

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 611.132

doi:10.18499/2225-7357-2022-11-1-22-27

14.03.01 – анатомия человека



## Вариантная анатомия сигмовидных ветвей нижней брыжеечной артерии

И. В. Гайворонский<sup>1, 2✉</sup>, П. М. Быков<sup>3</sup>, М. Г. Гайворонская<sup>2, 4</sup>, Г. И. Синенченко<sup>1</sup>,  
И. А. Горячева<sup>1, 2</sup>, Г. И. Ничипорук<sup>1, 2</sup>, Н. Д. Вердиев<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Россия

<sup>4</sup>Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup>Санкт-Петербургский медико-социальный институт, Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В настоящее время всевозрастающий интерес к строению сосудистого русла толстой кишки обусловлен стремительным развитием абдоминальной и колоректальной хирургии.

**Цель исследования** – изучить вариантную анатомию сигмовидных ветвей нижней брыжеечной артерии у мужчин и женщин.

**Материал и методы.** Исследование проведено на основе анализа результатов многосрезовой спиральной компьютерной томографии, всего изучено 2300 компьютерных томограмм взрослых людей в возрасте от 25 до 75 лет (913 мужчин и 1387 женщин). Варианты архитектоники нижней брыжеечной артерии выделяли по наличию и характеру отхождения ее сигмовидных ветвей для чего использовались стандартные аксиальные изображения и серии постпроцессинговых изображений.

**Результаты.** Определены следующие типы ветвления нижней брыжеечной артерии: последовательный, стволочный и смешанный. При последовательном типе левая ободочная и все сигмовидные артерии отходят от нижней брыжеечной артерии самостоятельно; при стволочном две или несколько ветвей отходят от нижней брыжеечной артерии общим сосудом; при смешанном типе от нижней брыжеечной артерии последовательно отходят две левые ободочные артерии – восходящая, которая начинается отдельным устьем от проксимальных отделов нижней брыжеечной артерии, и нисходящая – формирующая различные варианты ободочно-сигмовидных стволов. Доказано, что у обоих полов преобладающим типом ветвления нижней брыжеечной артерии является стволочный: у мужчин он отмечен в 62% случаев, у женщин – в 63%, смешанный тип ветвления НБА – наиболее редкий, отмечен всего лишь в 2,4% случаев.

**Заключение.** Полученные сведения имеют прикладное значение в абдоминальной, сосудистой, рентгеноэндоваскулярной хирургии, трансплантологии, колопроктологии, лучевой диагностике.

**Ключевые слова:** брюшная аорта, нижняя брыжеечная артерия, вариантная анатомия, компьютерная томография, сигмовидные ветви

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Гайворонский И.В., Быков П.М., Гайворонская М.Г., Синенченко Г.И., Горячева И.А., Ничипорук Г.И., Вердиев Н.Д. Вариантная анатомия сигмовидных ветвей нижней брыжеечной артерии // Журнал анатомии и гистопатологии. 2022. Т. 11, №1. С. 22–27. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-1-22-27>

## ORIGINAL ARTICLES

Original article

### Variant anatomy of the sigmoid branches of the inferior mesenteric artery

I.V. Gaivoronskii<sup>1, 2✉</sup>, P.M. Bykov<sup>3</sup>, M.G. Gaivoronskaya<sup>2, 4</sup>, G.I. Sinenchenko<sup>1</sup>, I.A. Goryacheva<sup>1, 2</sup>,  
G.I. Nichiporuk<sup>1, 2</sup>, N.D. Verdiev<sup>5</sup>

<sup>1</sup>S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup>St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

<sup>3</sup>Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

<sup>4</sup>V.A. Almazov National Medical Research Center, St. Petersburg, Russia

<sup>5</sup>St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

**Abstract.** Currently, the growing interest in the structure of the vascular stream of the colon is due to the rapid development of abdominal and colorectal surgery.

**The aim** of research was to study the variant anatomy of the sigmoid branches of the inferior mesenteric artery in men and women.

**Material and methods.** The study included findings of multi-slice spiral computed tomography; a total of 2300 computed tomograms of adults aged 25 to 75 years (913 men and 1387 women) were investigated. Variants of the architectonics of the inferior mesenteric artery were differentiated by the presence and nature of the origin of its sigmoid branches, for which standard axial images and a series of post-processing images were used.

**Results.** There have been identified sequential, stem and mixed types of branching of the inferior mesenteric artery. In the sequential type, the left colic and all sigmoid arteries separate from the inferior mesenteric artery; with a stem, two or more branches depart from the inferior mesenteric artery by a common vessel; in the mixed type, two left colic arteries sequentially depart from the inferior mesenteric artery. It has been proven that in both sexes the predominant type of branching of the inferior mesenteric artery is the stem: in men it is noted in 62% of cases, in women – in 63%, the mixed type of branching of the inferior mesenteric artery is the rarest, noted only in 2.4% of cases.

**Conclusion.** The obtained information is of practical significance in abdominal, vascular, X-ray endovascular surgery, transplantology, coloproctology, and radiation diagnostics.

**Key words:** abdominal aorta, inferior mesenteric artery, variant anatomy, computed tomography, sigmoid branches

**Conflict of interests:** the authors declare no conflict of interests.

**For citation:** Gaivoronskii I.V., Bykov P.M., Gaivoronskaya M.G., Sinenchenko G.I., Goryacheva I.A., Nichiporuk G.I., Verdiev N.D. Variant anatomy of the sigmoid branches of the inferior mesenteric artery. Journal of Anatomy and Histopathology. 2022. Т. 11, №1. С. 22–27. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2022-11-1-22-27>

## Введение

В настоящее время всевозрастающий интерес к строению сосудистого русла толстой кишки обусловлен стремительным развитием абдоминальной и, в частности, колоректальной хирургии [1, 3, 4, 6, 11]. Нижняя брыжеечная артерия (НБА), являясь наиболее дистальной висцеральной ветвью брюшной части аорты, следует забрюшинно вниз и участвует в кровоснабжении левой половины толстой кишки, включая верхнюю часть прямой кишки. Типичным паттерном ветвления данного сосуда считается тот, при котором от НБА отходят левая ободочно-кишечная, сигмовидные артерии, а ее непосредственным продолжением является верхняя прямокишечная артерия [8].

При этом некоторые авторы отмечают, что наиболее характерным паттерном ветвления НБА является наличие общего ствола, образованного левой ободочно-кишечной и первой сигмовидной артерией [12].

Согласно A. L. McGregor et al. [9], M. Rekha и D.S. Charushila [14], K. Murono [10], в отдельных случаях левая ободочно-кишечная артерия может отсутствовать, и тогда ее роль выполняет первая сигмовидная артерия, которая направляется к селезеночному изгибу ободочной кишки и анастомозирует со средней ободочно-кишечной артерией.

Как отмечают R.R. Gangam и V. Lakmala [7], первая сигмовидная артерия примерно в 32% случаев берет начало от левой ободочно-кишечной артерии. Однако отдельные авторы утверждают, что наличие общего ствола, образованного левой ободочно-кишечной и первой сигмовидной артерией, является наиболее характерным паттерном ветвления НБА [12].

П.В. Царьков с соавт. [5] показали, что НБА имеет две ветви: восходящую, именуемую левой ободочной артерией, и нисходящую – верхней прямокишечной, от которых в

качестве сосудов второго порядка отходят ветви к нисходящей и сигмовидной ободочной кишке.

В исследовании, посвященном изучению областей васкуляризации ободочной кишки, M.C. Niculescu et al. [13] приводят иную классификацию ветвей НБА. Так, восходящая ветвь левой ободочной артерии получает название левой верхней ободочной артерии, а нисходящая ветвь – левой средней ободочной артерии. Левая нижняя ободочная артерия именуется сигмовидным стволом.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что имеющиеся расхождения в описании вариантов ветвления НБА требуют более детального изучения и систематизации всех возможных вариантов, как по типу ветвления, так и по количеству отходящих ветвей, что и стало целью нашего исследования.

## Материал и методы исследования

Исследование проведено на основе анализа результатов многосрезовой спиральной компьютерной томографии, которая выполнялась на спиральном компьютерном томографе Toshiba Aquilion 64 (Япония) с 64-рядным детектором шириной 32 мм в отделении лучевой диагностики областной клинической больницы Святителя Иоасафа г. Белгорода в период с 2010 по 2019 годы.

Всего изучено 2300 компьютерных томограмм взрослых людей в возрасте от 25 до 75 лет (913 мужчин и 1387 женщин).

Варианты архитектоники НБА выделяли по наличию и характеру отхождения ее сигмовидных ветвей для чего использовали стандартные аксиальные изображения и серии постпроцессинговых изображений.

Анализ полученных данных проводили на индивидуальной компьютерной рабочей станции врача-рентгенолога «Vitrea 4.3» с использованием специализированного программного пакета для изучения сосудистой системы (Vascular: Aorta CT).

Таблица 1

**Классификация типов ветвления нижней брыжеечной артерии**

Классификация вариантов анатомии НБА		
По типу отхождения ветвей		По количеству сигмовидных артерий
1.	Последовательный	1. Моносигмовидный 2. Дисигмовидный 3. Трисигмовидный
2.	Стволовой	1. Моносигмовидный 2. Дисигмовидный 3. Трисигмовидный
		1. Моносигмовидный 2. Дисигмовидный
3.	Смешанный	1. Моносигмовидный 2. Дисигмовидный 3. Трисигмовидный

Таблица 2

Частота встречаемости вариантов ветвления нижней брыжеечной артерии в зависимости от пола

Классификация вариантов ветвления НБА			Мужчины (n=840)		Женщины (n=1166)		Итого (n=2006)		
Тип ветвления			По количеству сигмовид- ных артерий		абс.	%	абс.	%	
1.	Последовательный		Всего*	315	37,5	388	33,3	703	35
			1. Моносигмовидный*	89	10,6	164	14,1	253	12,6
			2. Дисигмовидный *	183	21,8	188	16,1	371	18,5
			3. Трисигмовидный *	43	5,1	36	3,1	79	3,9
2.	Стволовой		Всего	520	62	734	63	1254	62,6
	1.	Ободочно- сигмовидный	1. Моносигмовидный	56	6,7	96	8,2	152	7,6
			2. Дисигмовидный *	245	29,2	402	34,5	647	32,3
			3. Трисигмовидный	65	7,7	71	6,1	136	6,8
	2.	Сигмовидный	1. Дисигмовидный	130	15,5	151	13	281	14
			2. Трисигмовидный *	24	2,9	14	1,2	38	1,9
3.	Смешанный		Всего *	5	0,6	44	3,7	59	2,4
			1. Дисигмовидный *	4	0,5	25	2,1	29	1,4
			2. Трисигмовидный	1	0,1	19	1,6	20	1

Примечание: НБА – нижняя брыжеечная артерия; \* – статистически значимые различия частоты встречаемости варианта в зависимости от пола.

Статистическую обработку полученных данных проводили на персональном компьютере с использованием пакета прикладных программ Statistica 12 (Dell, США) и Excel 2016 (Microsoft, США).

На проведение исследования получено разрешение независимого этического комитета при Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (протокол № 233 от 17 марта 2020 г.).

**Результаты и их обсуждение**

Изучив различные варианты архитектуры ветвей НБА, нами была предложена классификация, основанная на типе и на количестве отходящих от нее сигмовидных артерий. Так, были выделены следующие типы отхождения данных ветвей: последовательный, стволовой и смешанный. При последовательном типе левая ободочная и все сигмовидные артерии отходили от НБА самостоятельно. К стволовому типу принадлежали формы, при которых две или несколько ветвей отходили от НБА общим сосудом. При этом были выделены ободочно-сигмовидный и сигмовидный подтипы. Ободочно-

сигмовидный характеризовался тем, что одна или несколько сигмовидных ветвей отходили от левой ободочной артерии либо от ее нисходящей ветви, формируя ободочно-сигмовидный ствол. При сигмовидном подтипе две или три сигмовидные артерии формировали ствол, самостоятельно отходящий от НБА, а левая ободочная артерия отходила от НБА отдельным сосудом проксимальнее сигмовидного ствола.

При смешанном типе от НБА последовательно отходили две левые ободочные артерии – восходящая, которая начиналась отдельным устьем от проксимальных отделов НБА, и нисходящая – формировавшая различные варианты ободочно-сигмовидных стволов. Обобщенная классификация вариантов анатомии НБА представлена в табл. 1.

Описание вариантной анатомии сигмовидных ветвей НБА представлено по частоте встречаемости вышеуказанных типов: стволового, последовательного и смешанного (табл. 2).

У обоих полов преобладающим типом ветвления НБА являлся стволовой: у мужчин он встречался в 62% случаев, у женщин – в 63% (рис. 1). При этом наиболее частым

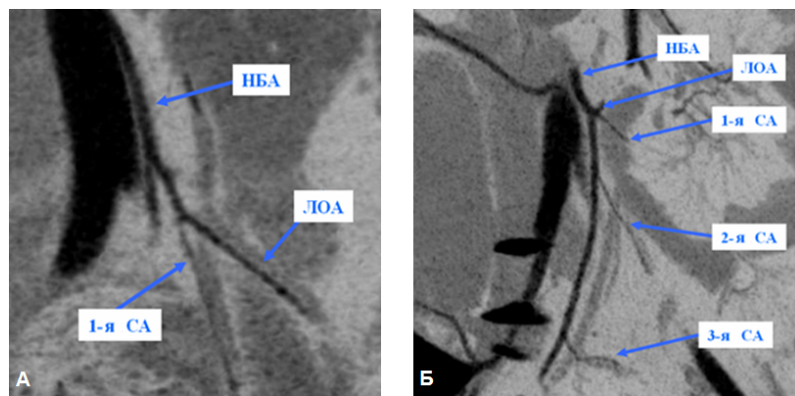


Рис. 1. Стволовой (ободочно-сигмовидный) тип ветвления нижней брыжеечной артерии. А – моносигмовидный подтип (МСКТ, пегМР, криволинейная реконструкция); Б – трисигмовидный подтип (МСКТ, пегМР, фронтальная плоскость). Обозначения: НБА – нижняя брыжеечная артерия; ЛОА – левая ободочная артерия; СА – сигмовидная артерия.

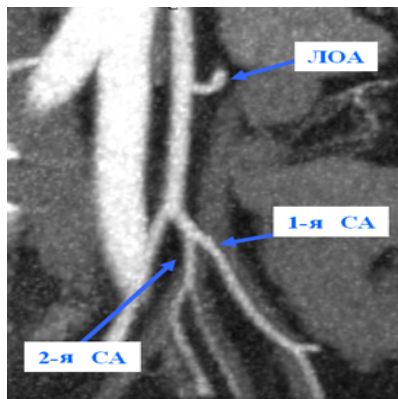


Рис. 2. Стволовой дисигмовидный подтип ветвления нижней брыжеечной артерии. Обозначения: ЛОА – левая ободочная артерия; СА – сигмовидная артерия. МСКТ, пегМР, фронтальная плоскость.

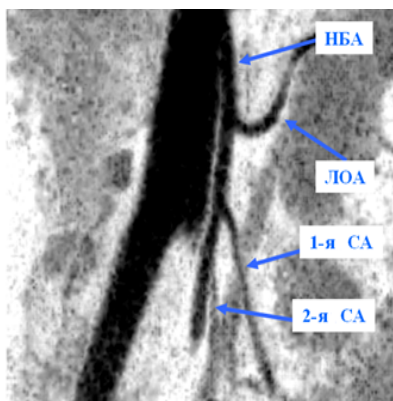


Рис. 3. Последовательный дисигмовидный подтип ветвления нижней брыжеечной артерии. Обозначения: НБА – нижняя брыжеечная артерия; ЛОА – левая ободочная артерия; СА – сигмовидная артерия. МСКТ, пегМР, коронарная плоскость.

подтипом стволового типа был ободочно-сигмовидный с двумя сигмовидными артериями. Наиболее часто он выявлялся у женщин (в 34,5%), у мужчин – чуть реже (в 29,2% случаев).

Стволовой сигмовидный тип является более редкой формой ветвления НБА, чем ободочно-сигмовидный: у мужчин его удавалось выявить в 18,4% случаев, у женщин – в 14,2%. У обоих полов в структуре указанного типа преобладал дисигмовидный вариант:

15,5% и 13% у мужчин и женщин, соответственно (рис. 2).

Последовательный тип ветвления НБА, отмечавшийся у мужчин в 37,5%, а у женщин – в 33,3% наблюдений, в своей структуре был преимущественно представлен дисигмовидным подтипом, который в среднем встречался в 18,5% случаев (у мужчин чаще, чем у женщин: в 21,8% и в 16,1%, соответственно, рис. 3).

Смешанный тип ветвления НБА – наиболее редкий, отмечался всего лишь в 2,4% случаев. Следует отметить, что его частота у женщин составляла 3,7%, в то время как у мужчин – всего 0,6% (рис. 4).

Полученные нами данные о типах ветвления НБА, систематизированные по типу отхождения ветвей и количеству сигмовидных артерий, на наш взгляд, обобщают описываемые в литературе различные подходы к вариантам рамификации указанной артерии. Так, по мнению многих авторов [7, 12, 15], наиболее часто первая сигмовидная артерия отходит от левой ободочной артерии (от 32 до 56% случаев). В предложенной нами классификации такой вариант обозначен как стволовой ободочно-сигмовидный, и он также является преобладающим.

В проведенном нами исследовании в ряде случаев устье первой сигмовидной артерии находилось в самом начале ободочно-сигмовидного ствола (в непосредственной близости от места его отхождения от НБА). Такой вариант в литературе обозначается авторами как рассыпной тип строения [5]. Также к рассыпному типу строения часть исследователей [15] относит наиболее редкий в нашем исследовании смешанный вариант, при котором восходящая ветвь левой ободочной артерии отходит от НБА самостоятельно.

Ряд авторов описывают варианты отсутствия левой ободочной артерии [9, 14]. При этом, по их мнению, ее роль берет на себя первая сигмовидная артерия, которая направляется к селезеночному изгибу ободочной кишки. Нам кажется, что отличить ее в таком случае от восходящей ветви ободочно-сигмовидного ствола затруднительно, поэтому в нашем исследовании случаев отсутствия

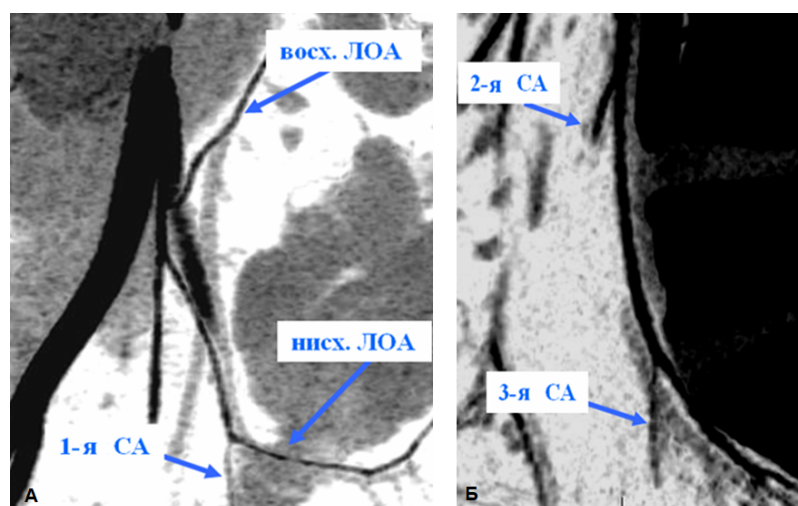


Рис. 4. Смешанный тип ветвления нижней брыжеечной артерии. А – фронтальная плоскость, Б – сагиттальная плоскость (тот же случай). Обозначения: восх. ЛОА – восходящая левая ободочная артерия; нисх. ЛОА – нисходящая левая ободочная артерия; СА – сигмовидная артерия. МСКТ, negMIP.

левой ободочной артерии мы не фиксируем. Такого же мнения придерживаются М.С. Niculescu et al. [13], которые обозначают левую ободочную артерию как левую верхнюю ободочную артерию, которая может начинаться от НБА как самостоятельно, так и вместе со средней левой ободочной артерией или нижней левой ободочной артерией.

### Заключение

Таким образом, в проведенном исследовании продемонстрирован широкий диапазон вариантной анатомии сигмовидных ветвей нижней брыжеечной артерии. Все варианты их отхождения можно разделить на последовательный, стволочный и смешанный типы. У обоих полов преобладающим типом ветвления нижней брыжеечной артерии является стволочный, а смешанный встречается наиболее редко. Полученные сведения имеют прикладное значение в абдоминальной, сосудистой, рентгенэндоваскулярной хирургии, трансплантологии, колопроктологии и лучевой диагностике.

### Список источников / References

1. Гайворонский И.В., Быков П.М., Гайворонская М.Г. Сравнительная характеристика морфометрических параметров брюшной части аорты и ее непарных ветвей в возрастном и половом аспектах. Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2019; 2 (66): 37–43 [Gaivoronsky I.V., Bykov P.M., Gaivoronskaya M.G. Comparative characteristics of the morphometric parameters of the abdominal part of aorta and its unpaired branches in the age and sex aspects. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2019; 2 (66): 37–43] (in Russian).
2. Захарченко А.А., Винник Ю.С., Галкин Е.В., Штопель А.Э., Кузнецов М.Н. Роль рентгеноанатомии нижней брыжеечной артерии при операциях по поводу рака прямой кишки. Колопроктология. 2011; S3 (37): 67–70. [Zakharchenko A.A., Vinnik Yu.S., Galkin E.V., Shtoppel' A.E., Kuznetsov M.N. Role of rentgenoanatomii nizhnei bryzhechnoi arterii pri operatsiyakh po povodu raka pryamoj kishki. Koloproktologia. 2011; S3 (37): 67–70] (in Russian).
3. Иванов Ю.В., Чупин А.В., Орехов П.Ю., Терехин А.А., Шабловский О.Р. Современные подходы к хирургическому лечению экстравазальной компрессии чревного ствола (синдром Данбара). Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. 2017; 5(4): 18–29 [Ivanov Yu.V., Chupin A.V., Orekhov P.Yu., Terekhin A.A., Shablovsky O.R. Modern approaches to surgical treatment of extravascular compression of the celiac trunk syndrome (Dunbar). Clinical and Experimental Surgery. Petrovsky Journal. 2017; 5(4): 18–29] (in Russian).
4. Тихон Н.М., Волкова М.П., Хмеленко А.В., Гринь А.И. Синдром верхней брыжеечной артерии. Клинический случай в педиатрической практике. Вестник ВГМУ. 2016; 15(6): 63–73 [Tsikhan N.M., Volkava M.P., Khmialenka A.V., Hryn A.I. Superior mesenteric artery syndrome. Clinical case in pediatric practice. Vestnik VGMU. 2016; 15(6): 63–73] (in Russian).
5. Царьков П. В., Кравченко А. Ю., Тулина И. А., Башанкаев Б. Н., Самофалова О. Ю. Парааортальная лимфаденэктомия со скелетизацией нижней брыжеечной артерии в лечении рака сигмовидной кишки. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2012; 7: 41–48 [Tsar'kov P.V., Kravchenko A.Yu., Tulina I.A., Bashankaev B.N., Samofalova O.Yu. The paraaortic lymphadenectomy with the lower mesenteric artery skeletonization for the sigmoid cancer treatment. Khirurgiia (Mosk). 2012; 7: 41–48] (in Russian).
6. Agarwal S. Unusual Variation in the Branching Pattern of the Celiac Trunk and Its Embryological and Clinical Perspective. Journal Of Clinical And Diagnostic Research. 2016; 10(6): 5–7.
7. Gangam RR, Lakmala V. A morphometric study of branching pattern of inferior mesenteric artery. Int J Pharm Bio Sci. 2016; 7(2): 19–25.
8. Lorenzini L, Bertelli L, Lorenzi M. Arterial supply in the left colonic flexure. Ann Ital Chir. 1999; 70(5): 691–698.

9. McGregor AL, Decker GAG, Du Plessis DJ. Synopsis of surgical anatomy. 12th ed. Bristol: Wright; 1986.
10. Muro K, Kawai K, Kazama S, Ishihara S, Yamaguchi H, Sunami E, et al. Anatomy of the Inferior Mesenteric Artery Evaluated Using 3-Dimensional CT Angiography. Diseases of the Colon & Rectum. 2015 Feb;58(2):214–9.
11. Nego I, Beuran M, Hostiuc S, Nego RI, Inoue Y. Surgical Anatomy of the Superior Mesenteric Vessels Related to Colon and Pancreatic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. Scientific Reports. 2018 Mar 8;8(1):1–15. doi:10.1038/s41598-018-22641-x
12. Nelson TM, Pollak R, Jonasson O, Abcarian H. Anatomic variants of the celiac, superior mesenteric, and inferior mesenteric arteries and their clinical relevance. Clinical Anatomy. 1988;1(2):75–91. doi:10.1002/ca.980010202
13. Niculescu MC, Niculescu V, Ciobanu IC, Dăescu E, Jianu A, Sișu AM, et al. Correlations between the colic branches of the mesenteric arteries and the vascular territories of the colon. Rom J Morphol Embryol. 2005;46(3):193–197.
14. Rekha M, Charushila DS. Morphometric Study of Inferior Mesenteric Artery and its Branches. Indian Journal of Applied Research. 2015;5(4):580-582.
15. Sinkeet S, Mwachaka P, Muthoka J, Saidi H. Branching pattern of inferior mesenteric artery in a black african population: a dissection study. ISRN Anat. 2012 Dec 24;2013:962904. doi: 10.5402/2013/962904

Статья поступила в редакцию 12.01.2022; одобрена после рецензирования 1.03.2022; принята к публикации 10.03.2022.  
The article was submitted 12.01.2022; approved after reviewing 1.03.2022; accepted for publication 10.03.2022.

#### Информация об авторах

✉ Гайворонский Иван Васильевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, зав. кафедрой морфологии Санкт-Петербургского государственного университета. Ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, 194044; i.v.gaivoronsky@mail.ru;  
<https://orcid.org/0000-0002-7232-6419>  
Быков Петр Михайлович – канд. мед. наук; bmp.aibolit@mail.ru;  
<https://orcid.org/0000-0003-3462-456X>  
Гайворонская Мария Георгиевна – д-р. мед. наук, профессор; gayvoronskayam@bk.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4992-9702>  
Синенченко Георгий Иванович – д-р. мед. наук, профессор; profsinenchenko@yandex.ru;  
<https://orcid.org/0000-0001-5659-781X>  
Горячева Инга Александровна – канд. мед. наук, доцент; smoriarti@yandex.ru  
Ничипорук Геннадий Иванович – канд. мед. наук, доцент; nichiporuki120@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-5569-7325>  
Вердиев Намиг Джамил оглы – канд. мед. наук, доцент; verdiev@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-4365-6064>

#### Information about the authors

✉ Ivan V Gaivoronskii – Doct. Med. Sci., Prof., head of human anatomy department of S.M. Kirov Military Medical Academy, head of morphology department of St. Petersburg State University. Ul. Akademika Lebedeva, 6, St. Petersburg, 194044; i.v.gaivoronsky@mail.ru;  
<https://orcid.org/0000-0002-7232-6419>  
Petr M Bykov – Cand. Med. Sci.; bmp.aibolit@mail.ru;  
<https://orcid.org/0000-0003-3462-456X>  
Mariya G Gaivoronskaya – Doct. Med. Sci., Prof.; gayvoronskayam@bk.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4992-9702>  
Georgii I Sinenchenko – Doct. Med. Sci., Prof.; profsinenchenko@yandex.ru;  
<https://orcid.org/0000-0001-5659-781X>  
Inga A Goryacheva – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.; smoriarti@yandex.ru  
Gennadii I Nichiporuk – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.; nichiporuki120@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-5569-7325>  
Namig D Verdiev – Cand. Med. Sci., Assoc. Prof.; verdiev@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-4365-6064>