer survival, mortality, and incidence in seven high-income countries 1995-2014 (ICBP SURVMARK-2): a population-based study // *Lancet Oncol.* 2019. Vol. 20, № 11. P. 1493–1505. Doi: 10.1016/s1470-2045(19)30456-5.
- Symeonidis D., Tepetes K. Techniques and Current Role of Sentinel Lymph Node (SLN) Concept in Gastric Cancer Surgery // *Front Surg.* 2019. Vol. 5. P. 77. Doi: 10.3389/fsurg.2018.00077.
- Большаков О. П. Некоторые анатомические факторы и зоны риска при операциях на желудке и внепеченочных желчных путях // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 1990. № 5. С. 101–103.
- Михайлов Г. А. Хирургическая анатомия внутриоргана отдела левой добавочной артерии печени // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 1964. № 1. С. 21–26.
- Лойт А. А., Гуляев А. В., Михайлов Г. А. Рак желудка. Лимфогенное метастазирование. М.: МЕД пресс-информ, 2006. 56 с.
- Desai G. S., Pande P. M. Gastrooduodenal artery: single key for many locks // *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2019. Vol. 26, № 7. P. 281–291. Doi: 10.1002/jhbp.636.
- Prudius V., Procházka V., Pavlovský Z. et al. Neovascularization after ischemic conditioning of the stomach and the influence of follow-up neoadjuvant chemotherapy thereon // *Wideochirurgia i Inne Techniki Maloinwazyjne.* 2018. Vol. 13, № 3. P. 299–305. Doi: 10.5114/wiitm.2018.75907.
- Prudius V., Procházka V., Pavlovský Z. et al. Vascular anatomy of the stomach related to resection procedures strategy // *Surg Radiol Anat.* 2017. Vol. 39, № 4. P. 433–440. Doi: 10.1007/s00276-016-1746-2.
- Nohara K., Goto O., Takeuchi H. et al. Gastric lymphatic flows may change before and after endoscopic submucosal dissection: *in vivo* porcine survival models // *Gastric Cancer.* 2019. Vol. 22, № 4. P. 723–730. Doi: 10.1007/s10120-018-00920-w.
- Selvaraj L., Sundaramurthi I. Study of normal branching pattern of the coeliac trunk and its variations using CT angiography. *J. Clin. Diagn. Res.* 2015. Vol. 9. P. AC01-AC04. Doi: 10.7860/JCDR/2015/12593.6523.
- Mpallas K. D., Lagopoulos V. I., Kamparoudis A. G. Prognostic Significance of Solitary Lymphnode Metastasis and Micrometastasis in Gastric Cancer // *Front Surg.* 2018. Vol. 5. P. 63. Doi: 10.3389/fsurg.2018.00063.

- Aoyama J., Kawakubo H., Goto O. et al. Potential for local resection with sentinel node basin dissection for early gastric cancer based on the distribution of primary sites // *Gastric Cancer.* 2019. Vol. 22, № 2. P. 386–391. Doi: 10.1007/s10120-018-0865-3.
- Kim T. H., Kong S. H., Park J. H. et al. Assessment of the Completeness of Lymph Node Dissection Using Near-infrared Imaging with Indocyanine Green in Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer // *J. Gastric Cancer.* 2018. Vol. 18, № 2. P. 161–171. Doi: 10.5230/jgc.2018.18.e19.
- Grigoriță L., Damen N. S., Vaida M. A., Jianu A. M. Unusual anatomical variation: tetrafurcation of the celiac trunk. *Surg. Radiol. Anat.* 2019. Vol. 41 No. 11. P. 1399–1403. Doi: 10.1007/s00276-019-02286-9.
- Song S. Y. et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5 002 patients: Systematic analysis with spiral CT and DSA // *Radiology.* 2010. Vol. 255, № 1. P. 278–288.
- Карпович А. В. Возможность сохранения добавочной печеночной артерии при хирургическом лечении рака пищевода и желудка // *Сиб. онкол. журн.* 2009. № 1. С. 89–90.
- Japanese gastric cancer association. Japanese classification of gastric carcinoma: 3rd English ed. // *Gastric Cancer.* 2011. Vol. 14. P. 101–112.
- Jemal A., Bray F., Center M. M. et al. Global cancer statistics CA: A Cancer // *J. for Clinicians.* 2011. Vol. 61. P. 69–90.
- Данилов И. Н., Яицкий А. Н., Захаренко А. А. и др. Оперативное лечение больной с первично-множественным синхронным раком желудка и ободочной кишки, сочетающегося с аномалией висцеральных сосудов // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 2015. Т. 174, № 2. С. 95–97.
- Huang Y. et al. Study of celiac artery variations and related surgical techniques in gastric cancer // *World J. Gastroenterol.* 2015. Vol. 21, № 22. P. 6944–6951.
- Natsume T. et al. The classification of anatomic variations in the perigastric vessels by dual-phase CT to reduce intraoperative bleeding during laparoscopic gastrectomy // *Surg. Endosc.* 2011. № 5. P. 1420–1424.
- Седов В. М., Данилов И. Н., Яицкий А. Н. и др. Особенности выполнения лимфодиссекции у больных раком желудка при радикальных хирургических вмешательствах в условиях вариантного строения чревного ствола // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 2015. Т. 174, № 4. С. 18–23.
- Mu G. C. et al. Clinical research in individual information of celiac artery CT imaging and gastric cancer surgery // *Clin. Transl. Oncol.* 2013. Vol. 15. P. 774–779.
- Беляев М. А., Рыбальченко В. А., Вовин К. Н. и др. Пути оптимизации хирургической тактики лечения больных раком желудка // *Материалы IV Петерб. Междунар. онкол. форума «Белые ночи – 2018».* Автономная некоммерческая научно-медицинская организация «Вопросы онкологии». 2018. С. 19.
- Ugurel M. S. et al. Anatomical variations of hepatic arterial system, coeliac trunk and renal arteries: An analysis with multidetector CT angiography // *Br. J. Radiol.* 2010. Vol. 83. P. 661–667.
- Gielecki J. et al. The clinical relevance of coeliac trunk variations // *Folia Morphol (Warsz).* 2005. Vol. 64. P. 123–129.
- Nakanishi R. et al. Unique variation of the hepatic artery identified on preoperative three-dimensional computed tomography angiography in surgery for gastric cancer: report of a case // *Surg Today.* 2010. Vol. 40. P. 967–971.

REFERENCES

- Kim W. et al. The impact of comorbidity on surgical outcomes in laparoscopy-assisted distal gastrectomy: a retrospective analysis of multicenter results. *Ann. Surg.* 2008;248:793–799.
- Merabishvili V. M. Rak zheludka. Epidemiologiya i vyzhivaemost' bol'nyh. Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. SPb., 2012:53. (In Russ.).
- Bliton J., Parides M. K., McAuliffe J. C. et al. Tu1687 – Cancer Stage Influences Short-Term Outcomes for Gastrointestinal Cancer Surgeries. *SSAT abstracts.* 2019;156(6(I)):S-1500. Doi: 10.1016/S0016-5085(19)40829-9.
- Arnold M., Rutherford M. J., Bardotet A. et al. Progress in cancer survival, mortality, and incidence in seven high-income countries 1995-2014 (ICBP SURVMARK-2): a population-based study. *Lancet Oncol.* 2019; 20(11):1493–1505. Doi: 10.1016/s1470-2045(19)30456-5.
- Symeonidis D., Tepetes K. Techniques and Current Role of Sentinel Lymph Node (SLN) Concept in Gastric Cancer Surgery. *Front Surg.* 2019 Jan 22;5:77. Doi: 10.3389/fsurg.2018.00077.

6. Bol'shakov, O. P. Nekotorye anatomicheskie faktory i zony riska pri operaciyah na zheludke i vnepechenochnyh zhelchnyh putyakh. Grekov's Bulletin of Surgery. 1990;5:101–103. (In Russ.).
7. Mihajlov G. A. Khirurgicheskaya anatomiya vnutrigannogo otdela levoj dobavochnoj arterii pecheni. Vestnik khirurgii imeni I. I. Grekova. 1964;1:21–26. (In Russ.).
8. Lojt A. A., Gulyaev A. V., Mihajlov G. A. Rak zheludka. Limfogennoe metastazirovanie. Moscow, MED press-inform, 2006:56. (In Russ.).
9. Desai G. S., Pande P. M. Gastroduodenal artery: single key for many locks. J Hepatobiliary Pancreat Sci. 2019 Jul;26(7):281–291. Doi: 10.1002/jhbp.636.
10. Prudius V., Procházka V., Pavlovský Z. et al. Neovascularization after ischemic conditioning of the stomach and the influence of follow-up neoadjuvant chemotherapy thereon. Wideochirurgia i Inne Techniki Maloinwazyjne. 2018 Sep;13(3):299–305. Doi: 10.5114/witm.2018.75907.
11. Prudius V., Procházka V., Pavlovský Z. et al. Vascular anatomy of the stomach related to resection procedures strategy. Surg Radiol Anat. 2017 Apr;39(4):433–440. Doi: 10.1007/s00276-016-1746-2.
12. Nohara K., Goto O., Takeuchi H. et al. Gastric lymphatic flows may change before and after endoscopic submucosal dissection: in vivo porcine survival models. Gastric Cancer. 2019 Jul;22(4):723–730. Doi: 10.1007/s10120-018-00920-w.
13. Selvaraj L., Sundaramurthi I. Study of normal branching pattern of the coeliac trunk and its variations using CT angiography. J. Clin. Diagn. Res. 2015;9:AC01-AC04. Doi: 10.7860/JCDR/2015/12593.6523
14. Mpallas K. D., Lagopoulos V. I., Kamparoudis A. G. Prognostic Significance of Solitary Lymphnode Metastasis and Micrometastasis in Gastric Cancer. Front Surg. 2018 Oct 18;5:63. Doi: 10.3389/fsurg.2018.00063.
15. Aoyama J., Kawakubo H., Goto O. et al. Potential for local resection with sentinel node basin dissection for early gastric cancer based on the distribution of primary sites. Gastric Cancer. 2019 Mar;22(2):386–391. Doi: 10.1007/s10120-018-0865-3.
16. Kim T. H., Kong S. H., Park J. H. et al. Assessment of the Completeness of Lymph Node Dissection Using Near-infrared Imaging with Indocyanine Green in Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer. J Gastric Cancer. 2018 Jun;18(2):161–171. Doi: 10.5230/jgc.2018.18.e19.
17. Grigoriță L., Damen N. S., Vaida M. A., Jianu A. M. Unusual anatomical variation : tetrafurcation of the coeliac trunk. Surg. Radiol. Anat. 2019; 41(11):1399–1403. Doi: 10.1007/s00276-019-02286-9.
18. Song S. Y. et al. Celiac axis and common hepatic artery variations in 5 002 patients: Systematic analysis with spiral CT and DSA. Radiology. 2010;255(1):278–288.
19. Karpovich A. V. Vozmozhnost' sohraneniya dobavochnoj pechenochnoj arterii pri khirurgicheskom lechenii rakapishchevoda i zheludka. Sibirskii onkologicheskii zhurnal. 2009;1:89–90. (In Russ.).
20. Japanese gastric cancer association. Japanese classification of gastric carcinoma: 3rd English ed. Gastric Cancer. 2011;14:101–112.
21. Jemal A., Bray F., Center M. M. et al. Global cancer statistics CA: A Cancer. J. for Clinicians. 2011;61:69–90.
22. Danilov I. N., YAickij A. N., Zaharenko A. A., Vovin K. N., Bykova A. L. Operativnoe lechenie bol'noj s pervichno-mnozhestvennym sinhronnym rakom zheludka i obodochnoj kishki, sochetayushchegosya s anomaliej visceral'nyh sosudov. Grekov's Bulletin of Surgery. 2015;174(2):95–97. (In Russ.).
23. Huang Y. et al. Study of celiac artery variations and related surgical techniques in gastric cancer. World J. Gastroenterol. 2015;21(22):6944–6951.
24. Natsume T. et al. The classification of anatomic variations in the perigastric vessels by dual-phase CT to reduce intraoperative bleeding during laparoscopic gastrectomy. Surg Endosc. 2011;5:1420–1424.
25. Sedov V. M., Danilov I. N., YAickij A. N., Zaharenko A. A., Vovin K. N., Bykova A. L. Osobennosti vypolneniya limfodissekcii u bol'nyh rakom zheludka pri radikal'nyh khirurgicheskikh vmeshatel'stvah v usloviyah variantnogo stroeniya chrevnogo stvola. Vestnik khirurgii imeni I. I. Grekova. 2015;174(4):18–23. (In Russ.).
26. Mu G. C. et al. Clinical research in individual information of celiac artery CT imaging and gastric cancer surgery. Clin. Transl. Oncol. 2013;15:774–779.
27. Belyaev M. A., Rybal'chenko V. A., Vovin K. N., Zajcev D. A., Ten O. A., Trushin A. A., Zaharenko A. A. Puti optimizacii khirurgicheskoj taktiki lecheniya bol'nyh rakom zheludka. Materialy IV Peterburgskogo mezhdunarodnogo onkologicheskogo foruma «Belyenochi 2018». Avtonomnaya nekommercheskaya nauchno-medicinskaya organizaciya «Voprosy onkologii». 2018:19. (In Russ.).
28. Ugurel M. S. et al. Anatomical variations of hepatic arterial system, coeliac trunk and renal arteries: An analysis with multidetector CT angiography. Br. J. Radiol. 2010;83:661–667.
29. Gielecki J. et al. The clinical relevance of coeliac trunk variations. Folia Morphol (Warsz). 2005;64:123–129.
30. Nakanishi R. et al. Unique variation of the hepatic artery identified on preoperative three-dimensional computed tomography angiography in surgery for gastric cancer: report of a case. Surg Today. 2010;40:967–971.

Информация об авторах:

Захаренко Александр Анатольевич, доктор медицинских наук, доцент кафедры 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; **Вовин Кирилл Николаевич**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургии факультетской, врач-хирург НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-7425-8202; **Свечкова Анна Александровна**, врач-ординатор НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0326-2957; **Беляев Михаил Алексеевич**, кандидат медицинских наук, руководитель отделения абдоминальной онкологии НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0830-3797; **Хамид Абдо Хейрредин**, кандидат медицинских наук, врач-онколог НИИ хирургии и неотложной медицины, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-4191-723X.

Information about authors:

Zaharenko Aleksandr A., Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Oncology, Head of the Department of Oncological Surgery, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-8514-5377; **Vovin Kirill N.**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Department of Faculty Surgery, Surgeon, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-7425-8202; **Svechkova Anna A.**, Resident Doctor, Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0326-2957; **Belyaev Mihail A.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Abdominal Oncology of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0830-3797; **Khamid Abdo K.**, Cand. of Sci. (Med.), Oncologist of the Research Institute of Surgery and Emergency Medicine, Pavlov University (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-4191-723X.