



## ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНЫХ ВЕТВЕЙ БРЮШНОЙ АОРТЫ ПО ДАННЫМ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ АНГИОГРАФИИ

Павлов С.П., Байбаков С.Е.

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия, e-mail: pavlov\_94@mail.ru

### Для цитирования:

Павлов С.П., Байбаков С.Е. Возрастные и половые особенности морфометрических показателей органных ветвей брюшной аорты по данным мультиспиральной компьютерной ангиографии. *Морфологические ведомости*. 2024;32(1):851. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32\(1\).851](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32(1).851)

**Резюме.** В последние годы число исследований сосудов брюшного отдела аорты и ее висцеральных ветвей с помощью методов прижизненной визуализации значительно возросло благодаря мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием, позволяющей наиболее точно определить размеры, анатомические варианты ветвления и расположение сосудов. Однако данные разных авторов существенно различаются. Цель исследования – провести морфометрическую оценку и определить топографические особенности сосудов брюшного отдела аорты на основе ретроспективных данных мультиспиральной компьютерной томографии в группах взрослых людей, различающихся как по возрасту, так и по полу. В исследовании проанализированы архивные ангиограммы мультиспиральной компьютерной томографии 800 мужчин и 175 женщин. Данные по контингенту были разбиты на 3 возрастные группы, средний возраст для каждой из групп составил: I группа – 27,3±4,8 лет для женщин и 29,6±4,7 лет для мужчин; II группа – 50,2±7,1 года для женщин и 53,6±5,7 лет для мужчин; III группа – 67,1±5,1 лет для женщин и 66,9±4,8 лет для мужчин. Визуализация сосудов и измерение диаметра артерий проводилось с помощью цифровых компьютерных программ персональной станции врача-рентгенолога «Syngo.via». В результате исследования установлено, что диаметры чревного ствола, левой желудочной артерии, верхней брыжеечной артерии, диаметр верхней брыжеечной артерии на уровне 5 мм дистальнее устья подвздошно-ободочно-кишечной артерии, а также диаметры нижней брыжеечной артерии, правой почечной артерии и аорто-мезентериальное расстояние имели значимые статистические возрастные и половые особенности. Угол отхождения верхней брыжеечной артерии имел статистически значимую разницу в зависимости от пола. Диаметр аорты значительно увеличивается в зависимости от возраста, этот рост больше характерен для мужчин, чем для женщин. Данные, полученные в результате исследования, могут иметь референсные значения в клинике и дополняют существующие знания по анатомии сосудистой системы брюшной полости.

**Ключевые слова:** брюшная аорта, висцеральные ветви аорты, морфометрия сосудов, анатомическая изменчивость, мультиспиральная компьютерная томография

Статья поступила в редакцию 25 декабря 2023

Статья принята к публикации 18 июня 2024

## AGE AND SEX FEATURES OF THE ABDOMINAL AORTA INTERNAL ORGANS BRANCHES MORPHOMETRIC PARAMETERS ACCORDING TO MULTISPIRAL COMPUTED ANGIOGRAPHY

Pavlov SP, Baybakov SE

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia; e-mail: pavlov\_94@mail.ru

### For the citation:

Pavlov SP, Baybakov SE. Age and sex features of the abdominal aorta internal organs branches morphometric parameters according to multislice computed angiography. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter*. 2024;32(1):851. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32\(1\).851](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32(1).851)

**Summary.** The number of studies of the vessels of the abdominal aorta and its visceral branches using intravital imaging methods has increased significantly in recent years thanks to multislice computed tomography with contrast, which allows the most accurate determination of the size, anatomical branching options and location of the vessels. However, data from different authors differ significantly. The purpose of the study is to conduct a morphometric assessment and determine the topographic features of the vessels of the abdominal aorta based on retrospective data from multislice computed tomography in groups of adults that differ in both age and sex. The study analyzed archival multislice computed tomography angiograms of 800 men and 175 women. Data on the contingent were divided into 3 age groups, the average age for each group was: group I – 27.3±4.8 years for women and 29.6±4.7 years for men; group II – 50.2±7.1 years for women and 53.6±5.7 years for men; group III – 67.1±5.1 years for women and 66.9±4.8 years for men. Visualization of blood vessels and measurement of arterial diameter were carried out using digital computer programs of the radiologist's measurement station «Syngo.via». As a result of the study, it was established that the diameters of the celiac trunk, left gastric artery, superior mesenteric artery, the diameter of the superior mesenteric artery at the level of 5 mm distal to the mouth of the ileocolic artery, as well as the diameters of the inferior mesenteric artery, right renal artery and aortic artery mesenteric distance had significant statistical age and sex characteristics. The angle of origin of the superior mesenteric artery had a statistically significant difference depending on sex. The diameter of the aorta increases significantly depending on age; this increase is more typical for men than for women. The data obtained as a result of the study may have reference values in the clinic and complement existing knowledge on the anatomy of the abdominal vascular system.

**Keywords:** abdominal aorta, aorta visceral branches, vessels morphometry, anatomical variability, multislice computed tomography

Article received 25 December 2023

Article accepted 18 June 2024

**Введение.** Оценка взаиморасположения сосудов брюшной полости определяет объем оперативного вмешательства и оказывает значительное влияние на время проводимой манипуляции, а также на ее исход [1]. За последние годы количество исследований, направленных на прижизненную визуализацию сосудов брюшного отдела аорты, значительно увеличилось благодаря мультиспиральной компьютерной томографии с контрастированием (далее – МСКТ), позволяющей наиболее точно определить размеры, варианты ветвления и расположение сосудов артериального и венозного русла [2–4]. При этом исследуются не только морфометрические параметры (диаметр, длина), но также и расстояния между устьями сосудов и угловые значения отхождения висцеральных ветвей аорты [5–7]. Как в зарубежной, так и в отечественной научной литературе отмечаются статистически значимые половые и возрастные различия [8–12]. В учебнике анатомии человека Сапина М.Р. [13] длина чревного ствола (далее – ЧС) указывается равной 1,5–2 см. В то же время, в «Атласе анатомии человека» под редакцией Синельникова Р.Д. [14] авторы показали, что длина ЧС находится в пределах 1–2 см. В исследовании И.В. Гайворонского с соавт. [8] на основании 152 МСКТ-ангиограмм женщин углы отхождения ЧС и верхней брыжеечной артерии (далее – ВБА) варьируют от  $33,0 \pm 2,3$  до  $49,8 \pm 2,7$  и от  $33,2 \pm 1,9$  до  $59,3 \pm 2,6$  градусов, соответственно. В то же время, по данным Семиошко Н.В. [15] значение угла отхождения ЧС отмечается в пределах 80–112 градусов и составляет в среднем  $93 \pm 7$  градусов. Yahel J. et al. [16] в морфометрическом исследовании брюшной аорты зафиксировали расстояние между устьями ЧС и ВБА от 0,8 до 2,4 см (в среднем  $1,6 \pm 0,4$  мм), расстояние между устьями ВБА и нижней брыжеечной артерии (далее – НБА) от 4,0 до 9,1 см (в среднем  $6,8 \pm 1,24$  мм), а расстояние между устьем НБА и БАбиф (далее – бифуркация брюшной аорты) имело половые различия: у мужчин –  $4,27 \pm 0,75$  мм, у женщин –  $4,09 \pm 0,66$  мм. Несмотря на высокий интерес к изучению морфометрических параметров и большое число публика-

ций, указанные выше данные все еще требуют существенных уточнений и дополнений.

**Цель исследования** – произвести морфометрическую оценку и определить топографические особенности висцеральных ветвей брюшного отдела аорты на основе ретроспективных данных МСКТ-исследований в зависимости от возраста и пола.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения анализа морфометрических параметров были обработаны 975 архивных МСКТ-ангиограмм брюшного отдела аорты (800 – пациентов мужского пола и 175 – пациентов женского пола). Исследования выполнялись в рентгеновском отделении НИИ – Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского Минздрава Краснодарского края в период с ноября 2021 г. по июль 2023 г. Сканирование произведено с коллимацией 128x0,6 мм, скорость оборота трубки 0,5–1 сек, толщина среза 2,0 мм. Визуализация сосудов брюшной аорты и измерение диаметра артерий проводилось на рабочей станции врача-рентгенолога «Syngo.via» с использованием специализированного программного пакета для изучения сосудистой системы «Vascular: Aorta CT». В результате были собраны данные по измерению 14 морфометрических параметров. Для выполнения анализа полученного массива данных использовалась компьютерная программа для статистической обработки данных SPSS Statistics.23, а также были написаны коды на языке программирования Python. Использование последних позволяет производить более гибкую настройку исследования и строить наглядные диаграммы. Критерием включения в исследование был возраст обследованного пациента от 18 до 74 лет. Критерием исключения было наличие сосудистой патологии брюшного отдела аорты, препятствующей адекватному контрастированию. Все проводимые исследования были одобрены локальным этическим комитетом Кубанского государственного медицинского университета (протокол № 101 от 24.09.2021 г.).

К морфометрическим показателям брюшной аорты (далее – БА) были отнесе-

ны: диаметр на уровне отхождения чревного ствола (далее - ДА), диаметр проксимальнее 5 мм отхождения почечных артерий (далее - ДА5ПА); диаметр проксимальнее 5 мм ее бифуркации (далее - ДА5Биф), длина брюшной аорты от уровня отхождения ЧС до бифуркации (далее - ДлинБА). Для морфометрии крупных сосудов БА учитывались: ДЧС - диаметр чревного ствола на уровне его устья; ДЛИНЧС - длина чревного ствола, ДОПА - диаметр общей печеночной артерии, ДЛЖА - диаметр левой желудочной артерии; ДСА - диаметр селезеночной артерии; диаметр верхней брыжеечной артерии на уровне ее устья (далее - ДВБА), ДВБА5ПОА - диаметр верхней брыжеечной артерии на уровне 5 мм дистальнее устья подвздошно-ободочно-кишечной

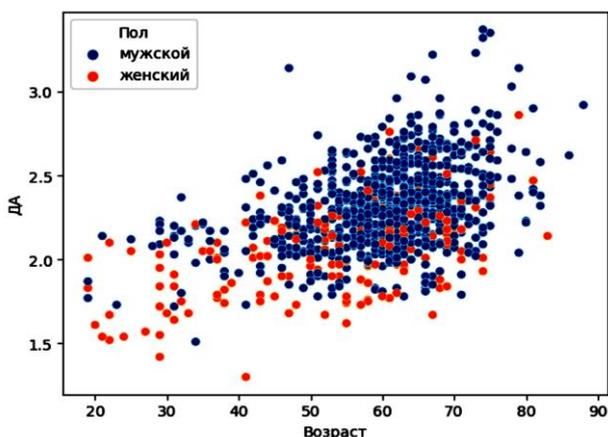


Рис. 1. Диаграмма рассеяния значений диаметра аорты по возрасту в зависимости от пола

артерии; ДНБА - диаметр нижней брыжеечной артерии; ДЛПА - наибольший диаметр левой почечной артерии; ДППА - наибольший диаметр правой почечной артерии; ДА - диаметр аорты на уровне отхождения чревного ствола; РЧСВБА - расстояние между центрами устьев; РВБАНБА - расстояние между центрами устьев ВБА и НБА; РНБАбифБА - расстояние между центром устья НБА и бифуркации БА; АМР - аорто-мезентериальное расстояние, углы отхождения ветвей БА.

Для каждого параметра определялись среднее арифметическое значение и стандартные отклонения. Для выявления

значимости различия между средними величинами использовался t-критерий Стьюдента. Опираясь на возрастную классификацию А.А. Маркосяна [17], мы выделили три возрастные группы пациентов: I группа: до 35 лет (25 мужчин и 26 женщин); II группа: от 36 до 60 (319 мужчин и 66 женщин); III группа: старше 60 лет (456 мужчин и 83 женщины). Средний возраст для каждой из групп составил: I группа - 27,3±4,8 лет для женщин и 29,6±4,7 для мужчин; II группа - 50,2±7,1 года для женщин и 53,6±5,7 лет для мужчин; III группа - 67,1±5,1 лет для женщин и 66,9±4,8 лет для мужчин.

**Результаты и обсуждение.** Уже на этапе предварительного анализа данных были выявлены различия морфометрических параметров от возраста и пола. Так,

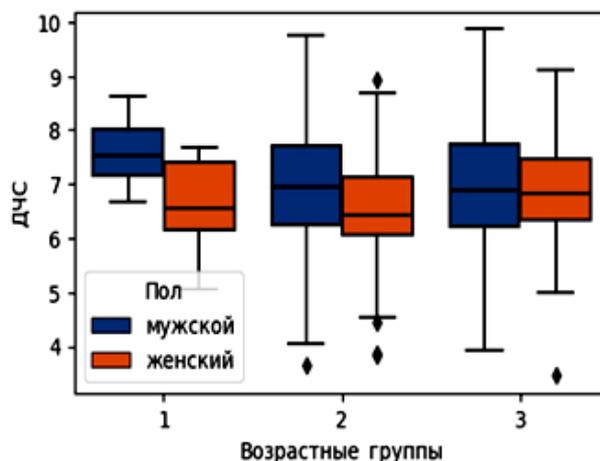


Рис. 2. Диаграмма размаха диаметра чревного ствола в возрастных группах в зависимости от пола

например для параметра ДА как видно на рис. 1 отмечается его значимый рост в зависимости от возраста, при этом этот рост существенно больше для мужчин, чем для женщин.

**Таблица 1**  
Значения коэффициентов корреляции диаметра брюшной аорты на разных уровнях с возрастом в зависимости от половой принадлежности

Параметр	ДА	ДА5ПА	ДА5Биф
Возраст женщин	$\rho=0,5485$	$\rho=0,4803$	$\rho=0,3648$
Возраст мужчин	$\rho=0,3911$	$\rho=0,3061$	$\rho=0,2940$

Таблица 2

**Значения морфометрических параметров брюшной аорты и ее висцеральных ветвей в различных по полу и возрасту группах (M±σ)**

Параметры <sup>1</sup>	Пол	Возрастные группы		
		1 период зрелого возраста	2 период зрелого возраста	Пожилой возраст
ДЧС, мм	Ж	6,67±0,73*	6,55±1,04*	6,79±0,93
	М	7,59±0,53*	7,00±1,06*	6,99±1,12
ДЛИНЧС, см	Ж	2,65±0,62	2,62±0,58	2,92±0,54
	М	2,99±0,54	2,84±0,62	3,04±0,66
ДОПА, мм	Ж	5,03±0,79	4,57±0,91	4,66±0,99
	М	5,56±0,83	5,01±0,91	4,95±1,01
ДЛЖА, мм	Ж	2,74±0,38*	2,97±0,55*	2,97±0,64
	М	3,12±0,56*	3,28±0,57*	3,01±0,66
ДСА, мм	Ж	5,70±0,67	5,15±0,95	5,16±0,91
	М	6,11±0,58	5,34±0,94	5,43±1,00
ДВБА, мм	Ж	6,37±0,69*	6,21±0,90*	6,62±0,93*
	М	7,77±0,80*	7,14±1,01*	7,27±1,06*
ДВБА5ПОА, мм	Ж	4,21±0,68*	4,37±0,79*	4,65±0,85*
	М	5,35±1,12*	4,91±0,83*	5,01±0,90*
ДНБА, мм	Ж	3,08±0,40*	3,25±0,69	3,27±0,63
	М	3,56±0,65*	3,57±0,64	3,56±0,73
ДЛПА, мм	Ж	5,29±0,58	4,87±0,94	4,91±0,86
	М	5,80±0,84	5,42±0,90	5,31±0,95
ДППА, мм	Ж	4,99±0,54*	4,83±0,83	5,15±0,82
	М	5,86±0,64*	5,50±0,86	5,45±0,94
ДА, см	Ж	1,79±0,22*	2,02±0,22*	2,22±0,25*
	М	2,05±0,20*	2,25±0,21*	2,38±0,26*
ДА5ПА, см	Ж	1,63±0,21*	1,83±0,21*	1,98±0,24*
	М	1,90±0,22*	2,04±0,21*	2,15±0,24*
ДА5Биф, см	Ж	1,49±0,19*	1,58±0,23*	1,73±0,24*
	М	1,69±0,20*	1,76±0,22*	1,89±0,25*
ДлинБА, см	Ж	13,48±1,34	12,96±1,18	13,59±1,62
	М	13,59±1,36	13,90±1,49	14,51±1,61
РЧСВБА, см	Ж	1,71±0,24	1,75±0,33	1,78±0,38
	М	1,88±0,37	1,91±0,44	1,94±0,45
РВБАНБА, см	Ж	7,58±0,95	7,37±1,25	7,61±1,37
	М	7,77±1,16	7,73±1,17	8,05±1,28
РНБАБифБА, см	Ж	3,76±0,83	3,58±0,87	3,83±1,16
	М	3,69±0,65	3,86±1,06	4,10±1,13
АМР, см	Ж	1,49±0,38	1,79±0,60	1,82±0,70
	М	2,03±0,79	2,37±0,94	2,50±0,98
Угол ЧС, градус	Ж	49,08±17,08	56,02±17,84	57,25±19,93
	М	57,40±21,21	54,07±23,11	53,88±21,76
Угол ВБА, градус	Ж	51,88±16,06	57,08±16,42	57,94±20,43
	М	60,24±17,90	61,42±16,80	64,22±17,75
Угол ЛПА, градус	Ж	63,42±12,55	69,95±15,94	69,68±15,56
	М	71,76±13,19	72,03±13,20	72,01±15,31
Угол ППА, градус	Ж	56,65±13,07	63,13±15,93	63,40±18,10
	М	63,24±14,36	63,47±14,85	64,40±16,74

Примечание: <sup>1</sup> - обозначения (аббревиатуры обозначений) параметров см. в разделе «Материалы и методы исследования»; Ж - женщины, М - мужчины; \* - статистически значимые различия (p<0,05)

Гипотеза о различиях зависимости параметров от возраста для женщин и мужчин подтвердилась статистически значимыми различиями величины коэффициентов корреляции Спирмена (таблица 1,  $p < 0,05$ ). В таблице 2 приведены средние значения и стандартные отклонения морфометрических параметров БА и ее висцеральных ветвей в группах, различающихся по полу и возрасту. Анализ диаграмм размаха показал, что разница в значениях морфометрических параметров в зависимости от пола наблюдается не во всех возрастных группах. Например, для параметра ДЧС можно предположить разницу значений в I-й и, возможно, во II-й возрастной группе, в то время как в III группе разница значений параметра не наблюдается (рис. 2).

Для того, чтобы определить статистически значимые различия для рассматриваемых параметров проводился t-тест сравнения средних значений для мужчин и женщин во всех возрастных группах. В результате исследования были выявлены статистически значимые различия по половому признаку для морфометрических параметров висцеральных ветвей БА: ДЧС – в I возрастной группе ( $t=5,2$ ;  $p < 0,01$ ) и во II возрастной группе ( $t=3,5$ ;  $p < 0,01$ ); ДЛЖА – в I возрастной группе ( $t=2,8$ ;  $p < 0,01$ ) и во II возрастной группе ( $t=4,5$ ;  $p < 0,01$ ); ДВБА – во всех возрастных группах ( $p < 0,01$ ), ДВБА5ПОА – во всех возрастных группах ( $p < 0,01$ ); ДНБА – в I возрастной группе ( $t=3,1$ ;  $p < 0,01$ ); ДППА – в I возрастной группе ( $t=5,2$ ;  $p < 0,01$ ). Морфометрические параметры самой аорты (ДА, ДА5ПА и ДА5Биф) имели значимые статистические различия во всех возрастно-половых группах ( $p < 0,01$ ).

В нашем исследовании отмечается рост морфометрических показателей БА (ДА, ПДА5ПА, и ПДА5Биф) с возрастом не зависимо от пола, что позволяет сделать заключение о морфологических изменениях в стенках сосудов с возрастом. Согласно данным исследования В.С. Барсукова [18] для артерий эластического типа, к которым относится аорта, характерно нарастание с возрастом атрофии эластического каркаса стенок с одновременной коллагенизацией, что приводит к посте-

пенной дилатации сосуда и увеличению его диаметра. В исследовании О.А. Жирновой и др. [19] о нарушении эластических свойств артериальных сосудов увеличение диаметра и удлинение размеров сосудов с возрастом связывают с накоплением гладкомышечных клеток и соединительной ткани в их стенке, что приводит к утолщению интимы. Эти изменения влекут к постепенному снижению эластичности и повышению ригидности сосудов, являясь причиной их расширения. Ю.Э. Терегулов и соавт. [20] отмечают, что при перерастяжении сосуда коллаген сосудистой стенки полностью принимает нагрузку на себя и сокращение гладких мышц не изменяет жесткость стенки, поскольку модуль упругости сократившихся гладких мышц меньше модуля упругости коллагена. Это явление позволяет объяснить у пожилых пациентов расширение аорты, сопровождаемое высокой жесткостью. В то же время, увеличение диаметра просвета центральных артерий, сопровождаемое утолщением и уплотнением стенки сосуда, носит адаптивный характер [21]. В исследовании Wang X. и соавт. [22] размеры брюшной аорты на разных уровнях у мужчин были больше, чем у женщин и также увеличивались с возрастом.

Параметр АМР также имел значимые различия во всех группах ( $p < 0,01$ ) с тенденцией к увеличению. В свою очередь, угол отхождения ВБА имеет статистически значимую разницу в зависимости от пола ( $t=4,2$ ;  $p < 0,01$ ). Остальные угловые параметры статистически значимых различий по полу и возрасту не имели, поскольку на эти параметры более значимое влияние оказывают конституциональные особенности [7].

**Заключение.** В результате нашего исследования удалось доказать, что ряд морфометрических показателей, таких как диаметр чревного ствола, диаметр левой желудочной артерии, диаметр верхней брыжеечной артерии, диаметр верхней брыжеечной артерии на уровне 5 мм дистальнее устья подвздошно-ободочной артерии, диаметр нижней брыжеечной артерии, диаметр правой почечной артерии и аорто-мезентериальное расстояние имели значимые статистиче-

ские различия в зависимости от пола и возраста. Угол отхождения верхней брыжеечной артерии имеет статистически значимую разницу в зависимости от пола. Морфометрические параметры брюшной аорты имели значимые статистические различия во всех группах и тенденцию к

увеличению в зависимости от возраста. Данные, полученные в результате исследования, могут иметь значение для предоперационного планирования на артериальных сосудах брюшной полости и дополняют существующие знания рентгенанатомии ее сосудистой системы.

## Литература References

1. Kolsanov AV, Ivanova VD, Yaryomin BI et al. *Izuchenie variantnoy anatomii arteriy verkhnego etazha bryushnoy polosti na osnove komp'yuternogo modelirovaniya. Zhurnal anatomii i gistopatologii.* 2017;6(3):38–43. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2017-6-3-38-43>. In Russian
2. Hansen NJ. *Computed Tomographic Angiography of the Abdominal Aorta. Radiol Clin North Am.* 2016;54(1):35–54. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2015.08.005>
3. Tatsugami F, Higaki T, Nakamura Y et al. *Deep learning-based image restoration algorithm for coronary CT angiography. Eur Radiol.* 2019;29:5322–5329. <https://doi.org/10.1007/s00330-019-06183-y>
4. Arndt C, Güttler F, Heinrich A et al. *Deep Learning CT Image Reconstruction in Clinical Practice. Rofo* 2021;193:252–261. <https://doi.org/10.1055/a-1248-2556>
5. Voedensky DV, Grishechkin VJ, Zhdanovich VN. *Morfometricheskie osobennosti neparnykh vetvey bryushnoy aorty v vozrastnom i polovom aspektakh. Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta.* 2020;18(6):687–691. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-6-687-691>. In Russian
6. Guyvoronovskiy IV, Bykov PM, Guyvoronovskaya MG, Sinenchenko GI. *Sravnitel'naya kharakteristika morfometricheskikh parametrov bryushnoy chasti aorty i ee neparnykh vetvey v vozrastnom i polovom aspektakh. Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii.* 2019;66(2):37–42. In Russian
7. Guyvoronovskiy IV, Bykov PM, Guyvoronovskaya MG, Sinenchenko GI. *Sravnitel'naya kharakteristika vozrastnykh, polovykh i tipovykh morfometricheskikh parametrov neparnykh vetvey bryushnoy aorty vzroslogo cheloveka. Morfologicheskie vedomosti.* 2019;27(2):13–18. In Russian. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.19\(27\).02.13-18](https://doi.org/10.20340/mv-mn.19(27).02.13-18)
8. Guyvoronovskiy IV, Bykov PM, Guyvoronovskaya MG, Sinenchenko GI. *Sravnitel'naya kharakteristika morfometricheskikh parametrov bryushnoy aorty i eyo neparnykh vetvey u zhenshchin s razlichnyim tipom teloslozheniya. Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik «Chelovek i ego zdorov'e».* 2019;(1):93–102. In Russian. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2019-1/11>
9. Kot A, Polak J, Klepinowski T et al. *Morphometric analysis of the lumbar vertebrae and intervertebral discs in relation to abdominal aorta: CT-based study. Surgical and Radiologic Anatomy.* 2022;44:431–441. <https://doi.org/10.1007/s00276-021-02865-9>
10. Silveira LA, Silveira FBC, Fazan VPS. *Arterial diameter of the celiac trunk and its branches: anatomical study. Acta Cirurgica Brasileria.* 2009;24(1):43–47. <https://doi.org/10.1590/s0102-86502009000100009>
11. Sinkeet S, Johnstone M, Maseghe P, Saidi M. *Branching pattern of inferior mesenteric artery in a black African population: a dissection study. ISRN Anatomy.* 2013;2013:1–4
12. Lyashchenko SN. *Novye dannye po komp'yuterno-tomograficheskoy anatomii i topografii magistral'nykh sosudov zabryushinnogo prostranstva. Sovremennyye tekhnologii v meditsine.* 2011;1:38–41. In Russian
13. Sapin MR, Nikolenko VN, Nikityuk DB, Chava SV. *Anatomiya cheloveka: uchebnik v 2 t. - T. 2. - Moskva: GEOTAR-Media, 2021. - 464s. In Russian*
14. Sinel'nikov RD, Sinel'nikov YaR, Sinel'nikov AYa. *Atlas anatomii cheloveka: Ucheb. posobie: 7 izd., pererab. M.: RIA «Novaya volna»: Izdatel' Umerenkov, 2019. - 216s. In Russian*
15. Semioshko NV. *VARIANTNAYA ANATOMIYA VETOLENIYA CHREVNOGO STVOLO I PRILEZHASHCHIKH K NEMU LIMFATICHESKIH UZLOV. Pediatricheskyy vestnik Yuzhnogo Urala.* 2015;1:37–42. In Russian
16. Yahel J, Arensburg B. *The topographic relationships of the unpaired visceral branches of the aorta. Clinical Anatomy.* 1998;11(5):304–309
17. Markosyan AA. *Osnovy morfologii i fiziologii organizma detey i podrostkov. M.: Meditsina, 1969. - 575s. In Russian*
18. Barsukov VS, Lobanov AM, Popov VA. *Morfometriya aorty v opredelenii vozrasta neopoznannogo umershego. Uchenye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennyye, tehnikeskie i meditsinskie nauki.* 2012;6(1):198–201. In Russian
19. Zhirmova OA, Beresten' NF, Pestovskaya OR, Bogdanova EJ. *Neinvazivnaya diagnostika narusheniya elasticheskikh svoystv arterial'nykh sosudov. Angiologia.ru.* 2011;1:27–42. In Russian
20. Teregulov JJ, Mayanskaya SD, Teregulova ET. *Izmeneniya elasticheskikh svoystv arteriy i gemodinamicheskie protsessy. Prakticheskaya meditsina.* 2017;103(2):14–20. In Russian
21. Tosello F, Milan A, Bruno G et al. *Ascending aortic dilatation, arterial stiffness and cardiac organ damage in essential hypertension. Artery Research.* 2013;31(1):109–116. <https://doi.org/10.1097/HJH.0b013e32835aa588>
22. Wang X, Jin S, Wang Q et al. *Reference values of normal abdominal aortic areas in Chinese population measured by contrast-enhanced computed tomography. Front Cardiovasc Med.* 2022;9:950588. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.950588>

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

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

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Павлов Сергей Павлович**, аспирант кафедры нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия;  
e-mail: pavlov\_94@mail.ru

**Байбаков Сергей Егорович**, профессор, доктор биологических наук, заведующий кафедрой нормальной анатомии, Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия;  
e-mail: bse.mail@mail.ru

### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Sergey P. Pavlov**, Aspirant of the Normal Anatomy Department, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia;  
e-mail: pavlov\_94@mail.ru

**Sergey E. Baybakov**, Professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the Normal Anatomy Department, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia;  
e-mail: bse.mail@mail.ru