



МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ БОЛЬШОГО САЛЬНИКА

Солдатова С.Н., Гармаева Д.К.

Северо-восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия; e-mail: dana.sold@mail.ru

Резюме

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время, в связи с запросами практической медицины (абдоминальной, торакальной, гинекологической, реконструктивно-пластической хирургии, онкологии), изучение морфологии, пластичности, реактивных и адаптивных функций большого сальника сохраняет свою актуальность. В литературе скопления лимфоидных структур в большом сальнике получили название «млечные пятна». Поскольку большой сальник является частым местом метастатического поражения, изучение его иммунных (лимфоидных) структур имеет особую значимость.

ЦЕЛЬ: обзор зарубежной и отечественной научной литературы, посвященной млечным пятнам большого сальника, представляющих собой важный компонент иммунного надзора в брюшной полости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Включали систематический обзор отечественной и зарубежной научной литературы и анализ собранных данных. Для проведения анализа были отобраны публикации, охватывающие клинические наблюдения, патоморфологические исследования и данные о взаимосвязи млечных пятен с различными заболеваниями.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Исследования показывают, что лимфоидные скопления активно участвуют в иммунном ответе, обеспечивая защиту от инфекций и воспалительных процессов. Микроструктура этих образований включает разнообразные клеточные компоненты, среди которых можно выделить лимфоциты, макрофаги и дендритные клетки, которые взаимодействуют друг с другом, формируя сложные механизмы иммунного ответа. Биологические свойства сальника включают неоваскуляризацию, гемостаз, заживление и регенерацию тканей, а также как инкубатор *in vivo* для культивирования клеток и тканей. Морфологические исследования, проведенные на различных моделях, подтверждают значимость млечных пятен в поддержании гомеостаза и развитии патогенеза различных заболеваний. Обсуждаются возможные патогенетические механизмы, которые могут повлиять на функцию данных образований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Данная работа подчеркивает важность дальнейших исследований для полного понимания роли млечных пятен в процессе иммунной активности и их клинического значения.

Ключевые слова большой сальник, млечные пятна, лимфоидная ткань, органы иммунитета, анатомия.

Для цитирования Солдатова С.Н., Гармаева Д.К. Морфофункциональная характеристика лимфоидной ткани большого сальника. *Морфологические ведомости*. 2026;34(2):1029. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34\(2\).1029](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34(2).1029)

Статья поступила в редакцию 7 мая 2026
Статья принята к публикации 30 июня 2026



MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE HUMAN GREATER OMENTUM LYMPHOID TISSUE

Soldatova SN, Garmaeva DK

M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, the Republic of Sakha (Yakutia), Russia; e-mail: dana.sold@mail.ru

Abstract

INTRODUCTION. Currently, driven by the demands of clinical medicine (abdominal, thoracic, gynecological, plastic and reconstructive surgery, oncology), the study of the morphology, plasticity, reactive and adaptive functions of the greater omentum remains highly relevant. In the literature, these lymphoid aggregates in the greater omentum are commonly referred to as milky spots. Inasmuch as the greater omentum represents a common site of metastatic dissemination, the investigation of its lymphoid structures is of paramount importance.

OBJECTIVE: a review of the foreign and national scientific literature on the milky spots of the greater omentum, which are an important component of immune surveillance within the peritoneal cavity.

MATERIALS AND METHODS. The study involved a systematic review of the foreign and national scientific literature followed by a comprehensive analysis of the compiled data. Publications covering clinical observations, pathological studies, and data on the relationship between milky spots and various pathologies were selected for the analysis.

RESULTS. Current research demonstrates that lymphoid aggregates are actively involved in the immune response, providing defense against infections and inflammatory processes. The microstructure of these aggregates comprises a variety of cellular components, among which lymphocytes, macrophages and dendritic cells predominate interacting to drive complex mechanisms of the immune response. The greater omentum has unique biological properties including neovascularization, hemostasis, tissue healing and regeneration, while also serving as an in vivo incubator for cell and tissue cultivation. Morphological studies conducted on various models confirm the importance of milky spots in maintaining homeostasis and their involvement in the pathogenesis of different diseases. Potential pathogenic mechanisms that may affect the function of these aggregates are discussed.

CONCLUSION. This work underscores the critical need for further research to fully understand the role of milky spots in immune responses and to evaluate their clinical significance.

Keywords

greater omentum, milky spots, lymphoid tissue, immunity organs, anatomy.

For the citation

Soldatova SN, Garmaeva DK. Morphological and functional characteristics of the human greater omentum lymphoid tissue. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter*. 2026;34(2):1029. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34\(2\).1029](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2026.34(2).1029)

Article received 7 May 2026
Article accepted 30 June 2026

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, в связи с запросами практической медицины (абдоминальной, торакальной, гинекологической, реконструктивно-пластической хирургии, онкологии) изучение морфологии, пластичности, реактивных и адаптивных функций большого сальника сохраняет свою актуальность. Поскольку, большой сальник является частым местом метастатического поражения, изучение его иммунных (лимфоидных) структур имеет особую актуальность.

ЦЕЛЬ: обзор современной отечественной научной литературы, посвященных изучению млечных пятен большого сальника, представляющих собой важный компонент иммунного надзора в брюшной полости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

включали систематический обзор отечественной и зарубежной научной литературы и анализ собранных данных. Для проведения анализа были отобраны публикации, охватывающие клиниче-

ские наблюдения, патоморфологические исследования и данные о взаимосвязи млечных пятен с различными заболеваниями. Поиск информации осуществляли по источникам, представленным в базах данных научной литературы eLibrary, РНБ, НМБ, Google Scholar, PubMed и и других. Отбор источников производили, по ключевым словам, указанным в метаданных настоящей статьи.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Большой сальник (*omentum majus*) является многофункциональным органом, расположенным в брюшной полости. Выполняет такие функции как антимикробная, водно-солевая регуляция, регенерация, ангиогенез, генерация стволовых клеток, синтез регуляторных молекул, жировой обмен. Четыре сросшиеся между собой висцеральных листка брюшины образуют большой сальник [1-2]. Он начинается у большой кривизны желудка в результате слияния двух висцеральных листков брюшины от передней и задней поверхности желудка, направляется вниз, пересекая спереди поперечную ободочную кишку, покрывая органы брюшной полости в виде «фартука», достигает уровня верхней апертуры малого таза. Далее образующие его листки подворачиваются и возвращаются, направляясь вверх к поперечной ободочной кишке, где срастаются с сальниковой лентой, расположенной на передней поверхности поперечной ободочной кишки. Правый верхний край большого сальника соприкасается с печенью, левый – с селезенкой. Передней поверхностью большой сальник соприкасается с париетальным листком брюшины, задней – висцеральным листком брюшины, покрывающим органы брюшной полости. Большой сальник между большой кривизной желудка и поперечной ободочной кишкой образует желудочно-ободочную связку, которая поддерживает кишку около большой кривизны желудка [3-4].

У эмбриона человека формирование большого сальника начинается на втором месяце эмбриогенеза, а в период с конца пятого месяца

эмбриогенеза до рождения большой сальник приобретает основные структурные характеристики, свойственные этому органу. Большой сальник плодов и новорожденных имеет пластинчатое строение, содержание жировой ткани в нем незначительно, она располагается только по ходу желудочно-сальниковых артерий и их крупных ветвей. Нередко у детей раннего возраста его описывают как прозрачную тонкую пленку, лишенную жировой ткани. С увеличением возраста возрастает и содержание жировой ткани в органе. У ребенка в возрасте 3–5 месяцев сальник покрывает 2/3 площади тонкой кишки. Жировая ткань представлена в виде «жировых островков», которые не сливаются и концентрируются в местах разветвления сосудов [4]. Форма большого сальника у взрослых может встречается в следующих вариантах: 1) в вид кружева (мало жирового слоя); 2) неровная поверхность с выступающими жировыми долями (бугристые, подушечки).

Биологические свойства сальника включают неоваскуляризацию, гемостаз, заживление и регенерацию тканей, а также как инкубатор *in vivo* для культивирования клеток и тканей [5]. Некоторые из этих свойств давно отмечены в хирургической практике и используются эмпирически в нескольких процедурах, кроме того, может использоваться для производства косметических кремов и лекарственных мазей, для получения иммуномодулирующего препарата [6, 7, 8]. Сальник функционирует как регулятор региональных иммунных реакций для предотвращения инфекций и спаек, которые могут привести к непроходимости кишечника [9]. Сальник был описан более 100 лет назад как «полицейский живота» и давно признан играющим существенные функции в защите брюшины. С другой стороны, многочисленные научные исследования показали тесную связь абдоминального ожирения с инсулинорезистентностью [10]. Отличительной чертой большого сальника, которая отличает эту ткань от других висцеральных жировых отложений, является обилие иммунных клеток, которые собираются в периваскулярной об-

ласти, образуя лимфоидные скопления (млечные пятна) [11–15].

Млечные пятна сальника были впервые описаны в 1874 году у кроликов французским анатомом Л. Ранвье, который дал им свое название из-за их беловатого вида среди жира. Млечные пятна представляют собой организованные агрегаты лейкоцитов, встроенные между адипоцитами прямо под слоем мезотелиальных клеток. Похожие агрегаты, известные как жирассоциированные лимфоидные кластеры (FALC), обнаруживаются в других жировых депо, включая перикардальный и средостенный жир в плевральной полости, а также брыжеечный жир в брюшной полости [16]. У человека сальник содержит более 100 млечных пятен диаметром от 300 до 700 мкм [17]. Клеточные кластеры млечных пятен происходят из системы мононуклеарных фагоцитов и включают макрофаги (70%), В-лимфоциты (10%), Т-лимфоциты (10%), тучные клетки и стромальные клетки [18]. Наиболее крупные лимфоидные узелки определяются у детей в возрасте 4–12 лет и подростков, с возрастом происходят инволютивные изменения, ведущие к уменьшению плотности и размеров лимфоидных узелков и замене их жировой тканью [2, 19]. Кроме того, исследование Cindy G.J. Cleypool и соавт. показало, что млечные пятна иннервируются симпатической нервной системой. Нервные волокна наблюдались в связи как с кровеносными сосудами, так и с лимфоцитами [20]. Дифференциация и развитие макрофагов в млечных пятнах зависит от продукции макрофагального колоние-стимулирующего фактора (M-CSF) стромальными клетками сальника. Млечные пятна также могут играть роль в зрелости адаптивной иммунной системы. Например, предполагалось, что сальник плода является источником развития В-клеток, аналогичным тимусу [21].

В течение жизни плода клетки-индукторы гемопоэтической лимфоидной ткани (LTi) накапливаются в определенных местах, чтобы инициировать развитие лимфатического узла и пейеровой бляшки. Клетки LTi необходимы для

инициирования образования вторичных лимфоидных тканей посредством их взаимодействия с клетками-организаторами лимфоидной ткани (LT_o) в зависимости от лимфотоксина- $\alpha\beta$. Напротив, млечные пятна сальника развиваются в отсутствие клеток LT_i, что указывает на то, что в морфогенезе млечных пятен активируются регуляторные механизмы, отличные от тех, которые проявляются в морфогенезе лимфатических узлов и пейеровых бляшек [17, 22].

На микроскопическом уровне млечные пятна содержат гломерулярно-подобную капиллярную сеть кровеносных сосудов, которая обеспечивает обмен жидкостью между брюшной полостью, кровотоком и окружающей тканью сальника [15]. Так в экспериментальном исследовании с использованием диализирующего раствора и введением раствора азотнокислого серебра было выявлено, что ответвление большинства капилляров от артериоло-венулярных анастомозов является одной из характерных морфологических особенностей микроциркуляторного русла большого сальника. Поступление крови в капилляры регулируется с помощью четких аргирофильных манжеток [23–24]. При этом мезотелиоциты, расположенные на поверхности серозной оболочки осуществляют секрецию и всасывание перитонеальной жидкости. Процесс сбора антигенов из брюшной полости опосредован небольшими порами или фенестрами, обнаруженными в слое мезотелиоцитов. [25]. Эти межклеточные поры (диаметром 5–20 мкм), известные как «устыица», обеспечивают проникновение свободных антигенов и частиц из брюшной полости в млечные пятна. Устыица образуются между кубическими мезотелиоцитами с внешним видом, похожим на «булыжную мостовую», который четко отличается от плоских мезотелиоцитов покрывающих другую область большого сальника [17, 26]. Более ранние ультраструктурные исследования показали, что макрофаги могут мигрировать через устыица млечных пятен в брюшную полость в виде свободных перитонеальных макрофагов [27].

Особую роль занимает сальник в онкологии. Споры целесообразности оментэктомии до сих пор не утихают. Онкологи давно обратили внимание на иммунную функцию большого сальника. Первичные опухоли сальника встречаются редко; однако, это наиболее излюбленное место метастазирования в брюшину (при раке желудка, прямой и толстой кишки, яичников) [26-28]. В некоторых исследованиях не обнаружили статистических различий между сохранением или удалением сальника для критических результатов, таких как общая выживаемость, безрецидивная выживаемость, перитонеальный рецидив и осложнения [13, 29-30].

Млечные пятна, вероятно, ведут себя как вторичные лимфоидные органы, способные давать ответы на перитонеальные антигены, генерировать и дифференцировать перитонеальные макрофаги. Тем не менее, среда большого сальника, включая млечные пятна, мезенхимальные клетки и адипоциты, благоприятна для развития метастатического очага. Адекватное выполнение функций возможно до определенного предела, после которого защита большого сальника прорывается и происходит метастазирование в лимфоузлы большого сальника и брюшной полости [27, 31].

Рак яичника является одним из наиболее распространенных онкологических заболеваний женской репродуктивной системы (второе место после рака молочной железы для женщин старше 40 лет). Данная патология характеризуется высокой смертностью в течение первого года после установления диагноза (22%) и самой высокой летальностью среди всех гинекологических злокачественных опухолей [32]. По некоторым данным метастатическое поражение большого сальника при раке яичников занимает второе место и достигает до 80% [29]. Кроме того, частой, распространенной причиной смерти у пациентов с раком желудка также является перитонеальная диссеминация [33]. Морфофункциональные особенности структурной организации микрососудистого русла большого сальника дают основания считать его основным доно-

ром перитонеальной жидкости, третьей почкой млекопитающих [34].

Опухолевая ниша включает смесь различных иммунных клеток, например, Т-клеток, ДК, NK-клеток, макрофагов, ассоциированных с опухолью, MDSC и Tregs, которые участвуют как в подавлении опухоли, так и в ее прогрессировании. Эти клетки продуцируют различные сигнальные факторы, такие как цитокины, хемокины, факторы роста и другие сигнальные молекулы, которые формируют динамическую коммуникационную сеть и исход у пациентов с раком яичников [35].

В исследованиях Халикова Л.В. и др. в тканях большого сальника иммунокомпетентные клетки из Т-лимфоидного ряда (CD8+, CD7+ Т-лимфоциты) и макрофаги (CD68) среднее количество отличалось при разных стадиях опухолевого процесса при раке яичника. Плотность млечных пятен снижается при распространении опухолевого процесса. Было выявлено, что наличие CD8+Т-лимфоцитов в метастатических очагах большого сальника положительно коррелируют с увеличением выживаемости пациентов [36]. Схожая картина изменений была также выявлена при проведении сравнительных морфологических исследований при раке толстой кишки. Было выявлено преобладание Т-клеток в млечных пятнах большого сальника у пациентов с новообразованием [37–38].

Рак желудка характеризуется гипоксической средой, которая коррелирует с агрессивностью опухоли и неблагоприятными исходами. Miao Z.F. и др. выявили, что гипоксическая среда в млечных пятнах большого сальника регулирует пролиферацию и поддержание стволовых клеток рака желудка через HIF-1 α как *in vitro*, так и *in vivo* [33]. В сравнительных исследованиях с сохранением сальника и с полной резекцией сальника вовремя гастрэктомии по поводу аденокарциномы с классификацией T3-T4 как у корейских, так и японских пациентов показатели пятилетней общей и безрецидивной выживаемости между 2 группами не различались в зависимости от патологической

стадии, хирургического подхода или индекса массы тела [39–43].

В экспериментальном исследовании на мышцах Wang X. И соавт. показали, что ген Piezo¹ при раке желудка тесно связан с метастазами в лимфатические узлы, стадией и отдаленными метастазами. Метастатические поражения сальника показали более высокую экспрессию гена Piezo¹ (CG) [44].

Следовательно, данные, представленные в литературе, подвергают сомнению рациональность удаления большого сальника, так как его удаление не улучшает выживаемость пациентов. Так, например, 5-летняя безрецидивная выживаемость составила 72,9% (314/431) у пациентов с местно-распространенным раком желудка, ко-

торым не была сделана оментэктомия, тогда как у тех, кому она была сделана, она составила 70,3% (303/431). В сравнительных исследованиях безрецидивной выживаемости между двумя сопоставленными группами не показало значимой разницы [45–49].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большой сальник является многофункциональным органом. Он выступает как регулятор местных иммунных реакций в брюшной полости, нарушение функций, которых недостаточно изучена. Кроме того, упускается из виду значение лимфоидной ткани большого сальника, его роль как иммунокомпетентного органа требует дальнейших исследований.

Литература

References

- 1 Gozman ES. Tsitomorfologicheskaya struktura bolshogo salnika pri pogranichnoy opukholi yaichnikov. *Acta medica Eurasica*. 2023;3:74–82. *In Russian*
- 2 Zlatnik EYu, Nepomnyashchaya EM, Zhenilo OE, Nikitina VP, Verenikina EV, Nikitin IS. Immunnye struktury bolshogo salnika i ikh rol v metastazirovaniy zlokachestvennykh opukholey. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal*. 2019;100(6):935–943. *In Russian*
- 3 Khodov NA. Klinicheskaya anatomiya bolshogo salnika. *Molodoy uchenyy*. 2018;51(237):76–79. *In Russian*
- 4 Karelina NR, Gafiatulin MR, Luidzhievich Oppedizano MD, Artyukh LYU, Merenkova IV. Anatomiya i funktsionalnaya anatomiya bolshogo salnika. *Forcipe*. 2023;6(4):36–53. *In Russian*
- 5 Nekrutov AV, Karaseva OV, Roshal LM. Bol'shoy sal'nik: morfofunktsional'nyye osobennosti i klinicheskoye znachenie v pediatrii. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2007;6(6):58–63. *In Russian*
- 6 Shevlyuk NN, Khalikova LV, Khalikov AA. Morfofunktsionalnaya kharakteristika bol'shogo sal'nika. *Zhurnal anatomii i gistologii*. 2020;9(2):90–99. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2020-9-2-90-99>. *In Russian*
- 7 Guseynov TS, Guseynova ST, Suleymanova RG, Ataeva DA, Khalilov MA. Osobennosti anatomii bol'shogo sal'nika. *Vestnik novykh meditsinskiykh tekhnologiy*. 2018;6:16–18. *In Russian*
- 8 Di Nicola V. Omentum a powerful biological source in regenerative surgery. *Regen Ther*. 2019;8(11):182–191. <https://doi.org/10.1016/j.reth.2019.07.008>
- 9 Markov II. Sposob polucheniya immunomoduliruyushchego preparata [Patent RF] №2116794 ot 10.08.1998. *In Russian*
- 10 Markov II. Sposob polucheniya osnovy dlya mazey [Patent RF] №1800995 ot 07.03.1993. *In Russian*
- 11 Markov II. Sposob polucheniya zhelatina [Patent RF] №2064478 ot 27.07.1996. *In Russian*
- 12 Keywani K, Eshuis WJ, Borgstein ABJ, van Det MJ, van Duijvendijk P, van Etten B, Grimminger PP, Heisterkamp J, Lagarde SM, Luyer MDP, Markar SR, Meijer SL, Pierie JPN, Roviello F, Ruurda JP, van Sandick JW, Sosef M, Witteman BPL, de Steur WO, Lissenberg-Witte BJ, van Berge Henegouwen MI, Gisbertz SS. Omentum preservation versus complete omentectomy in gastrectomy for gastric cancer (OMEGA trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2024;25(1):588. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08396-z>
- 13 Markova VI, Malyhina TV. Bol'shoy sal'nik: yego potentsial'naya rol' v ozhireniy i insulinorezistentnosti. *Morfologicheskie vedomosti*. 2012;2:41–44. *In Russian*
- 14 Lee W, Ko SY, Mohamed MS, Kenny HA, Lengyel E, Naora H. Neutrophils facilitate ovarian cancer premetastatic niche formation in the omentum. *J Exp Med*. 2019;216(1):176–194. <https://doi.org/10.1084/jem.20181170>
- 15 Liu J, Geng X, Li Y. Milky spots: omental functional units and hotbeds for peritoneal cancer metastasis. *Tumour Biol*. 2016;37(5):5715–26. <https://doi.org/10.1007/s13277-016-4887-3>
- 16 Meza-Perez S, Randall TD. Immunological Functions of the Omentum. *Trends Immunol*. 2017;38(7):526–536. <https://doi.org/10.1016/j.it.2017.03.002>

- 17 Okabe Y. Development and organization of omental milky spots. *Immunol Rev.* 2024;324(1):68–77. <https://doi.org/10.1111/imr.13337>
- 18 Rathod S. T cells in the peritoneum. *Int Rev Cell Mol Biol.* 2022;371:15–41. <https://doi.org/10.1016/bs.ircmb.2022.04.013>
- 19 Berezovskaya SJe. involutivnyye izmeneniya bol'shogo sal'nika v postnatal'nom ontogeneze. *Morfologicheskie aspekty organnoj gemocirkuljacii.* 1988;47–53. *In Russian*
- 20 Cindy GJ Cleypool, Bernadette Schurink, Dorinde EM van der Horst, Ronald LAW Bleys. Sympathetic nerve tissue in milky spots of the human greater omentum. *J Anat.* 2020;236:156–164. <https://doi.org/10.1111/joa.13077>
- 21 Wang AW, Prieto JM, Cauvi DM, Bickler SW, De Maio A. The Greater Omentum-A Vibrant and Enigmatic Immunologic Organ Involved in Injury and Infection Resolution. *Shock.* 2020;53(4):384–390. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001428>
- 22 Mebius RE. Lymphoid organs for peritoneal cavity immune response: milky spots. *Immunity.* 2009;30(5):670–2. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2009.04.005>
- 23 Markov II. Sposob issledovaniya mikrososudistogo rusla bol'shogo sal'nika. Avtorskoe svidetel'stvo. №1619100 ot 08.09.1990. *In Russian*
- 24 Markov II. Rol' bol'shogo sal'nika v oksigenacii portal'noy krovi. *Biologicheskie nauki.* 1982;6:53–56. *In Russian*
- 25 Markov II, Berezovskaya SJe. Funktsional'noye znachenie bol'shogo sal'nika kak immunokompetentnogo organa. *Fiziologiya vegetativnoy nervnoy sistemy.* 1988;5:17–18. *In Russian*
- 26 Shimotsuma M, Simpson-Morgan MW, Takahashi T, Hagiwara A. Activation of omental milky spots and milky spot macrophages by intraperitoneal administration of a streptococcal preparation, OK-432. *Cancer Res.* 1992;52(19):5400–2
- 27 Studenova EA. Bol'shoy sal'nik – luchshy drug ili khudshy vrag khirurga? *Obzor. Khirurgicheskaya praktika.* 2021;4(44):15–22. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2021-4-15-22>. *In Russian*
- 28 Zhang X, Liu X, Sun F, Li S, Gao W, Wang Y. Greater Omental Milky Spot Examination for Diagnosis of Peritoneal Metastasis in Gastric Cancer Patients. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2017;27(2):106–109. <https://doi.org/10.1089/lap.2016.0295>
- 29 Khalikova LV. Bol'shoy sal'nik: morfofunktsional'nyye osobennosti i khirurgicheskoye znachenie v onkologii. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya.* 2011:131–134. *In Russian*
- 30 Tristão LS, Riva WJ, Dos Santos CL, Bernardo WM. Omentectomy vs omentum preservation for advanced gastric cancer: A systematic review and meta-analysis. *Surg Oncol.* 2023;49:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2023.101963>
- 31 Oosterling SJ, van der Bij GJ, Bögels M, van der Sijp JR, Beelen RH, Meijer S, van Egmond M. Insufficient ability of omental milky spots to prevent peritoneal tumor outgrowth supports omentectomy in minimal residual disease. *Cancer Immunol Immunother.* 2006;55(9):1043–51. <https://doi.org/10.1007/s00262-005-0101-y>
- 32 Mustafin RN, Khalikova LV, Khusnutdinova EK. Osobennosti metastazirovaniya raka yaichnika. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya.* 2020;10(4):319–329. *In Russian*
- 33 Miao ZF, Wang ZN, Zhao TT, Xu YY, Gao J, Miao F, Xu HM. Peritoneal milky spots serve as a hypoxic niche and favor gastric cancer stem/progenitor cell peritoneal dissemination through hypoxia-inducible factor 1α. *Stem Cells.* 2014;32(12):3062–74. <https://doi.org/10.1002/stem.1816>
- 34 Markov II. Sosudistoye ruslo i immunnyye struktury bol'shogo sal'nika. Samara: Izd-vo Saratovskij universitet; 1992:105. *In Russian*
- 35 Rajtak A, Ostrowska-Leśko M, Żak K, Tarkowski R, Kotarski J, Okła K. Integration of local and systemic immunity in ovarian cancer: Implications for immunotherapy. *Front Immunol.* 2022;13:1018256. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1018256>
- 36 Khalikova LV, Shevlyuk NN, Sharafutdinova LA. Morfofunktsionalnaya kharakteristika limfoidnoy tkani bol'shogo sal'nika pri opukholevom porazhenii yaichnikov. *Aktual'nyye voprosy fundamental'noy i klinicheskoy morfologii.* 2022:532–536. *In Russian*
- 37 Havrlentova L, Faistova H, Mazur M, Ziak D, Polak S. Comparative analysis of human omental milky spots between the patients with colon cancer and the control group. *Bratisl Lek Listy.* 2017;118(10):580–584. https://doi.org/10.4149/BLL_2017_111
- 38 Liu JY, Yuan JP, Geng XF, Qu AP, Li Y. Morphological study and comprehensive cellular constituents of milky spots in the human omentum. *Int J Clin Exp Pathol.* 2015;8(10):12877–84
- 39 Seo WJ, Choi S, Roh CK, Cho M, Kim YM, Kim HI, Hyung WJ. Omentum preservation as an oncologically comparable and surgically superior alternative to total omentectomy during radical gastrectomy for T3-T4 gastric cancer. *Surgery.* 2021;170(2):610–616. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2021.02.008>
- 40 Ri M, Nunobe S, Honda M, Akimoto E, Kinoshita T, Hori S, Aizawa M, Yabusaki H, Isobe Y, Kawakubo H, Abe T. Gastrectomy with or without omentectomy for cT3-4 gastric cancer: a multicentre cohort study. *Br J Surg.* 2020;107(12):1640–1647. <https://doi.org/10.1002/bjs.11702>
- 41 Lu S, Yang ZY, Yan C, Liu WT, Ni ZT, Yao XX, Hua ZC, Feng RH, Zheng YN, Wang ZQ, Sah BK, Chen MM, Zhu ZL, He CY, Li C, Yan M, Zhu ZG. A randomized controlled trial to evaluate omentum-preserving gastrectomy for patients with T1-T3 gastric cancer. *Future Oncol.* 2021;17(25):3301–3307. <https://doi.org/10.2217/fon-2021-0240>

- 42 Hasegawa S, Kunisaki C, Ono H, Oshima T, Fujii S, Taguri M, Morita S, Sato T, Yamada R, Yukawa N, Rino Y, Masuda M. Omentum-preserving gastrectomy for advanced gastric cancer: a propensity-matched retrospective cohort study. *Gastric Cancer*. 2013;16(3):383–8. <https://doi.org/10.1007/s10120-012-0198-6>
- 43 Sakimura Y, Inaki N, Tsuji T, Kadoya S, Bando H. Long-term outcomes of omentum-preserving versus resecting gastrectomy for locally advanced gastric cancer with propensity score analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):16305. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73367-8>
- 44 Wang X, Cheng G, Miao Y, Qiu F, Bai L, Gao Z, Huang Y, Dong L, Niu X, Wang X, Li Y, Tang H, Xu Y, Song X. Piezo type mechanosensitive ion channel component 1 facilitates gastric cancer omentum metastasis. *J Cell Mol Med*. 2021;25(4):2238–53. <https://doi.org/10.1111/jcmm.16217>
- 45 Jeong SA, Kim S, Lee IS, Yoo MW, Kim BS. Does total omentectomy prevent peritoneal seeding for advanced gastric cancer with serosal invasion? *Surg Endosc*. 2024;38(1):97–104. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10514-y>
- 46 Nechushkina IV, Nechushkina VM, Ryabov AB, Nechushkin MI. Chastota porazheniya bol'shogo sal'nika i bol'nykh germinogennymi opukholyami yaichnikov. *Quantum satis*. 2019;1(1):37–40. *In Russian*
- 47 Ishizuka M, Shibuya N, Takagi K, Hachiya H, Tago K, Matsumoto T, Shimizu T, Aoki T, Kubota K. Omentectomy Does Not Affect the Postoperative Outcome of Patients with Locally Advanced Gastric Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Surg Res*. 2021;264:287–295. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.02.033>
- 48 Jagric T, Hladnik G, Kolaric R, Arpad I, Horvat M, Potrc S. The outcomes of laparoscopic omentum-preserving gastrectomy compared to open surgery with omentectomy in gastric cancer patients: a propensity score matched study of 249 UICC stage 0-IV gastric cancer patients. *Surg Endosc*. 2024;38(6):3096–3105. <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10835-6>
- 49 Kim DJ, Lee JH, Kim W. A comparison of total versus partial omentectomy for advanced gastric cancer in laparoscopic gastrectomy. *World J Surg Oncol*. 2014;12:64. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-12-64>

Авторы заявляют об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Солдатова Сардана Нюргустановна, аспирант, Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия; ORCID: 0009-0002-6543-6801, e-mail: sn.soldatova@svfu.ru

Гармаева Дарима Кышектовна, доктор медицинских наук, профессор, Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия; ORCID: 0000-0002-6341-0109, e-mail: dari66@mail.ru

The authors declare that they have no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Sardana N. Soldatova, Aspirantin, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia; ORCID: 0009-0002-6543-6801, e-mail: sn.soldatova@svfu.ru

Darima K. Garmaeva, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia; ORCID: 0000-0002-6341-0109, e-mail: dari66@mail.ru