



Очаговый саркоидоз селезенки: клиничко-диагностические характеристики

Ю. А. Степанова[✉], Д. А. Ионкин

Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация

✉ stepanovaua@mail.ru

Аннотация

Цель исследования. Анализ литературных данных, посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки.

Материалы и методы. Проведен поиск публикаций в базе данных PubMed, используя ключевые слова «splenic sarcoidosis» (саркоидоз селезенки), «isolated splenic sarcoidosis» (изолированный саркоидоз селезенки) и «primary splenic sarcoidosis» (первичный саркоидоз селезенки) за период с 1944 по 2024 гг. Были отобраны статьи с описанием клинических наблюдений саркоидоза селезенки, где можно было достоверно определить наличие очагового проявления саркоидоза селезенки с описательной картиной диагностики, морфологической верификацией, а также с дополнительной информацией о поражении других органов.

Результаты. При анализе данных статей было выявлено 128 случаев саркоидоза селезенки, из них изолированный очаговый саркоидоз селезенки выявлен в 41 (32,0 %) случае. Сочетанный саркоидоз (при котором поражение селезенки сочеталось с одной или двумя другими локализациями, либо было в составе множественного поражения всего организма) составил 68,0 % наблюдений. Саркоидоз развился синхронно или после хирургического лечения онкологического заболевания в 22 (17,2 %) случаях: синхронно – 12 (54,5 %) наблюдений; в послеоперационном периоде – 10 (45,5 %). Провед анализ выявленных наблюдений. Выделены основные клинические и лучевые характеристики очагового саркоидоза селезенки, а также наиболее часто встречаемых в нашем анализе других локализаций.

Заключение. Проявление поражений селезенки может варьироваться от бессимптомного течения до критических состояний пациентов. Очаговые образования селезенки встречаются достаточно редко, что затрудняет сбор данных больших групп однородных морфологических форм для анализа и выработки критериев дифференциальной диагностики, поэтому наличие очага в селезенке, зачастую, вызывает сложности у специалистов при постановке диагноза. В обзоре определены показатели встречаемости очагового саркоидоза селезенки и выделены его основные клинические и лучевые характеристики. Знание этих признаков позволяет дифференцировать заболевание, особенно при изолированном поражении.

Ключевые слова:

саркоидоз, саркоидоз селезенки, частота встречаемости, диагностика, сочетание с онкологическим заболеванием

Для цитирования: Степанова Ю. А., Ионкин Д. А. Очаговый саркоидоз селезенки: клиничко-диагностические характеристики. Research and Practical Medicine Journal (Исследования и практика в медицине). 2025; 12(3): 87–103. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-3-8> EDN: YECYJR

Для корреспонденции: Степанова Юлия Александровна – д.м.н., профессор, старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация
Адрес: 115093, Российская Федерация, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27

E-mail: stepanovaua@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>, SPIN-код: 1288-6141, AuthorID: 561545, Scopus Author ID: 57194482656, WoS ResearcherID: D-6764-2018

Финансирование: финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов: все авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья поступила в редакцию 13.04.2025; одобрена после рецензирования 02.07.2025; принята к публикации 27.08.2025.

Focal spleen sarcoidosis: clinical and diagnostic characteristics

Yu. A. Stepanova[✉], D. A. Ionkin

A. V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation
[✉] stepanovaua@mail.ru

Abstract

Purpose of the study. Analysis of literature data on cases of spleen sarcoidosis focal manifestations.

Materials and methods. A search was conducted for publications in the PubMed database using the keywords "splenic sarcoidosis", "isolated splenic sarcoidosis" and "primary splenic sarcoidosis" for the period from 1944 to 2024. Articles describing clinical observations of spleen sarcoidosis were selected, where it was possible to reliably determine the presence of focal manifestations of spleen sarcoidosis with a descriptive diagnostic picture, morphological verification, as well as additional information about lesions of other organs.

Results. The analysis of these articles revealed 128 cases of spleen sarcoidosis, of which isolated focal spleen sarcoidosis was detected in 41 (32.0 %) cases. Combined sarcoidosis (in which the lesion of the spleen was combined with one or two other localizations or was part of a multiple lesion of the entire organism) accounted for 68.0 % of cases. Sarcoidosis developed synchronously or after surgical treatment of cancer in 22 (17.2 %) cases: synchronously – 12 (54.5 %) cases; in the postoperative period – 10 (45.5 %). An analysis of the identified observations is carried out. The main clinical and radiation characteristics of focal sarcoidosis of the spleen, as well as the most common other localizations in our analysis, are highlighted.

Conclusion. Spleen lesions can occur in various clinical situations, ranging from asymptomatic patients to critically ill patients. However, focal formations of the spleen are quite rare, which makes it difficult to collect data from large groups of homogeneous morphological forms for analysis and development of criteria for differential diagnosis, therefore, the presence of a focus in the spleen often causes difficulties for specialists to make a diagnosis. The review identifies the incidence rates of focal spleen sarcoidosis and highlights its main clinical and radiation characteristics. Knowledge of these signs makes it possible to differentiate the disease, especially with an isolated lesion.

Keywords:

sarcoidosis, splenic sarcoidosis, frequency of occurrence, clinic diagnostics, combination with cancer

For citation: Stepanova Yu. A., Ionkin D. A. Focal spleen sarcoidosis: clinical and diagnostic characteristics. Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2025; 12(3): 87–103. (In Russ.). <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2025-12-3-8> EDN: YECYJR

For correspondence: Yulia A. Stepanova – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Senior Researcher of Ultrasound Diagnostics Department, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation
Address: 27 Bolshaya Serpukhovskaya str., Moscow, 115093, Russian Federation
E-mail: stepanovaua@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>, SPIN-код: 1288-6141, AuthorID: 561545, Scopus Author ID: 57194482656, WoS ResearcherID: D-6764-2018

Funding: this work was not funded.

Conflict of interest: the authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

The article was submitted 13.04.2025; approved after reviewing 02.07.2025; accepted for publication 27.08.2025.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Саркоидоз (болезнь Бенье - Бёка - Шáумана) – это системное воспалительное заболевание неизвестной этиологии, характеризующееся образованием неказеифицирующихся гранулем, мультисистемным поражением различных органов и активацией Т-клеток в месте гранулематозного воспаления с высвобождением различных хемокинов и цитокинов [1].

Саркоидоз отличается широкой распространенностью во всем мире, поражая мужчин и женщин всех возрастов и рас [2]. Начало заболевания может быть бессимптомным, постепенным или острым. Клинические проявления зависят от органов-мишеней. Особенность заболевания заключается в том, что саркоидоз может самостоятельно пройти в течение нескольких лет без необходимости в лечении. В то же время, у некоторых больных болезнь протекает длительно и тяжело [3]. Рецидивом заболевания считается возобновление проявлений саркоидоза через 1 год после окончания основного курса лечения, завершившегося разрешением процесса, или после спонтанной регрессии процесса [1].

Диагностика саркоидоза основана на следующих основных критериях: последовательная и адекватная клиническая картина, гистологическое подтверждение наличия неказеозных гранулем в одной или нескольких локализациях; и исключение других причин гранулематозных расстройств [4].

Поражения могут быть локализованы в любом органе, но примерно у 90 % пациентов гранулемы поражают легкие или связанные с ними лимфатические узлы [5]. Саркоидоз внелегочной локализации встречается примерно в 30 % случаев [6]. Поражение селезенки при саркоидозе по данным различных авторов варьирует от 10–40 % до 40–80 % случаев [3, 7–10] и может проявляться в виде спленомегалии и гиперспленизма (1–5 % случаев), т.е. увеличение селезенки в сочетании с увеличением количества клеточных элементов в костном мозге и уменьшением форменных элементов в периферической крови (эритроцитов, лейкоцитов и/или тромбоцитов). Также в селезенке могут быть очаги саркоидоза. Поражение селезенки может вызывать дискомфорт и боль в брюшной полости, а также такие симптомы, как тромбоцитопения с пурпурой и агранулоцитоз. Ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) являются основными методами диагностики при спленомегалии, с их помощью можно определить наличие заболевания и провести дифференциальную диагностику с неопластическими и инфекционными заболеваниями.

Значительные различия в данных о распространенности саркоидоза селезенки обусловлены тем,

что в разных исследованиях объединяются пациенты с саркоидоподобной реакцией, очаговой формой заболевания, изолированным саркоидозом селезенки и комбинированным поражением.

Цель исследования: анализ литературных данных, посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки.

Проведен поиск публикаций в базе данных PubMed, используя ключевые слова «splenic sarcoidosis» (саркоидоз селезенки), «isolated splenic sarcoidosis» (изолированный саркоидоз селезенки) и «primary splenic sarcoidosis» (первичный саркоидоз селезенки) за период с 1944 по 2024 гг. Были отобраны статьи с описанием клинических наблюдений саркоидоза селезенки, где можно было достоверно определить наличие очагового проявления саркоидоза селезенки с описательной картиной диагностики, морфологической верификацией, а также с дополнительной информацией о поражении других органов.

Следует отметить, что в подавляющем большинстве публикаций были представлены единичные клинические наблюдения. Аналитические статьи, объединяющие определенное количество наблюдений, составили 7,8 %. После анализа публикаций было определено 128 клинических наблюдений очагового саркоидоза селезенки, которые представлены в табл. 1.

В представленных публикациях пол и возраст были указаны в 89 (69,5 %) случаях из 128. Так, незначительно чаще саркоидоз встречался у женщин (57,0 %), чем у мужчин. Пациенты были в возрасте от 19 до 76 лет.

Изолированный очаговый саркоидоз селезенки выявлен в 41 (32,0 %) случаях. Сочетанный саркоидоз, при котором поражение селезенки сочеталось с одной или двумя другими локализациями, либо было в составе множественного поражения всего организма, составил 68,0 % наблюдений. Таким образом, выявлено, что селезенка чаще поражается уже на более поздней стадии заболевания по мере его прогрессирования.

При наличии множества очагов поражения были выявлены следующие особенности. Поражение селезенки (экстраторакальное) сочетается с поражением легких (интраторакальным), как изолированно (плюс еще одна локализация), так и в рамках множественного полиорганного системного поражения. В подавляющем большинстве селезенка была поражена в сочетании с еще одним органом/системой органов (78,3 %), значительно реже встречалось множественное поражение. Сочетанная экстра- и интраторакальная локализация была в 21 (35,0 %) случае, включая 5 больных, у которых не было отмечено вовлечения легких, однако были поражены лимфатические узлы средостения (также была вовлечена печень в 3 случаях, сердце и пищевод – в 1).

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
Sumiyoshi A., et al. [11]	1972	1	Селезенка, лимфатические узлы брюшной полости / Spleen, lymph nodes of the abdominal cavity	Множество / Multiple	Рабдомиосаркома пищевода (синхронно) / Rhabdomyosarcoma of the esophagus (synchronously)
Lapertosa G. [12]	1975	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Лимфогранулематоз (синхронно) / Lymphogranulomatosis (synchronously)
Мухин А.С. и соавт. / Mukhin A.S., et al. [13]	1980	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Venho K.K., et al. [14]	1982	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Шаталов Н.Н. и соавт. / Shatalov N.N., et al. [15]	1985	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Prugberger E., et al. [16]	1987	1	Селезенка, щитовидная железа / Spleen, thyroid gland	Множество / Multiple	–
Legrand I., et al. [17]	1988	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Ishizaki T., et al. [18]	1988	1	Лимфатические узлы средостения и брюшной полости, печень, селезенка, шея, почки / Lymph nodes of the mediastinum and abdominal cavity, liver, spleen, neck, kidneys	Множество / Multiple	–
Kitamura M., et al. [19]	1994	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Guilarte López-Mañas J., et al. [20]	1996	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Molina M., et al. [21]	1996	1	Селезенка, печень, лимфатические узлы брюшной полости, кости / Spleen, liver, abdominal lymph nodes, bones	Множество / Multiple	–
Robertson A.S., et al. [22]	1997	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Shigematsu H., et al. [23]	1999	1	Селезенка, желудок, лимфатические узлы брюшной полости / Spleen, stomach, abdominal lymph nodes	Множество / Multiple	Рак желудка (синхронно) / Gastric cancer (synchronously)
Mestiri I., et al. [24]	1999	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки (продолжение таблицы)
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis (table continuation)

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
			Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Sharma O.P., et al. [25]	2002	3	Легкие, селезенка, печень, лимфатические узлы брюшной полости / Lungs, spleen, liver, abdominal lymph nodes	Множество / Multiple	Рак толстой кишки (синхронно)/ Colon cancer (synchronously)
			Селезенка, печень, лимфатические узлы брюшной полости / The spleen, liver, and lymph nodes of the abdominal cavity	Множество / Multiple	–
Czekajska-Chehab E., et al. [26]	2003	1	Легкие, селезенка / Lungs, spleen	Множество / Multiple	–
Brader P., et al. [27]	2004	1	Легкие, селезенка, печень / Lungs, spleen, liver	Множество / Multiple	–
Payne M.M., et al. [28]	2005	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Zia H., et al. [29]	2005	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Pérez-Grueso M.J., et al. [8]	2007	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Gorriño Angulo M., et al. [30]	2007	2	Легкие, селезенка, лимфатические узлы средостения и брюшной полости / Lungs, spleen, lymph nodes of mediastinum and abdominal cavity	Множество / Multiple	–
			Легкие, селезенка, лимфатические узлы брюшной полости, центральная нервная система / Lungs, spleen, abdominal lymph nodes, central nervous system	Множество / Multiple	–
Wang Y.T., et al. [31]	2009	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Kitamura A., et al. [32]	2009	1	Легкие, селезенка, печень, почки, лимфатические узлы брюшной полости/ Lungs, spleen, liver, kidneys, abdominal lymph nodes	Множество / Multiple	–

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки (продолжение таблицы)
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis (table continuation)

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
Giovinale M., et al. [33]	2009	1	Селезенка / Spleen	Один / One	–
		1	Селезенка / Spleen	Один / One	–
Chen M.-Y., et al. [34]	2009	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Joglekar S.P., et al. [35]	2009	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Cuilliere-Dartigues P., et al. [36]	2010	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Kurata A., et al. [37]	2010	1	Селезенка, лимфатические узлы средостения / Spleen, mediastinal lymph nodes	Множество / Multiple	Последовательно: рак яичника; рак молочной железы; рак щитовидной железы (в послеоперационном периоде в течение 2 лет) / Consistently: ovarian cancer; breast cancer; thyroid cancer (in the postoperative period for 2 years)
Jöst C., et al. [38]	2010	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Ogiwara Y., et al. [39]	2010	1	Селезенка / Spleen	Один / One	–
Stryckers M., et al. [40]	2011	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Raber E.L., et al. [41]	2011	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Hsu H.L. [42]	2011	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Wang Y.T., et al. [43]	2012	1	Легкие, селезенка / Lungs, spleen	Множество / Multiple	–
Palade R., et al. [44]	2012	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Konishi H., et al. [45]	2012	1	Селезенка, лимфатические узлы грудной и брюшной полости / Spleen, lymph nodes of the thoracic and abdominal cavity	Множество / Multiple	Рак желудка (синхронно) / Gastric cancer (synchronously)
Fong Z.V., et al [46]	2012	2	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Холангиокарцинома (синхронно) / Cholangiocarcinoma (synchronously)
			Селезенка, печень, кости / Spleen, liver, bones	Множество / Multiple	IPMN с карциномой in situ (синхронно) / IPMN with carcinoma in situ (synchronously)

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки (продолжение таблицы)
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis (table continuation)

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
Tana C., et al [47]	2013	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Рак толстой кишки (в послеоперационном периоде) / Colon cancer (in the postoperative period)
Grzelak P., et al [48]	2013	1	Легкие, селезенка / Lungs, spleen	Множество / Multiple	–
Bauones S., et al [49]	2014	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Souto M.M., et al. [50]	2014	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Dennis B.A., et al. [51]	2014	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Sada M., et al. [52]	2014	1	Легкие, кости, слезные и околоушные железы, подмышечные и паховые лимфатические узлы, подкожные узелки, печень, селезенка / Lungs, bones, lacrimal and parotid glands, axillary and inguinal lymph nodes, subcutaneous nodules, liver, spleen	Множество / Multiple	–
Sreelesh K.P., et al. [53]	2014	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	
Kobe C., et al. [54]	2015	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Рак предстательной железы (синхронно) / Prostate cancer (synchronously)
Ruiz Serrato A., et al. [55]	2015	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Yonenaga Y., et al. [56]	2015	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	Рак яичника (в послеоперационном периоде, через 3 года) / Ovarian cancer (in the postoperative period, after 3 years)
Shima T., et al. [57]	2016	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Колоректальный рак (в послеоперационном периоде, через 1 год) / Colorectal cancer (in the postoperative period, after 1 year)
Tu C., et al. [58]	2016	1	Добавочная селезенка в большом сальнике / An extra spleen in a large omentum	Множество / Multiple	Рак желудка, рак почки (синхронно) / Gastric cancer, kidney cancer (synchronously)
Rana S.S., et al. [59]	2017	2	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки (продолжение таблицы)
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis (table continuation)

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
Wadhwa P., et al. [60]	2017	1	Селезенка, печень, щитовидная железа / Spleen, liver, thyroid gland	Множество / Multiple	–
Tetikkurt C., et al. [61]	2017	20	Селезенка (сочетание с легкими в 95 %) / Spleen (combined with lungs in 95%)	Множество / Multiple	–
Bachmeyer C., et al. [62]	2017	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Jhaveri K., et al. [63]	2018	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Gaudemer A., et al. [64]	2018	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Webb M., et al. [6]	2018	25	Селезенка (сочетание с легкими в 92 %; с сердцем в 32 %) / Spleen (combined with lungs in 92%; with heart in 32%)	Множество / Multiple	–
Makis W., et al. [6]	2018	1	Легкие, печень, селезенка, костный мозг / Lungs, liver, spleen, bone marrow	Множество / Multiple	–
Mikamori M., et al. [67]	2019	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Garanzini E.M., et al. [68]	2019	1	Легкие, селезенка / Lungs, spleen	Множество / Multiple	Меланома (в послеоперационном периоде) / Melanoma (in the postoperative period)
Rossi U.G., et al. [69]	2020	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Kopparapu A., et al. [70]	2020	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Matsuzawa H., et al. [71]	2020	1	Легкие, селезенка / Lungs, spleen	Множество / Multiple	–
Bodwal J., et al. [72]	2020	1	Легкие, сердце, печень, селезенка / Lungs, heart, liver, spleen	Множество / Multiple	–
Tiwari A., et al. [73]	2020	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Okada H., et al. [74]	2020	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Рак желудка (в послеоперационном периоде, через 6 мес.) / Gastric cancer (in the postoperative period, after 6 months)

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки (продолжение таблицы)
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis (table continuation)

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
Aedma S.K., et al. [75]	2020	1	Печень, селезенка, лимфатические узлы средостения / Liver, spleen, lymph nodes of mediastinum	Множество / Multiple	Колоректальный рак (в послеоперационном периоде, срок) / Colorectal cancer (in the postoperative period, after 6 months)
Chikamori F., et al. [76]	2021	1	Печень, селезенка, спинной мозг / Liver, spleen, spinal cord	Один / One	Лимфома Ходжкина в печени (синхронно) / Hodgkin's lymphoma in the liver (synchronously)
Kobayashi K., et al. [77]	2021	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Последовательно: рак почечной лоханки, рак молочной железы (в послеоперационном периоде, через 7 и 6 лет) / Consistently: renal pelvis cancer, breast cancer (in the postoperative period, after 7 and 6 years)
Samuel Rajeen K., et al. [78]	2022	1	Селезенка, кожа / Spleen, skin	Множество / Multiple	–
Niwa T., et al. [79]	2022	1	Лимфатические узлы средостения, селезенка, сердце, пищевод / Lymph nodes of mediastinum, spleen, heart, esophagus	Множество / Multiple	–
Brunner M., et al. [80]	2023	1	Легкие, селезенка, печень / Lungs, spleen, liver	Множество / Multiple	Рак прямой кишки (синхронно) / Rectal cancer (synchronously)
Woomer H.M., et al. [81]	2023	1	Селезенка, печень / Spleen, liver	Множество / Multiple	–
Галлямов Э.А. и соавт. / Gallyamov E.A., et al. [82]	2023	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
Tanimoto A., et al. [83]	2023	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	–
		1	Селезенка / Spleen	Один / One	–
Kitamura K., et al. [84]	2023	2	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Рак эндометрия (в послеоперационном периоде, через 3 года) / Endometrial cancer (in the postoperative period, after 3 years)
			Селезенка, лимфатические узлы брюшной полости / Spleen, abdominal lymph nodes	Множество / Multiple	Рак эндометрия (в послеоперационном периоде, через 2 года) / Endometrial cancer (in the postoperative period, after 2 years)

Таблица 1. Анализ литературных данных за период с 1972 по 2024 гг., посвященных случаям очагового проявления саркоидоза селезенки (окончание таблицы)
Table 1. Analysis of literature data for the period from 1972 to 2024 on cases of focal manifestation of spleen sarcoidosis (table end)

Источник литературы / Literature source	Год / Year	Число пациентов / Number of patients	Органы-мишени / Target organs	Количество очагов / Number of foci	Сочетание с онкологическим заболеванием (синхронно/ в послеоперационном периоде, срок) / Combined with cancer (synchronously / in the postoperative period, term)
Camastra G., et al. [85]	2024	1	Селезенка, печень, лимфатические узлы средостения / Spleen, liver, mediastinal lymph nodes	Множество / Multiple	–
Hashimoto A., et al. [86]	2024	1	Селезенка / Spleen	Множество / Multiple	Рак желудка (синхронно) / Gastric cancer (synchronously)

Когда поражение ограничивалось органами брюшной полости (экстраторакальное), выявляли сочетание очагов в селезенке и в других органах: селезенка и печень – 11 наблюдений, селезенка и лимфатические узлы брюшной полости – 2, множественное системное поражение – 9.

Оценка клинических проявлений в плане обобщения возможна только при изолированном поражении селезенки ($n = 41$), так как значительный разброс органов-мишеней формирует сочетанное поражение, в котором клиника может быть связана с различными органами, что не позволяет корректно провести анализ. Для изолированного поражения были характерны достаточно неспецифичные симптомы: боли в животе (39,0 %) и потеря веса (26,8 %). В 24,4 % случаев пациенты жалоб не предъявляли. Уровни кальция в сыворотке крови и ангиотензинпревращающего фермента были нормальными в большинстве случаев (63,4 %), в остальных незначительно повышенными.

В подавляющем большинстве случаев поражение селезенки было множественным (95,3 %). Единичный очаг был выявлен в 5 случаях при изолированном поражении селезенки и в 1 при наличии лимфомы Ходжкина в печени. Следует также отметить, что спленомегалия (считали площадь селезенки более 60 см²) была выявлена только в 28,1 % случаев и только при множественном поражении, однако она преимущественно не была массивной, что в целом совпадает с данными литературы, при этом она значительно чаще отмечается при диффузном поражении [87, 88].

Необходимо также отметить, что саркоидоз развивался синхронно или после хирургического лечения онкологического заболевания в 22 (17,2 %) случаях: синхронно – 12 (54,5 %) наблюдений; в послеоперационном периоде – 10 (45,5 %). Одна морфо-

логическая форма рака выявлена у 19 пациентов; последовательно три и два разных морфологических рака – у 2; два синхронных рака – у 1. Морфологические виды рака представлены в табл. 1.

Преимущественно это было колоректальный рак и рак желудка. Однако набор органов мишеней саркоидоза не был специфичным для какой-то морфологической формы рака. Хотя это может быть обусловлено единичными наблюдениями разных морфологических форм в большинстве случаев.

Множественные очаговые образования в селезенке после установленного онкологического заболевания в первую очередь наводят специалистов на мысль о вторичном характере поражения. Однако метастазы в селезенку занимают особое место, как с точки зрения редкости поражения, так и с позиции не до конца изученных механизмов их возникновения [89]. Причина редкости злокачественного, в том числе и метастатического, поражения селезенки до сих пор не ясна. Выдвинутые теории этого феномена предлагают следующие объяснения: выработка селезенкой специфических противоопухолевых клеток, возможность скорого их поглощения фагоцитами, особенности анатомического строения селезенки (особенно богатство кровеносными сосудами и специфика лимфатической сети) [90]. В то же время, гранулематозное воспаление – это тип хронической воспалительной реакции, возникающей, когда клеточный иммунитет не может полностью устранить антигенные стимулы. Гранулемы могут быть вызваны системным саркоидозом, инфекционными заболеваниями, такими как туберкулез, и местными раздражителями (предыдущая операция/биопсия), или они могут быть опухолеподобными саркоидоподобными гранулемами. Ненекротизирующие гранулемы были описаны в связи с несколькими злокачественными

новообразованиями. Гистологически эти гранулемы не отличимы от тех, которые наблюдаются при системном саркоидозе. Они состоят из четко определенных ненекротизирующих гранул с очаговыми агрегатами эпителиоидных клеток и многоядерных гигантских клеток. Считается, что эта саркоидоподобная реакция возникает из-за антигенов, экспрессируемых неопластическими клетками, или растворимых опухолевых антигенов, которые запускают опосредованный Т-клетками местный иммунный ответ [91]. Сообщалось, что они встречаются примерно в 13,8 % случаев лимфомы Ходжкина, 7,3 % неходжкинских лимфом, 0,7 % сарком и 4,4 % различных карцином [92].

Опубликованные исследования демонстрируют, что саркоидоподобные реакции селезенки при онкологическом заболевании являются не столь редкими явлениями. Так, в работе М. Kojima и соавт. для анализа возникновения саркоидоподобной реакции в селезенке пациентов с карциномой желудка были исследованы 100 последовательных образцов после гастропленэктомии. Саркоидоподобная реакция наблюдалась в лимфатических узлах в 13 (13 %) и в селезенке в 5 (5 %) случаях. Ни у одного из пациентов не было никаких симптомов, указывающих на системный саркоидоз. Похоже, что случаи с саркоидоподобной реакцией в селезенке чаще возникали на поздней стадии рака желудка, чем случаи без этого явления. Эпителиоидно-клеточные гранулемы гистологически возникали в периартериоларных лимфоидных оболочках селезенки, но не были обнаружены в красной пульпе или зародышевых центрах. Они состояли из групп эпителиоидных клеток и сопровождалась малыми лимфоцитами и плазматическими клетками. В 3 случаях среди эпителиоидных клеток также наблюдались рассеянные эозинофилы. Иммуногистохимически большинство интрагранулематозных малых лимфоцитов имели фенотип Т-клеток, в то время как В-клетки образовывали только минорную клеточную популяцию. Ни в одном из 13 случаев в первичной опухоли не было эпителиоидно-клеточных гранул. Исследование показало, что саркоидоподобная реакция в селезенке при раке желудка чаще наблюдается на поздней стадии. Саркоидоподобные реакции регионарных лимфатических узлов чаще наблюдались у пациентов с эпителиоидно-клеточными гранулемами в селезенке, чем у пациентов без гранул. Авторы предполагают, что частота саркоидоподобных реакций в селезенке тесно связана с таковыми в панкреатоселезеночных лимфоузлах и/или узлах ворот селезенки [93].

В клиническом наблюдении, представленном С. Ту и соавт. [58], авторы сообщают о случае изолированного саркоидоза добавочной селезенки в большом

сальнике, который был выявлен после операции у 44-летней женщины. При рентгенографии грудной клетки патологических изменений не было. Эндоскопия желудка выявила язву в антральном отделе. МСКТ брюшной полости определила умеренное утолщение задней антральной части и патологический очаг в нижнем полюсе левой почки. После радикальной дистальной гастрэктомии и левой радикальной нефрэктомии гистологическое исследование выявило перстневидно клеточную карциному в антральном отделе и светлоклеточный рак левой почки. До операции добавочную селезенку в большом сальнике не верифицировали. Однако после выделения большого сальника от поперечно-ободочной кишки, резекции верхнего листка брыжейки кишки и проведения гистологического исследования добавочной селезенки в ее структуре выявили небольшие и плотные эпителиоидные неказеозные гранулемы с четкими краями, окруженные небольшим количеством лимфоцитарных инфильтратов. Пациент выздоровел без осложнений и был выписан на 8-й день после операции. Далее два года безрецидивного динамического наблюдения.

Основной проблемой при дифференциальной диагностике саркоидоподобных очаговых реакций при синхронных злокачественных опухолях является редкость данной ситуации и, как следствие, отсутствие подобных знаний у специалистов. Практически во всех выше приведенных публикациях, как с единичными клиническими наблюдениями, так и в обзорах с незначительным числом случаев [46], диагноз не был поставлен дооперационно и даже не стоял в дифференциальном диагностическом ряду до морфологического исследования удаленного препарата. Таким образом, при наличии гиповаскулярных очаговых образований в селезенке, как синхронно с выявлением злокачественной опухоли, так и в послеоперационном периоде после лечения, возможно и в сочетании с аналогичными образованиями в печени и увеличенными измененными лимфатическими узлами, учитывая редкость метастатического поражения селезенки, необходимо рассматривать также и возможность саркоидоза.

Диагностические характеристики очагов при саркоидозе не специфичны, однако следует их учитывать.

При УЗИ возможно увеличение селезенки, а также гиповаскулярные очаги разного размера с четкими/нечеткими контурами. Очаги могут быть различной степени экзогенности (гипо-, изо- или гипер-), что соответствует различной степени фиброза узелков. Однако эта картина неспецифична, так, например, гипозоногенные очаги могут быть ошибочно интерпретированы как лимфомы, для которых пониженная

эхогенность характерна. При дуплексном сканировании и введении контрастного вещества образования аваскулярны [94, 95].

При МСКТ после введения контраста также выявляют небольшие гиподенсные очаги, иногда с тенденцией к слиянию [9]. Следует отметить необходимость оценки легких при подозрении на саркоидоз. Определяются нечеткие легочные затемнения с небольшими узелками вокруг, напоминающие типичный признак «саркоидной галактики». Также для саркоидоза характерно увеличение лимфатических узлов, они имеют шаровидную или овоидную форму, однородную структуру, гладкие четкие контуры, без перифокальной инфильтрации и склероза [97, 98].

При МРТ узловые поражения гипоинтенсивны в T1 и T2 взвешенных изображениях (ВИ) с гомогенным и поздним усилением при контрастировании. Визуализация достигает оптимального уровня при T2 В.И. с подавлением жира и на ранних T1 В.И., усиленных гадолинием [99, 100]. Было отмечено, что МРТ способна констатировать активность заболевания. На изображениях, взвешенных по T2, очаги могут выглядеть гиперинтенсивными в случаях воспаления из-за отека и высокой сосудистой проницаемости. Также при диффузно-взвешенном МР-изображении (DWI) очаги воспаления показывают высокую интенсивность сигнала с ограничением на карте ADC (Apparent Diffusion Coefficient) [101].

Паренхиматозные поражения показывают повышенное поглощение фтордезоксиглюкозы на ПЭТ-КТ: в области низкой плотности на КТ выявляют множественные очаги повышенной метаболической активности на ПЭТ-изображениях [95, 102].

Однако, если лучевые методы исследования и клиническая картина не позволяют уверенно поставить диагноз при наличии очагового поражения селезенки, то во избежании хирургической спленэктомии возможно выполнение тонкоигольной аспирационной биопсии селезеночных узлов под контролем УЗИ [83].

Особенность диагностики саркоидоза – исключение сходных с ним заболеваний. Нельзя останавливаться на предположительном диагнозе. Если это окажется туберкулез (поражение внутригрудных лимфатических узлов, диссеминация в легких, узловая эритема и некоторые внелегочные поражения сходны с саркоидозом), то требуется интенсивная специфическая терапия и, возможно, изоляция пациента. Тест-терапия «саркоидоза» в этой ситуации приведет к обострению туберкулеза. Если это опухолевый процесс, то потребуются своевременное оперативное лечение. Назначение стероидов в таком случае – это потеря времени и неоправданный риск развития побочных эффектов от кортикостероидов [67]. По мнению экспертов, большинство пациентов с саркоидозом селезенки не нуждаются в лечении, поскольку естественное течение заболевания даже с развитием спленомегалии, включая гигантскую спленомегалию, может разрешиться спонтанно [103].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поражение селезенки может встречаться в различных клинических ситуациях. Однако очаговые образования селезенки встречаются достаточно редко, что затрудняет сбор данных больших групп однородных морфологических форм для анализа и выработки критериев дифференциальной диагностики, поэтому наличие очага в селезенке, зачастую, вызывает сложности у специалистов при постановке диагноза. При анализе данных литературы было выявлено 128 случаев саркоидоза селезенки, изолированный очаговый саркоидоз селезенки выявлен в 32,0 % случаев. Данные о редких заболеваниях критически важны для практических врачей, поскольку позволяют своевременно диагностировать и лечить эти заболевания, а также выявлять общие механизмы их развития.

Список источников / References

1. Чучалин А. Г., Авдеев С. Н., Айсанов З. Р., Баранова О. П., Борисов С. Е., Геппе Н. А., и др. Саркоидоз: федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению. Пульмонология. 2022;32(6):806–833. /Chuchalin AG, Avdeev SN, Aisanov ZR, Baranova OP, Borisov SE, Geppe NA, et al. Sarcoidosis: federal clinical guidelines for diagnosis and treatment. Pulmonologiya. 2022;32(6):806–833. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2022-32-6-806-833>
2. Baughman RP, Teirstein AS, Judson MA, Rossman MD, Yeager H Jr, Bresnitz EA, et al.; Case Control Etiologic Study of Sarcoidosis (ACCESS) research group. Clinical characteristics of patients in a case control study of sarcoidosis. Am J Respir Crit Care Med. 2001 Nov 15;164(10 Pt 1):1885–1889. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.164.10.2104046>
3. Sève P, Pacheco Y, Durupt F, Jamilloux Y, Gerfaud-Valentin M, Isaac S, et al. Sarcoidosis: A Clinical Overview from Symptoms to Diagnosis. Cells. 2021 Mar 31;10(4):766. <https://doi.org/10.3390/cells10040766>
4. Crouser ED, Maier LA, Wilson KC, Bonham CA, Morgenthau AS, Patterson KC, et al. Diagnosis and Detection of Sarcoidosis. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. Am J Respir Crit Care Med. 2020 Apr 15;201(8):e26–e51. <https://doi.org/10.1164/rccm.202002-0251st>

5. Statement on sarcoidosis. Joint Statement of the American Thoracic Society (ATS), the European Respiratory Society (ERS) and the World Association of Sarcoidosis and Other Granulomatous Disorders (WASOG) adopted by the ATS Board of Directors and by the ERS Executive Committee, February 1999. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999 Aug;160(2):736–755.
<https://doi.org/10.1164/ajrccm.160.2.ats4-99>
6. Gezer NS, Başara I, Altay C, Harman M, Rocher L, Karabulut N, Seçil M. Abdominal sarcoidosis: cross-sectional imaging findings. *Diagn Interv Radiol.* 2015 Mar-Apr;21(2):111–117. <https://doi.org/10.5152/dir.2014.14210>
7. Madaule S, Lauque D, Sailler L, Arlet P, Carles P. Les splénomégalias sarcoïdiques: caractéristiques cliniques et évolutives. A propos de 17 observations [Splenomegaly in sarcoidosis: clinical features and outcome. Analysis of 17 cases]. *Rev Med Interne.* 2004 May;25(5):348–356. (French). <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2003.11.007>
8. Pérez-Gruoso MJ, Repiso A, Gómez R, Gonzalez C, de Artaza T, Valle J, et al. Splenic focal lesions as manifestation of sarcoidosis: Characterization with contrast-enhanced sonography. *J Clin Ultrasound.* 2007 Sep;35(7):405–408.
<https://doi.org/10.1002/jcu.20322>
9. Valeyre D, Prasse A, Nunes H, Uzunhan Y, Brillet PY, Müller-Quernheim J. Sarcoidosis. *Lancet.* 2014 Mar 29;383(9923):1155–1167.
[https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60680-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60680-7)
10. Tana C, Dietrich CF, Schiavone C. Hepatosplenic sarcoidosis: contrast-enhanced ultrasound findings and implications for clinical practice. *Biomed Res Int.* 2014;2014:926203. <https://doi.org/10.1155/2014/926203>
11. Sumiyoshi A, Sannoe Y, Tanaka K. Rhabdomyosarcoma of the esophagus—a case report with sarcoid-like lesions in its draining lymph nodes and the spleen. *Acta Pathol Jpn.* 1972 Aug;22(3):581–589.
12. Lapertosa G. Un caso di linfogranuloma maligno con alterazioni di tipo sarcoïdoso nella milza [Case of malignant lymphogranuloma with sarcoid-type changes of the spleen]. *Pathologica.* 1975 Jan-Feb; 67(963-964):61–68.
13. Мухин А. С., Корнев Б. М., Шаталов Н. Н., Анисимов Л. Л., Лебедев С. П. Поражение печени и селезенки при саркоидозе. Советская медицина. 1980;8:26–29. / Mukhin AS, Kornev BM, Shatalov NN, Anisimov LL, Lebedev SP. Liver and spleen damage in sarcoidosis. *Sovetskaya meditsina.* 1980;8:26–29. (In Russ.).
14. Venho KK, Selroos O, Haahtela T, Mönkäre S. Splenic granulomas in Farmer's lung disease. An extrapulmonary manifestation of extrinsic allergic alveolitis. *Acta Med Scand.* 1982;211(5):413–414.
15. Шаталов Н. Н., Анисимов Л. Л., Корнев В. М., Камалов Ю. Р., Мамонова Е. Н. Поражение селезенки при саркоидозе. Клиническая медицина. 1985;63(6):58–61. / Shatalov NN, Anisimov LL, Kornev VM, Kamalov YuR, Mamonova EN. Spleen damage in sarcoidosis. *Clinical Medicine.* 1985;63(6):58–61.
16. Prugberger E., Prieger J., Szinay G., Farkas K. Pajzsmirigy és lépérintettség akut sarcoidosisban. Rendkívüli módon elhunyt fiatal nőbeteg ritka bonclete [Thyroid and spleen involvement in acute sarcoidosis. Rare pathological findings in a young woman having died under unusual circumstances]. *Morphol Igazságügyi Orv Sz.* 1987 Oct;27(4):274–279.
17. Legrand I, Hassan M, Brauner M. Manifestations radiologiques de la sarcoïdose splénique et gastroduodénale. A propos de 2 observations [Radiological manifestations of splenic and gastroduodenal sarcoidosis. Apropos of 2 cases]. *J Radiol.* 1988 Jan; 69(1):39–43.
18. Ishizaki T, Kuroda H, Kuroda T, Nakai T, Miyabo S. Sarcoidosis with multiple calcification. *Jpn J Med.* 1988 May; 27(2):191–194.
<https://doi.org/10.2169/internalmedicine1962.27.191>
19. Kitamura M, Ishizaki T. Sarcoidosis of the liver and spleen in Japan. *Nihon Rinsho.* 1994 Jun;52(6):1595–1598.
20. Guilarte López-Mañas J, Bellot García V, Gallego Rojo FJ, Casado Caballero FJ, Ardoy Ibáñez FM, Ortego Centeno N, Caballero Plasencia AM. Colestasis intrahepática crónica asintomática y múltiples nódulos hipodensos en hígado y bazo: manifestaciones de un caso de sarcoidosis [Asymptomatic chronic intrahepatic cholestasis and multiple hypodense nodules in the liver and the spleen: manifestations of a case of sarcoidosis]. *Gastroenterol Hepatol.* 1996 Aug-Sep;19(7):359–362.
21. Molina M, Ortega G, Rivera MD, Pérez-Luján R. Sarcoidosis extratorácica con esplenomegalia gigante y osteólisis craneal [Extra-thoracic sarcoidosis with giant splenomegaly and cranial osteolysis]. *An Med Interna.* 1996 Dec; 13(12):598–600.
22. Robertson AS, Hawighorst H. Unklarer MR-Befund der Milz. Milzbeteiligung bei systemischer Sarkoidose [Unknown MRI finding of the spleen. Splenic involvement in systemic sarcoidosis]. *Radiologe.* 1997 Dec; 37(12):1017–1018. (In German).
<https://doi.org/10.1007/s001170050315>
23. Shigematsu H, Kurita A, Omura Y, Kubo Y, Takashima S, Mandai K. Gastric cancer with sarcoid reactions in the regional lymph nodes, the stomach wall, and the splenic parenchyma: report of a case. *Surg Today.* 1999;29(6):549–552.
<https://doi.org/10.1007/bf02482351>
24. Mestiri I, Dridi L, Hantous S, Merai S, Djeneyah F, Ben Miled-Mrad K. Sarcoïdose nodulaire de la rate. Une nouvelle observation [Nodular sarcoidosis of the spleen. A new case]. *Rev Med Interne.* 1999 Nov; 20(11):1048–1050. (In French).
[https://doi.org/10.1016/s0248-8663\(00\)87091-5](https://doi.org/10.1016/s0248-8663(00)87091-5)
25. Sharma OP, Vucinic V, James DG. Splenectomy in sarcoidosis: indications, complications, and long-term follow-up. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis.* 2002 Mar;19(1):66–70.

26. Czekajski-Chehab E, Kieszko R, Drop A, Milanowski J, Krawczyk P. Nodular lesions in the spleen diagnosed by US and CT in the course of sarcoidosis. *Ann Univ Mariae Curie Skłodowska Med.* 2003;58(1):118–123.
27. Brader P, Scheidl S, Reittner P. Lungenkavernen einer Sarkoidose mit nodulärem Leber- und Milzbefall [Lung caverns in sarcoidosis with nodular liver and spleen involvement]. *Rofo.* 2004 Oct; 176(10):1515–1517.
28. Payne MM, Kaimatchiev V, Loriax M. Pathologic quiz case: multiple splenic nodules. Splenic sarcoid. *Arch Pathol Lab Med.* 2005 Mar;129(3):419–420. <https://doi.org/10.5858/2005-129-419-pqcmsn>
29. Zia H, Zemon H, Brody F. Laparoscopic splenectomy for isolated sarcoidosis of the spleen. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2005 Apr;15(2):160–162. <https://doi.org/10.1089/lap.2005.15.160>
30. Gorriño Angulo M, Isusi M, Oleaga L, Grande D. Sarcoidosis con afectación sistémica. A propósito de dos casos [Sarcoidosis with systemic involvement: a report of two cases]. *Radiologia.* 2007 May-Jun; 49(3):194–197. [https://doi.org/10.1016/s0033-8338\(07\)73749-9](https://doi.org/10.1016/s0033-8338(07)73749-9)
31. Wang YT, Han YP, Xu H, Chen HZ, Sheng K, Li Q. Splenic sarcoidosis: a case report and review of literature. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi.* 2009 May;48(5):367–370.
32. Kitamura A, Takiguchi Y, Sugiura T, Kitazono S, Kurosu K, Tanabe N, et al. Symptomatic splenomegaly in a young Japanese man with sarcoidosis accompanied by spleen, liver, kidney, lung and lymph node lesions. *Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi.* 2009 Aug;47(8):742–745.
33. Giovinali M, Fonnesu C, Soriano A, Cerquaglia C, Curigliano V, Verrecchia E, De Socio G, Gasbarrini G, Manna R. Atypical sarcoidosis: case reports and review of the literature. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2009 Mar;13 Suppl 1:37–44
34. Chen MY, Cai JT, Du Q, Wang LJ. Sarcoidosis of spleen presenting with solitary thrombopenia. *Eur J Intern Med.* 2009 Jan;20(1):e12. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2007.09.022>
35. Joglekar SP, Hudson RL, Logasundaram R, Pereira JH. 'Surgical cure' for non-parathyroid hypercalcemia. *World J Surg Oncol.* 2009 Mar 2;7:23. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-7-23>
36. Cuilliere-Dartigues P, Meyohas MC, Ballardur P, Gorin NC, Coppo P. Splenic sarcoidosis: an unusual aetiology of agranulocytosis. *Am J Hematol.* 2010 Nov;85(11):891. <https://doi.org/10.1002/ajh.21661>
37. Kurata A, Takayama N, Terado Y, Hirano K, Yokoyama K, Fujioka Y. Sarcoidal granulomas in the spleen associated with multiple carcinomas. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis.* 2010 Jul;27(2):153–159.
38. Jöst C, Aiginger C, Prosch H. Isolierte Sarkoidose der Milz und Leber als Ultraschall-Zufallsbefund [Isolated sarcoidosis of the spleen and liver as incidental ultrasound finding]. *Rofo.* 2010 Apr;182(4):353–354. (In German). <https://doi.org/10.1055/s-0028-1109829>
39. Ogiwara Y, Mori S, Iwama M, Sawabe M, Takemoto M, Kanazawa N, et al. Hypoglycemia due to ectopic secretion of insulin-like growth factor-I in a patient with an isolated sarcoidosis of the spleen. *Endocr J.* 2010;57(4):325–330. <https://doi.org/10.1507/endocrj.k09e-370>
40. Stryckers M, Voet D, Vogelaers D, Afschrift M, Verstraete K, Van Belle S. Contrast-enhanced ultrasonography in hepatosplenic sarcoidosis. *Acta Clin Belg.* 2011 Nov-Dec;66(6):429–431.
41. Raber EL, Haba J, Beck P. Splenic sarcoidosis: a case report and review of the imaging findings of multiple incidental splenic lesions as the initial presentation of sarcoidosis. *Can J Gastroenterol.* 2011 Sep;25(9):477–478. <https://doi.org/10.1155/2011/748920>
42. Hsu HL. Multiple splenic tumors, hypercalcemia, and acute renal failure. Isolated splenic sarcoidosis. *Gastroenterology.* 2011 Jan;140(1):e7–8. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2010.01.062>
43. Wang YT, Han YP, Li Q, Chen HZ. Recurrence of sarcoidosis: the follow-up of splenic involvement. *Heart Lung.* 2012 Nov-Dec;41(6):e44–8. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2011.09.010>
44. Palade R, Voiculescu D, Suliman E, Simion G. Splenic sarcoidosis – a case report. *Chirurgia (Bucur).* 2012 Sep-Oct;107(5):670–674.
45. Konishi H, Komatsu S, Ichikawa D, Sougawa A, Okamoto K, Shiozaki A, et al. Diagnostic problems in gastric cancer patients with sarcoidosis-case report and literature review. *Gan To Kagaku Ryoho.* 2012 Nov; 39(12):2330–2332.
46. Fong ZV, Wong J, Maley WR, Sandorfi N, Winter JM, Koniaris LG, et al. Sarcoid-reaction mimicking metastatic malignant hepatopancreatobiliary tumors: report of two cases and review of the literature. *J Gastrointest Surg.* 2012 Jun;16(6):1245–1250. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1820-3>
47. Tana C, Iannetti G, D'Alessandro P, Tana M, Mezzetti A, Schiavone C. Pitfalls of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the diagnosis of splenic sarcoidosis. *J Ultrasound.* 2013 Mar 2;16(2):75–80. <https://doi.org/10.1007/s40477-013-0013-1>
48. Grzelak P, Augsburg Ł, Majos A, Stefańczyk L, Górski P, Piotrowski W, Antczak A. Diagnostic potential of contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the assessment of spleen and liver granulomas in the course of sarcoidosis. *Pneumonol Alergol Pol.* 2013;81(5):424–428.
49. Bauones S, Le Corroller T, Durieux O, Guenoun D, Del Grande J, Pirro N, Champsaur P. Splenic sarcoidosis mimicking neoplastic disease. *J Clin Ultrasound.* 2014 Jan;42(1):38–41. <https://doi.org/10.1002/jcu.22031>
50. Souto MM, Tempes BC, Lambert BF, Trindade EN, Trindade MR. Laparoscopic splenectomy for isolated splenic sarcoidosis. *JSLs.* 2014 Jan-Mar;18(1):155–159. <https://doi.org/10.4293/108680814x13868878212956>
51. Dennis BA, Jajosky RP, Harper RJ. Splenic sarcoidosis without focal nodularity: a case of 1,25-dihydroxyvitamin D-mediated hypercalcemia localized with FDG PET/CT. *Endocr Pract.* 2014 Feb;20(2):e28–33. <https://doi.org/10.4158/ep13240.cr>

52. Sada M, Saraya T, Ishii H, Goto H. Sudden multiple fractures in a patient with sarcoidosis in multiple organs. *BMJ Case Rep.* 2014 Apr 7;2014:bcr2013201408. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-201408>
53. Sreelesh KP, Kumar ML, Anoop TM. Primary splenic sarcoidosis. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2014 Oct;27(4):344–345. <https://doi.org/10.1080/08998280.2014.11929154>
54. Kobe C, Maintz D, Fischer T, Drzezga A, Chang DH. Prostate-Specific Membrane Antigen PET/CT in Splenic Sarcoidosis. *Clin Nucl Med.* 2015 Nov;40(11):897–898. <https://doi.org/10.1097/rlu.0000000000000827>
55. Ruiz Serrato A, Guerrero León MÁ, Jiménez Martín J, Gómez Lora D. Isolated splenic sarcoidosis. *Reumatol Clin.* 2015 Jan-Feb;11(1):54–55. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2014.01.006>
56. Yonenaga Y, Kushihata F, Inoue H, Watanabe J, Tohyama T, Sugita A, Takada Y. Sarcoidosis manifesting as hepatic and splenic nodules mimicking ovarian cancer metastases: A case report. *Oncol Lett.* 2015 Oct;10(4):2166–2170. <https://doi.org/10.3892/ol.2015.3566>
57. Shima T, Tanaka Y, Katsuragi K, Fujio N, Nakatani S, Kobayashi Y, Hida T. Sarcoid reaction in the spleen after sigmoid colon cancer resection: a case report. *Surg Case Rep.* 2016 Dec;2(1):115. <https://doi.org/10.1186/s40792-016-0244-4>
58. Tu C, Lin Q, Zhu J, Shao C, Zhang K, Jiang C, et al. Isolated sarcoidosis of accessory spleen in the greater omentum: A case report. *Exp Ther Med.* 2016 Jun;11(6):2379–2384. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3221>
59. Rana SS, Sharma V, Sharma R, Srinivasan R, Gupta R. Safety and utility of endoscopic ultrasound-guided fine-needle aspiration of focal splenic lesions: a retrospective analysis. *Ann Gastroenterol.* 2017;30(5):559–563.
60. Wadhwa P, Vaideeswar P. Hepatic, splenic and thyroidal nodular sarcoidosis. *Indian J Pathol Microbiol.* 2017 Oct-Dec;60(4):608–609. https://doi.org/10.4103/ijpm.ijpm_242_17
61. Tetikkurt C, Yanardag H, Pehlivan M, Bilir M. Clinical features and prognostic significance of splenic involvement in sarcoidosis. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2017 Dec 21;87(3):893. <https://doi.org/10.4081/monaldi.2017.893>
62. Bachmeyer C, Fayand A, Georgin-Lavialle S, Fedida B, Naccache JM, Lionnet F, Amiot X. Massive Splenomegaly Indicating Sarcoidosis. *Am J Med.* 2017 Apr;130(4):e141–e142. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.11.033>
63. Jhaveri K, Vakil A, Surani SR. Sarcoidosis and Its Splenic Wonder: A Rare Case of Isolated Splenic Sarcoidosis. *Case Rep Med.* 2018 Nov 5;2018:4628439. <https://doi.org/10.1155/2018/4628439>
64. Gaudemer A, Sauvet G, Hij A, Stanciu R, Farge-Bancel D, Algayres JP. Sarcoïdose splénique diagnostiquée par biopsie écho-guidée: à propos d'un cas [Splenic sarcoidosis diagnosed by US-guided biopsy: About a case]. *Rev Med Interne.* 2018 Mar;39(3):200–202. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2017.11.012>
65. Webb M, Conway KS, Ishikawa M, Diaz F. Cardiac Involvement in Sarcoidosis Deaths in Wayne County, Michigan: A 20-Year Retrospective Study. *Acad Forensic Pathol.* 2018 Sep;8(3):718–728. <https://doi.org/10.1177/1925362118797744>
66. Makis W, Palayew M, Rush C, Probst S. Disseminated Multi-system Sarcoidosis Mimicking Metastases on 18F-FDG PET/CT. *Mol Imaging Radionucl Ther.* 2018 Jun 7;27(2):91–95. <https://doi.org/10.4274/mirt.29200>
67. Mikamori M, Tanemura M, Furukawa K, Saito T, Ohtsuka M, Suzuki Y, Imasato M, Kishi K, Akamatsu H. Laparoscopic splenectomy for isolated splenic sarcoidosis: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2019;60:79–81. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2019.04.031>
68. Garanzini EM, Scaramuzza D, Spadarella G, Di Guardo L, Marchianò A. Sarcoidosis-like disease mimicking metastases during adjuvant ipilimumab therapy in advanced melanoma patient: CT scan and MRI help in managing difficult clinical decision. *BJR Case Rep.* 2020 Sep 29;6(2):20190065. <https://doi.org/10.1259/bjrcr.20190065>
69. Rossi UG, Rutigliani M, Antonucci G, Rollandi GA. Hepatic and splenic sarcoidosis as multiple micro-nodular formations. *Gastroenterol Hepatol.* 2020 Feb;43(2):95–96. English, Spanish. <https://doi.org/10.1016/j.gastrohep.2019.08.002>
70. Kopparapu A, Odathil F, Bajaj G, Jarrett D, Kraleti S. Hepatosplenic sarcoidosis. *Proc (Bayl Univ Med Cent).* 2020 Apr 3;33(3):382–383. <https://doi.org/10.1080/08998280.2020.1739926>
71. Matsuzawa H, Goto T, Ohshima S, Shibuya T, Sato W, Chiba M, et al. Sarcoidosis with Splenic Involvement Diagnosed with Endoscopic Ultrasound-guided Fine-needle Aspiration. *Intern Med.* 2020 Aug 15;59(16):2077–2081. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.4512-20>
72. Bodwal J, Napoleone M, Herath J. Post-mortem CT with macroscopic and microscopic correlation in a case of sudden death due to systemic sarcoidosis. *Forensic Sci Med Pathol.* 2020 Sep;16(3):544–547. <https://doi.org/10.1007/s12024-020-00259-8>
73. Tiwari A, Mithun CB. Sarcoidosis mimicking as liver & splenic abscess. *Indian J Med Res.* 2020 Nov;152(Suppl 1):S186–S187. https://doi.org/10.4103/ijmr.ijmr_2288_19
74. Okada H, Ouchi K, Saito T, Takahashi Y, Yamada M, Negami N, et al. Splenic sarcoid reaction mimicking metachronous metastasis in patients after distal gastrectomy for gastric cancer: a case report and literature review. *Surg Case Rep.* 2020 Jul 29;6(1):185. <https://doi.org/10.1186/s40792-020-00955-1>
75. Aedma SK, Chidharla A, Kelting S, Kasi A. Oxaliplatin-associated sarcoid-like reaction masquerading as recurrent colon cancer. *BMJ Case Rep.* 2020 Sep 8;13(9):e229548. <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-229548>
76. Chikamori F, Yorita K, Yoshino T, Ito S, Mizobuchi M, Ueta K, et al. Sarcoidosis-lymphoma syndrome with portal hypertension: diagnostic clues and approach. *Radiol Case Rep.* 2021 Jun 12;16(8):2192–2201. <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2021.05.045>

77. Kobayashi K, Einama T, Fujinuma I, Tsunenari T, Miyata Y, Iwasaki T, et al. A rare case of isolated splenic sarcoidosis: A case report and literature review. *Mol Clin Oncol*. 2021 Feb;14(2):22. <https://doi.org/10.3892/mco.2020.2184>
78. Samuel Rajeen K, Umakanth M. A Rare Presentation of Sarcoidosis in Which a Lady Presented With Massive Splenomegaly and Skin Manifestation Without Lung Involvement: A Case Report. *Cureus*. 2022 Jan 7;14(1):e21020. <https://doi.org/10.7759/cureus.21020>
79. Niwa T, Unno S, Yoshizawa Y, Yamada Y, Kobayashi Y, Kimata M, et al. Sarcoidosis diagnosed by a tiny esophageal lesion: a case report. *Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi*. 2022;119(3):251–258.
80. Brunner M, Ammer-Herrmenau C, Biggemann L, Ströbel P, König A, Ellenrieder V, Petzold G. Metastase oder Sarkoidose – eine diagnostische Herausforderung beim metastasierten Rektumkarzinom [Metastasis or sarcoidosis – a diagnostic pitfall in metastatic rectal carcinoma]. *Z Gastroenterol*. 2023 May;61(5):515–521. <https://doi.org/10.1055/a-1880-1639>
81. Woomer HM, Hamdani TN, Graffeo V, Mustafa B. A Pesky Spleen: A Painful Presentation of Extrapulmonary Sarcoidosis. *Cureus*. 2023 Aug 7;15(8):e43077. <https://doi.org/10.7759/cureus.43077>
82. Галлямов Э. А., Шалыгин А. Б., Кихляров П. В., Горбачева И. В., Гадлевский Г. С., Гололобов Г. Ю., и др. Лапароскопическая спленэктомия при изолированной саркоидозе селезенки. Клинический случай. Хирургическая практика. 2023;8(1):30–41. / Gallyamov EA, Shalygin AB, Kikhlyarov PV, Gorbacheva IV, Gadlevsky GS, Gololobov GYu, et al. Laparoscopic splenectomy for isolated sarcoidosis of the spleen. Clinical case. *Surgical Practice*. 2023;8(1):30–41. <https://doi.org/10.38181/2223-2427-2023-1-3>
83. Tanimoto A, Shibata M, Honma Y, Morino K, Kusanaga M, Abe S, Harada M. Two Cases with Isolated Splenic Sarcoidosis Diagnosed by an Ultrasound-guided Fine-needle Aspiration Biopsy. *Intern Med*. 2023 Jul 15;62(14):2077–2083. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.0409-22>
84. Kitamura K, Ogura T, Miyamoto R, Ishida H, Matsudaira S, Takahashi A, Kanda H, Fukuda T. Splenic sarcoid reaction mimicking metastases in patients after uterine cancer surgery: a report of two cases. *Surg Case Rep*. 2023 Sep 20;9(1):167. <https://doi.org/10.1186/s40792-023-01753-1>
85. Camastra G, Ciolina F. MRI of Splenic Sarcoidosis with T1 and T2 Mapping. *Radiology*. 2024 Feb;310(2):e232367. <https://doi.org/10.1148/radiol.232367>
86. Hashimoto A, Okamoto K, Kuwata S, Maruyama K, Shinden Y, Motoyama S, et al. Splenic Sarcoidosis with Concurrent Gastric Cancer Diagnosed by Robot-Assisted Surgery-A Case Report. *Gan To Kagaku Ryoho*. 2024 Dec; 51(13):1746–1748.
87. Webb AK, Mitchell DN, Bradstreet CM, Salisbury AJ. Splenomegaly and splenectomy in sarcoidosis. *J Clin Pathol*. 1979 Oct;32(10):1050–1053. <https://doi.org/10.1136/jcp.32.10.1050>
88. Fordice J, Katras T, Jackson RE, Cagle PT, Jackson D, Zaleski H, Asimacopoulos PJ. Massive splenomegaly in sarcoidosis. *South Med J*. 1992 Jul;85(7):775–778. <https://doi.org/10.1097/00007611-199207000-00028>
89. Sauer J, Sobolewski K, Dommisch K. Splenic metastases--not a frequent problem, but an underestimate location of metastases: epidemiology and course. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2009 May;135(5):667–671. <https://doi.org/10.1007/s00432-008-0502-3>
90. Гроздов Д. М. Хирургия печени, желчных путей, поджелудочной железы и селезенки. В кн. Хирургия селезенки. Руководство по хирургии. Под ред. Петровского Б. В. М.: Медгиз. 1962, с. 588–633. Grozdov DM. Surgery of the Liver, Bile Tract, Pancreas and Spleen. In: *Surgery of the Spleen. Manual of Surgery*. Edited by Petrovsky B.V. Moscow: "Medgiz" Publ., 1962, pp. 588–633. (In Russ.).
91. Kurata A, Terado Y, Schulz A, Fujioka Y, Franke FE. Inflammatory cells in the formation of tumor-related sarcoid reactions. *Hum Pathol*. 2005 May;36(5):546–554. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2005.02.017>
92. Brincker H. Sarcoid reactions in malignant tumours. *Cancer Treat Rev*. 1986 Sep;13(3):147–156. [https://doi.org/10.1016/0305-7372\(86\)90002-2](https://doi.org/10.1016/0305-7372(86)90002-2)
93. Kojima M, Nakamura S, Fujisaki M, Hirahata S, Hasegawa H, Maeda D, et al. Sarcoid-like reaction in the regional lymph nodes and spleen in gastric carcinoma: a clinicopathologic study of five cases. *Gen Diagn Pathol*. 1997 Jun;142(5-6):347–352.
94. Saboo SS, Krajewski KM, O'Regan KN, Giardino A, Brown JR, Ramaiya N, Jagannathan JP. Spleen in haematological malignancies: spectrum of imaging findings. *Br J Radiol*. 2012 Jan;85(1009):81–92. <https://doi.org/10.1259/bjr/31542964>
95. Ignee A, Cui X, Hirche T, Demolo C, Barreiros AP, Schuessler G, Dietrich CF. Percutaneous biopsies of splenic lesions--a clinical and contrast enhanced ultrasound based algorithm. *Clin Hemorheol Microcirc*. 2014;58(4):529–541. <https://doi.org/10.3233/ch-141813>
96. Prabhakar HB, Rabinowitz CB, Gibbons FK, O'Donnell WJ, Shepard JA, Aquino SL. Imaging features of sarcoidosis on MDCT, FDG PET, and PET/CT. *AJR Am J Roentgenol*. 2008 Mar;190(3 Suppl):S1–6. <https://doi.org/10.2214/ajr.07.7001>
97. Shaikh F, Abtin FG, Lau R, Sagar R, Belperio JA, Lynch JP 3rd. Radiographic and Histopathologic Features in Sarcoidosis: A Pictorial Display. *Semin Respir Crit Care Med*. 2020 Oct;41(5):758–784. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1712534>
98. Зыков К. А., Попкова А. М., Игонина Н. П., Самойлова Н. В., Крылова Н. С., Паневина А. С., и др. Саркоидоз. Современные представления о диагностике и лечении. Учебно-методическое пособие. М.: МГМСУ, 2023; 76 с. / Zykov KA, Popkova AM, Igonina NP, Samoilova NV, Krylova NS, Panevina AS, et al. Sarcoidosis. Modern ideas about diagnosis and treatment. Moscow: MGMSU, 2023; 76 p. (In Russ.).
99. Warshauer DM. Splenic sarcoidosis. *Semin Ultrasound CT MR*. 2007 Feb;28(1):21–27. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2006.10.004>

100. Elsayes KM, Narra VR, Mukundan G, Lewis JS Jr, Menias CO, Heiken JP. MR imaging of the spleen: spectrum of abnormalities. *Radiographics*. 2005 Jul-Aug;25(4):967–982. <https://doi.org/10.1148/rg.254045154>
101. Sekine T, Amano Y, Hidaka F, Takagi R, Machida T, Naito Z, Kumita S. Hepatosplenic and muscular sarcoidosis: characterization with MR imaging. *Magn Reson Med Sci*. 2012;11(2):83–89. <https://doi.org/10.2463/mrms.11.83>
102. Barahona ZD. Cuando solicitar PET/CT en la evaluación de sarcoidosis? [When should a PET/CT be requested in sarcoidosis?]. *Rev Med Chil*. 2019 Oct;147(10):1308–1314. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872019001001308>
103. Ali Y, Popescu NA, Woodlock TJ. Extrapulmonary sarcoidosis: rapid spontaneous remission of marked splenomegaly. *J Natl Med Assoc*. 1996 Nov;88(11):714–716.

Информация об авторах:

Степанова Юлия Александровна ✉ – д.м.н., профессор, старший научный сотрудник отделения ультразвуковой диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>, SPIN: 1288-6141, AuthorID: 561545, Scopus Author ID: 57194482656, WoS ResearcherID: D-6764-2018

Ионкин Дмитрий Анатольевич – к.м.н., доцент образовательного отдела, врач-хирург отдела абдоминальной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России, г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>, SPIN: 1075-0861, AuthorID: 332080, Scopus Author ID: 6506075004

Information about authors:

Yulia A. Stepanova ✉ – Dr. Sci. (Medicine), Professor, Senior Researcher of Ultrasound Diagnostics Department, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>, SPIN: 1288-6141, AuthorID: 561545, Scopus Author ID: 57194482656, WoS ResearcherID: D-6764-2018

Dmitry A. Ionkin – Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of Educational Department, Surgeon of Abdominal Surgery Department, A.V. Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2348-4963>, SPIN: 1075-0861, AuthorID: 332080, Scopus Author ID: 6506075004

Участие авторов:

Степанова Ю. А. – концепция исследования, сбор и анализ материала, написание статьи, окончательная правка;
Ионкин Д. А. – сбор и анализ материала, написание статьи.
Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи и утвердили окончательный вариант, одобренный к публикации.

Contribution of the authors:

Stepanova Yu. A. – research concept, collection and analysis of the material, writing of the article, final editing;
Ionkin D. A. – collecting and analyzing the material, writing the article.
All authors made equivalent contributions to the preparation of the article and approved the final version for publication.