

Научная статья

УДК 611.41:616-055-072

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-2-3-6>

## Перспективы изучения прижизненной анатомии и топографии селезенки у людей в зависимости от пола по данным компьютерной томографии

Илья Юрьевич Пикин<sup>1</sup>, Илья Иосифович Каган<sup>2</sup>, Ольга Борисовна Нузова<sup>2</sup>✉<sup>1</sup>Городская клиническая больница имени Н.Н. Пирогова, Оренбург, Россия<sup>2</sup>Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

**Аннотация.** Цель работы – определение новых данных по прижизненной анатомии селезенки с применением компьютерной томографии у пациентов в зависимости от пола. Была изучена компьютерно-томографическая анатомия и топография селезенки на основе анализа компьютерных томограмм у 110 пациентов. Проведена оценка морфометрических показателей селезенки: толщина, диаметр, краниокаудальная длина, селезеночный индекс, объем. Определены кратчайшие расстояния от селезенки до срединной линии тела. Было установлено, что преобладали морфометрические показатели селезенки у мужчин, по сравнению с аналогичными показателями у женщин, а также среднее значение расстояния от селезенки до срединной линии тела. Полученные новые данные по прижизненной анатомии и топографии селезенки могут быть полезными для выбора оптимального доступа при операциях на селезенке.

**Ключевые слова:** компьютерно-томографическая анатомия, селезенка

Original article

doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-2-3-6>

## Prospect for studying the vital anatomy and topography of the spleen in humans depending on gender based on computer tomography data

Ilya Yu. Pikin<sup>1</sup>, Ilya I. Kagan<sup>2</sup>, Olga B. Nuzova<sup>2</sup>✉<sup>1</sup>N.N. Pirogov City Clinical Hospital, Orenburg, Russia<sup>2</sup>Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

**Abstract.** The aim of the work is to determine new data on the intravital anatomy of the spleen using computed tomography in patients depending on gender. The computed tomographic anatomy and topography of the spleen were studied based on the analysis of computed tomograms in 110 patients. The morphometric parameters of the spleen were assessed: thickness, diameter, craniocaudal length, splenic index, volume. The shortest distances from the spleen to the midline of the body were determined. It was found that the morphometric parameters of the spleen in men prevailed, compared with similar parameters in women, as well as the average value of the distance from the spleen to the midline of the body. The new data obtained on the intravital anatomy and topography of the spleen can be useful for choosing the optimal approach in operations on the spleen.

**Keywords:** computed tomographic anatomy, spleen

### ВВЕДЕНИЕ

Большое количество работ посвящено морфологии селезенки, в основном они выполнены на секционном материале и охватывает все возрастные периоды, начиная от плодного периода онтогенеза и заканчивая взрослым периодом [1]. В настоящее время в клинической анатомии внимание уделяется методам прижизненной визуализации, которые позволяют получать массив анатомических данных, давать морфометрическую характеристику органов и областей, выявлять математически обоснованные анатомо-функциональные закономерности, сформировать полные диапазоны анатомических различий с выделением крайних и промежуточных форм [2, 3]. Компьютерная томография – метод прижизненной визуализации, открывающий большие возможности

для изучения клинической анатомии органов человека, в том числе селезенки [4].

Методы прижизненной визуализации широко применяются не только в клинике, но и в образовательном процессе [5]. Имеющиеся данные о количественной оценке органов человека, получаемые при использовании прижизненных диагностических методов исследования, нуждаются в значительном углублении и дальнейшей разработке при формировании такого раздела клинической анатомии селезенки, как компьютерно-томографическая анатомия. В настоящее время имеющиеся в литературе данные по прижизненной анатомии селезенки и окружающих ее органов и кровеносных сосудов, несмотря на большое прикладное значение, не в полной степени удовлетворяют запросы практической медицины.

© Пикин И.Ю., Каган И.И., Нузова О.Б., 2025

© Pikin I.Yu., Kagan I.I., Nuzova O.B., 2025

В связи с вышеизложенным в работе была изучена компьютерно-томографическая анатомия и топография селезенки.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить новые данные по прижизненной анатомии селезенки с применением компьютерной томографии у пациентов в зависимости от пола.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Была изучена прижизненная анатомия селезенки на основе анализа компьютерных томограмм, выполненных с захватом брюшной полости и забрюшинного пространства от диафрагмы до уровня седящих костей, у 110 пациентов, не имеющих патологии со стороны органов брюшной полости. Из них 66 (61 %) составляли женщины и 44 (39 %) мужчины. Возраст пациентов был от 21 до 87 лет. Данные получены с помощью мультиспирального компьютерного томографа Canon Aquilion Prime 80-срезовом (толщина среза 4 мм с последующей реконструкцией до 0,1 мм). При исследовании компьютерно-томографических срезов брюшной полости и забрюшинного пространства была проведена оценка следующих параметров селезенки: толщина, диаметр на уровне ее ворот, краниокаудальная длина, селезеночный индекс, объем, кратчайшие расстояния от селезенки до срединной линии тела. Селезеночный индекс определялся по формуле  $L \times D \times T$  (Passopoulos et al., 1997), где  $L$  – краниокаудальная длина,  $D$  – диаметр,  $T$  – толщина селезенки. Объем ( $V$ ) селезенки определяли по формуле:  $V = 30 + 0,58 \times L \times D \times T$  [6]. При проведении статистических расчетов применялась программа Statistica 10. Количественные признаки были подвергнуты статистической обработке путем подсчета основных статистических характеристик: выборочного среднего, ошибки среднего (стандартной ошибки).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Селезенка определялась при мультиспиральном компьютерно-томографическом исследовании в аксиальной и фронтальной проекциях в виде относительно гомогенного органа полулунной формы с четкими ровными контурами. При исследовании с контрастным усилением визуализировались селезеночная артерия и селезеночная вена, которые выполняли роль ориентиров при поиске ворот селезенки. Хорошо определялись окружающие органы, такие как желудок, поджелудочная железа, ободочная кишка, левая доля печени. Селезенка располагается глубоко в левом подреберье и занимает как верхний, так и нижний этаж брюшной полости. Было установлено, что задний полюс селезенки во всех наблюдениях занимал исключительно верхний этаж брюшной полости, в то время как передний ее

полюс располагался в нижнем этаже или находился на границе верхнего и нижнего этажей брюшной полости, в крайних вариантах определялся и в верхнем этаже. Селезенка полностью находилась в пределах верхнего этажа брюшной полости в 12 (10,9 %) случаях, в 46 (41,8 %) наблюдениях занимала верхний этаж и располагалась на границе верхнего и нижнего этажей брюшной полости, а в 52 (47,3 %) – определялась как в верхнем, так и в нижнем этаже брюшной полости. Касательно расположения в дорсо-вентральном направлении селезенка имеет тенденцию находиться в заднем отделе брюшной полости, что показано на компьютерной томограмме брюшной полости и забрюшинного пространства в аксиальной проекции (см. рис.).

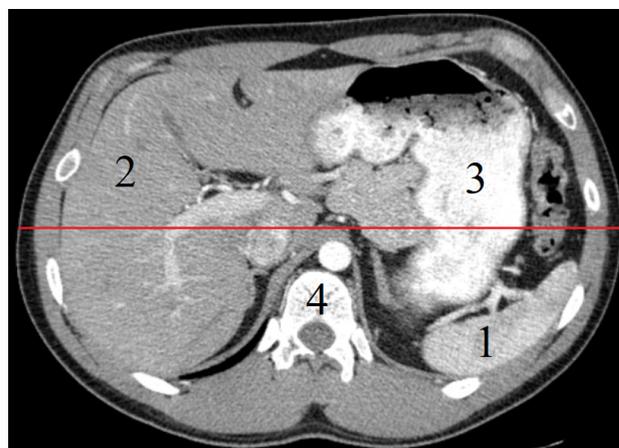


Рис. Компьютерная томограмма органов брюшной полости и забрюшинного пространства в аксиальной проекции:

1 – селезенка, 2 – печень, 3 – желудок, 4 – позвонок. Красной линией обозначено деление брюшной полости на передний и задний отделы

В табл. 1 представлены линейные и объемные параметры селезенки человека в зависимости от пола по данным компьютерной томографии. Было установлено, что средние значения толщины и диаметра селезенки были достоверно больше у мужчин, по сравнению с аналогичными показателями у женщин ( $p < 0,05$ ), так же были больше показатели длины, объема и селезеночный индекс ( $p < 0,001$ ). С помощью метода множественного регрессионного анализа были разработаны формулы определения толщины селезенки отдельно для мужчин и женщин, так как была выявлена статистическая достоверность различий средних значений толщины ( $T$ ), диаметра ( $D$ ), краниокаудальной длины ( $L$ ) у мужчин и женщин. Для мужчин получена формула, отражающая зависимость толщины селезенки от ее диаметра:  $T = 19,79262 + 0,14263 \times D$ . Входными данными является диаметр ( $D$ ) селезенки. У пациентов был оценен диаметр ( $D$ ) селезенки на уровне ворот на основе анализа компьютерно-томографических данных.

Таблица 1

**Линейные и объемные параметры селезенки человека в зависимости от пола по данным компьютерной томографии**

Линейные и объемные параметры	Пол					
	мужской			женский		
	<i>M ± m</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>M ± m</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
Толщина селезенки, мм	34,6 ± 0,7 *	23,6	44	32,0 ± 0,6	20,1	43
Диаметр селезенки, мм	103,5 ± 2,4 *	69,3	135,4	98,0 ± 1,8	51,7	124,5
Длина селезенки, мм	105,3 ± 2,3 **	57,3	131,9	96,3 ± 1,7	64,9	127,1
Индекс формы селезенки	1,0 ± 0,02	0,8	1,3	1,0 ± 0,02	0,6	1,4
Селезеночный индекс	384,5 ± 17,3 **	136,2	506,3	311,1 ± 13,0	74	504,5
Объем селезенки, см <sup>3</sup>	253,0 ± 10,0 **	108,9	323,6	210,4 ± 7,6	73	322,6

\* Статистическая достоверность различий показателей у мужчин по сравнению с таковыми у женщин  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,001$ .

Приведем пример. У пациента П. с помощью морфометрического метода при анализе компьютерных томограмм в аксиальной проекции был определен диаметр селезенки на уровне ворот, который составил 69,3 мм. Рассчитанная с помощью формулы толщина (Т) составила:  $T = 19,79262 + 0,14263 \times 69,3 = 29,7$  мм. Полученные данные подтверждались определением толщины селезенки с помощью морфометрического метода по данным анализа компьютерных томограмм.

Для женщин была разработана формула, отражающая зависимость толщины селезенки от ее диаметра и длины:  $T = 0,134770 \times D + 0,102343 \times L$ . Входными данными являются диаметр (D) и краниокаудальная длина (L) селезенки. Приводим пример. У пациентки А. с помощью морфометрического метода на компьютерной томограмме в аксиальной и фронтальной проекциях были определены диаметр на уровне ворот и краниокаудальная длина селезенки. Диаметр (D) составил 100,2 мм, длина (L) 86,4 мм. Рассчитанная с помощью формулы толщина (Т) составила:  $T = 0,134770 \times 100,2 + 0,102343 \times 86,4 = 22,3$  мм, что соответствовало данным, полученным при анализе компьютерных томограмм. Было получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Способ определения толщины селезенки» № 2023617053 от 5 апреля 2023 г. Разработанные формулы позволяют рассчитать толщину селезенки у пациентов и могут быть использо-

ваны хирургами, терапевтами, гематологами, инфекционистами, врачами функциональной диагностики, морфологами в научно-исследовательских и практических целях для оценки ее состояния, что важно для диагностики и лечения заболеваний селезенки.

Были определены средние расстояния от селезенки до срединной линии тела в зависимости от пола, выявляемые на аксиальных компьютерных томограммах на разных скелетотопических уровнях (табл. 2). Установлено, что среднее значение расстояния от селезенки до срединной линии тела у женщин было меньше, по сравнению с данным показателем у мужчин. Определяли достоверное увеличение данного показателя у мужчин по сравнению с аналогичным показателем у женщин на уровне 12-го грудного (Th12) и 2-го поясничного позвонка (L2). Как видно из табл. 2, среднее значение расстояния от селезенки до срединной линии тела у мужчин имеет тенденцию к уменьшению, начиная с 9-го грудного позвонка (Th9) до 11-го грудного позвонка (Th11), затем постепенно увеличивается, достигая максимального среднего значения на уровне 2-го поясничного позвонка (L2). У женщин среднее значение расстояния от селезенки до срединной линии тела уменьшается, начиная с уровня 9-го грудного позвонка (Th9) до уровня 10-го грудного позвонка (Th10), затем постепенно увеличивается, достигая максимального среднего значения на уровне 2-го поясничного позвонка (L2).

Таблица 2

**Средние расстояния (*M ± m*; мм) от селезенки до срединной линии тела в зависимости от пола, выявляемые на аксиальных компьютерных томограммах на разных уровнях**

		Скелетотопический уровень							
Срединная линия тела	Пол	Th8	Th9	Th10	Th11	Th12	L1	L2	L3
	М	–	58,5 ± 11,8	53,7 ± 2,9	50,5 ± 2,4	65,6 ± 3,4*	82,8 ± 3,9	108,5 ± 4,3*	100,4 ± 6,3
	Ж	69,3 ± 5,1	46,5 ± 4,1	45,8 ± 3,1	48,4 ± 2,0	53,7 ± 1,9	76,9 ± 2,9	88,3 ± 4,7	79,2 ± 9,2

\* Статистическая достоверность различий показателей селезенки у мужчин и женщин на одном скелетотопическом уровне ( $p < 0,01$ ).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенных исследований было подтверждено, что компьютерная томография является высокоэффективным методом прижизненного анатомического исследования селезенки и окружающих ее органов. Было установлено, что преобладали морфометрические показатели селезенки у мужчин, по сравнению с аналогичными показателями у женщин, а также среднее значение расстояния от селезенки до срединной линии тела. Полученные новые данные по прижизненной анатомии и топографии селезенки могут быть полезными для выбора оптимального доступа при операциях на селезенке.

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Железнов Л.М., Галеева Э.Н., Попов Г.А., Титов В.Г., Вепринцева О.Т. Топографо-анатомические закономерности становления тимуса и селезенки в промежуточном плодном периоде. *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2017;6(2):94–96. doi: 10.18499/2225-7357-2017-6-2-94-96
2. Каган И.И. Современные аспекты клинической анатомии. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2017. 124 с.
3. Retson T.A., Besser A.H., Sall S., Golden D., Hsiao A. Machine Learning and Deep Neural Networks in Thoracic and Cardiovascular Imaging. *Journal of Thoracic Imaging*. 2019;34(3):192–201. doi: 10.1097/RTI.0000000000000385
4. Roch L., Bianchi C., Castioni J., Beigelman-Aubry C. Analysis of chest x-rays, a systematic to remember. *Revue Médicale Suisse*. 2019;15:2137–2144.
5. Дыдыкин С.С., Васильев Ю.Л., Боговяленская Т.А., Кытько О.В., Жандаров К.А. Современные цифровые мето-

ды обучения в клинической анатомии. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. 2019;3(4):34–41. doi: 10.17116/operhirurg2019304134.

6. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография: в 2 т. Т. 2. М., 2007. 712 с.

**REFERENCES**

1. Zheleznov L.M., Galeeva E.N., Popov G.A., Titov V.G., Veprintseva O.T. Topographic and Anatomic Patterns of Thymus and Spleen Formation in the Intermediate Fetal Period. *Zhurnal anatomii i gistopatologii = Journal of Anatomy and Histopathology*. 2017;6(2):94–96. (In Russ.) doi: 10.18499/2225-7357-2017-6-2-94-96.
2. Kagan I.I. Modern aspects of clinical anatomy Orenburg: Publishing center of OGAU, 2017. 124 p. (In Russ.)
3. Retson T.A., Besser A.H., Sall S., Golden D., Hsiao A. Machine Learning and Deep Neural Networks in Thoracic and Cardiovascular Imaging. *Journal of Thoracic Imaging*. 2019;34(3):192–201. doi: 10.1097/RTI.0000000000000385
4. Roch L., Bianchi C., Castioni J., Beigelman-Aubry C. Analysis of chest x-rays, a systematic to remember. *Revue Médicale Suisse*. 2019;15:2137–2144.
5. Dydykin S.S., Vasilyev Yu.L., Bogoyavlenskaya T.A., Kytko O.V., Zhandarov K.A. Modern digital teaching methods in clinical anatomy. *Operativnaya khirurgiya i klinicheskaya anatomiya (Pirogovskii nauchnyi zhurnal) = Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2019;3(4):34–41. (In Russ.) doi: 10.17116/operhirurg2019304134.
6. Prokop M., Galansky M. Spiral and multilayer computed tomography. In 2 vol. Vol. 2. Moscow, 2007. 712 p. (In Russ.)

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Информация об авторах**

И.Ю. Пикин – врач-хирург, Городская клиническая больница имени Н.Н. Пирогова, Оренбург, Россия; ilya.pikin.1994@mail.ru  
И.И. Каган – доктор медицинских наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии имени С.С. Михайлова, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; kaganil@mail.ru

О.Б. Нузова – доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии, Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия; <sup>✉</sup> nuzova\_27@mail.ru

Статья поступила в редакцию 10.02.2025; одобрена после рецензирования 24.03.2025; принята к публикации 25.03.2025

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Information about the authors**

I.Yu. Pikin – Surgeon, N.N. Pirogov City Clinical Hospital, Orenburg, Russia; ilya.pikin.1994@mail.ru  
I.I. Kagan – Doctor of Medical Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor of the Department of Operative Surgery and Clinical Anatomy named after S.S. Mikhailov, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; kaganil@mail.ru  
O.B. Nuzova – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Surgery, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia; <sup>✉</sup> nuzova\_27@mail.ru

The article was submitted 10.02.2025; approved after reviewing 24.03.2025; accepted for publication 25.03.2025.