

Оригинальная статья / Original article

Современные аспекты морфометрии верхней брыжеечной артерии: результаты компьютерно-томографической ангиографии

А.А. Атаян^{1,2}, Ю.В. Белов¹, М.Р. Кузнецов¹, А.И. Чернооков^{3,4}, С.С. Дыдыкин¹,В.А. Юмашева^{5,6}, valentina-jumasheva@rambler.ru, Е.Н. Белых¹, О.В. Кандашвили¹, И.М. Парфенов¹, Л.Е. Мирзоянц⁶¹ Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2² Городская клиническая больница имени С.С. Юдина; 115446, Россия, Москва, Коломенский проезд, д. 4³ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1⁴ Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ); 125080, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11⁵ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1⁶ Школа святого Павла; 08034, Испания, Барселона, проспект Пирсона, д. 39

Резюме

Введение. В современной клинической практике точные и детальные знания о нормальной и вариантной анатомии верхней брыжеечной артерии (ВБА) перестали быть уделом исключительно фундаментальной науки, превратившись в необходимое условие для обеспечения безопасности и эффективности целого ряда хирургических вмешательств.

Цель. Провести комплексный морфометрический анализ верхней брыжеечной артерии с использованием мультиспиральной компьютерно-томографической ангиографии и оценить влияние пола и возраста на ее анатомические параметры.

Материалы и методы. В ретроспективное одноцентровое исследование включены данные 615 пациентов (245 мужчин, 370 женщин) в возрасте 20–89 лет, которым выполнялась мультиспиральная компьютерно-томографическая ангиография брюшной полости. Изменялись уровень и угол отхождения ВБА, ее диаметр на 3 уровнях, расстояния до смежных артерий, количество тонкокишечных ветвей. Статистическая обработка проведена в IBM SPSS Statistics 26. Для сравнения групп использовались критерий χ^2 Пирсона, t-критерий Стьюдента (или U-критерий Манна – Уитни), однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с post-hoc тестом Тьюки (или критерий Краскела – Уоллиса).

Результаты. Установлены статистически значимые половые различия: у женщин чаще наблюдается отхождение ВБА на уровне Th12 (30,3 против 8,6% у мужчин), меньший угол отхождения (25–50° в 68,6% случаев) и меньший диаметр устья (6,24 ± 1,25 против 8,28 ± 1,36 мм у мужчин). Выявлена сильная положительная корреляция возраста с углом отхождения ($r = 0,747$) и диаметром ВБА ($r = 0,802–0,884$). Количество тонкокишечных артерий не зависело от пола и возраста.

Заключение. Половой и возрастной факторы оказывают существенное влияние на морфометрию ВБА, что необходимо учитывать при планировании хирургических и интервенционных вмешательств, а также при интерпретации данных лучевой диагностики. Полученные результаты способствуют развитию персонализированного подхода в абдоминальной и сосудистой хирургии.

Ключевые слова: верхняя брыжеечная артерия, КТ-ангиография, МСКТ-ангиография, морфометрия сосудов, вариантная анатомия, эндоваскулярная хирургия, анатомические варианты, кровоснабжение кишки

Для цитирования: Атаян АА, Белов ЮВ, Кузнецов МР, Чернооков АИ, Дыдыкин СС, Юмашева ВА, Белых ЕН, Кандашвили ОВ, Парфенов ИМ, Мирзоянц ЛЕ. Современные аспекты морфометрии верхней брыжеечной артерии: результаты компьютерно-томографической ангиографии. *Амбулаторная хирургия*. 2026;23(1):190–198. <https://doi.org/10.21518/akh2026-021>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Modern aspects of superior mesenteric artery morphometry: Results of computed tomographic angiography study

Andrey A. Atayan^{1,2}, Yuri V. Belov¹, Maksim R. Kuznetsov¹, Alexandr I. Chernookov^{3,4}, Sergey S. Dydykin¹, ValentinaA. Yumasheva^{5,6}, valentina-jumasheva@rambler.ru, Elena N. Belykh¹, Omari V. Kanadashvili¹, Ivan M. Parfenov¹, Luiza E. Mirzoiants⁶¹ Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St., Moscow, 119048, Russia² Moscow City Hospital named after S.S. Yudin; 4, Kolomenskiy Proezd, Moscow, 115446, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St., Moscow, 117048, Russia

⁴ Russian Biotechnological University (ROSBIOOTEKH); 11, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 125080, Russia

⁵ Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

⁶ St Paul's School; 39, Ave. de Pearson, Barcelona, 08034, Spain

Abstract

Introduction. In modern clinical practice, precise and detailed knowledge of the normal and variant anatomy of the superior mesenteric artery (SMA) has ceased to be the exclusive domain of fundamental science and has become a necessary condition for ensuring the safety and effectiveness of a number of surgical interventions.

Aim. To perform a comprehensive morphometric analysis of the superior mesenteric artery (SMA) using multispiral computed tomographic angiography (MSCTA) and to evaluate the influence of sex and age on its anatomical parameters.

Materials and methods. A single-center retrospective study was conducted, including data from 615 patients (245 men, 370 women) aged 20–89 years who underwent MSCTA of the abdomen. The following parameters were assessed: the level of SMA origin relative to the vertebral bodies, the angle of origin, linear distances to adjacent arteries (the celiac trunk and the renal arteries), SMA diameter at three levels (ostium, level of middle colic artery origin, level of ileocolic artery origin), and the number of the small intestine arteries. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 26. Pearson's χ^2 test, Student's t-test (or Mann–Whitney U-test), and one-way analysis of variance (ANOVA) with Tukey's post-hoc test (or Kruskal–Wallis test) were used to compare groups.

Results. Statistically significant gender differences were found: women more often had the superior mesenteric artery originating at the level of Th12 (30.3% versus 8.6% in men), a smaller origin angle ($25\text{--}50^\circ$ in 68.6% of cases), and a smaller orifice diameter (6.24 ± 1.25 mm versus 8.28 ± 1.36 mm in men). A strong positive correlation was found between age, the origin angle ($r = 0.747$), and the diameter of the superior mesenteric artery ($r = 0.802\text{--}0.884$). The number of small intestinal arteries did not depend on gender or age.

Conclusion. Sex and age significantly influence the morphometry of the superior mesenteric artery. These factors should be considered in preoperative planning, endovascular interventions, and diagnostic imaging.

Keywords: superior mesenteric artery, CT angiography, MSCT angiography, vascular morphometry, variant anatomy, endovascular surgery, anatomical variants, intestinal blood supply

For citation: Atayan AA, Belov YuV, Kuznetsov MR, Chernookov AI, Dydykin SS, Yumasheva VA, Belykh EN, Kandashvili OV, Parfenov IM, Mirzoians LE. Modern aspects of superior mesenteric artery morphometry: Results of computed tomographic angiography study. *Ambulatsionnaya Khirurgiya*. 2026;23(1):190–198. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2026-021>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Верхняя брыжеечная артерия (ВБА; *arteria mesenterica superior*) занимает центральное положение в системе кровоснабжения жизненно важных органов брюшной полости. Она кровоснабжает поджелудочную железу, тощую и подвздошную кишку, восходящую ободочную и поперечную ободочную кишку. Эта исключительная функциональная нагрузка определяет ее критическую значимость как в физиологических условиях, так и при различных патологических состояниях [1–5]. В современной клинической практике точные и детальные знания о нормальной и вариантной анатомии ВБА перестали быть уделом исключительно фундаментальной науки, превратившись в необходимое условие для обеспечения безопасности и эффективности целого ряда хирургических вмешательств.

Актуальность более глубокого изучения морфометрии ВБА продиктована запросами ключевых областей медицины. В абдоминальной и сосудистой хирургии планирование таких сложных операций, как панкреатодуоденальная резекция, резекция тонкой кишки или реконструктивные вмешательства на брюшной аорте с реваскуляризацией висцеральных ветвей, требует четкого понимания топографии артерии, ее

взаимоотношений с соседними структурами и возможных анатомических вариантов для предотвращения интраоперационного повреждения, ятрогений [6–13]. В интервенционной радиологии и эндоваскулярной хирургии успех ангиопластики и стентирования при поражении ВБА, ее эмболизации при желудочно-кишечных кровотечениях напрямую зависит от данных о диаметре, угле отхождения и длине проксимального сегмента артерии для правильного подбора инстументария и доступа [14, 15]. В лучевой диагностике радиологу необходимо точно отличать нормальные анатомические параметры и их физиологические вариации от патологии, такой как аневризмы, расслоения, компрессии или тромбозы, что невозможно без владения достоверными данными по морфометрии ВБА.

Исторически сложившиеся представления об анатомии ВБА базируются преимущественно на трудах классиков, изучавших трупный материал [16, 17]. Эти исследования, безусловно, заложили фундамент, но обладают рядом существенных методологических ограничений. Посмертные изменения тканей, отсутствие физиологического внутрисосудистого давления и статический характер исследования не позволяют в полной мере экстраполировать полученные данные

на живого человека. Более того, такие работы часто не учитывают влияние возраста, пола, антропометрических особенностей и гемодинамических факторов на морфологию сосуда, что ограничивает их клиническую применимость в эпоху персонализированной медицины.

С появлением и широким внедрением мультиспиральной компьютерно-томографической ангиографии (МСКТА) появилась уникальная возможность преодолеть эти ограничения. МСКТА, являясь неинвазивным, высокоразрешающим и высокоточным методом, позволяет проводить прижизненный (*in vivo*) трехмерный анализ сосудистых структур в их естественном состоянии, с учетом физиологического кровотока [17–20]. Она обеспечивает не только качественную визуализацию, но и предоставляет инструменты для точной количественной оценки – морфометрии. Это открывает новые горизонты для создания актуальных и статистически достоверных анатомических атласов, основанных на больших клинических выборках.

Несмотря на очевидные преимущества и доступность метода, в современной литературе ощущается дефицит крупномасштабных, систематических работ, посвященных всесторонней морфометрической характеристике ВБА с применением МСКТА [21–24]. Существующие исследования часто фокусируются на узких аспектах (например, только на диаметре устья) или на специфических группах пациентов, что не позволяет сформировать целостное представление о вариабельности ее параметров в общей популяции [25–27]. Особенно малоизученными остаются вопросы взаимосвязи морфометрии ВБА с демографическими факторами [28]. Влияние пола и возраста на такие ключевые параметры, как уровень и угол отхождения, пространственные отношения с чревным стволом и почечными артериями, диаметр на протяжении, требует тщательного статистического анализа на репрезентативной выборке [29, 30]. Восполнение этого пробела в знаниях является актуальной научно-практической задачей.

Цель – провести комплексный морфометрический анализ ВБА с использованием мультиспиральной

компьютерно-томографической ангиографии и оценить влияние пола и возраста на ее анатомические параметры.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: количественно оценить основные топографо-анатомические параметры ВБА (уровень позвонка отхождения, угол отхождения относительно аорты, пространственную ориентацию по оси, расстояния до чревного ствола и почечных артерий); определить диаметр ВБА на 3 стандартных уровнях (в устье, на уровне отхождения средней ободочной артерии и на уровне отхождения подвздошно-ободочной артерии); оценить вариабельность количества тонкокишечных артериальных ветвей; проанализировать влияние пола и возраста на все измеряемые морфометрические показатели с применением современных статистических методов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено одноцентровое ретроспективное исследование. В анализ включены данные 615 пациентов (245 мужчин (39,8%), 370 женщин (60,2%)), которым в период с 2017 по 2020 г. была выполнена МСКТА брюшной полости. Средний возраст пациентов составил $52,8 \pm 16,4$ года (диапазон: 20–89 лет). Распределение пациентов по полу и возрастным группам представлено в *табл. 1*.

Критерии включения: возраст ≥ 18 лет, наличие полноценного артериального контрастного сканирования, удовлетворительное качество визуализации. Критерии исключения: предшествующие операции на висцеральных артериях, грубые анатомические деформации исследуемой области, значительные артефакты.

Исследования выполнены на компьютерном томографе 64 среза. Протокол сканирования включал в себя болюсное внутривенное введение йодсодержащего контрастного препарата с автоматическим запуском в артериальную фазу, шаг реконструкции 0,5–1 мм. Для анализа использовались аксиальные срезы, а также мультипланарные (MPR) и объемные (VRT).

Морфометрический анализ выполняли 2 исследователя (врач-рентгенолог и врач-хирург) с последующим

Таблица 1. Демографическая характеристика выборки

Table 1. Demographic characteristics of the sample

Параметр	Всего (n = 615)	Мужчины (n = 245)	Женщины (n = 370)
Возраст, лет (M \pm SD)	52,8 \pm 16,4	52,1 \pm 16,8	53,2 \pm 16,1
Возрастные группы, n (%)			
<40 лет	119 (19,3%)	52 (21,2%)	67 (18,1%)
40–59 лет	290 (47,2%)	112 (45,7%)	178 (48,1%)
≥ 60 лет	206 (33,5%)	81 (33,1%)	125 (33,8%)

консенсусом при расхождениях. Измерялись следующие параметры: уровень отхождения ВБА относительно тел позвонков (Th11–L2), угол отхождения ВБА между осью аорты и проксимальным сегментом артерии, ось расположения ВБА, линейные расстояния (между устьями чревного ствола и ВБА, между ВБА и правой почечной артерией, между ВБА и левой почечной артерией), диаметр ВБА на 3 уровнях (в устье, на уровне отхождения средней ободочной артерии, на уровне отхождения подвздошно-ободочной артерии), а также количество тонкокишечных артерий. Для анализа непрерывные переменные были дополнительно категоризированы (например, возрастные группы: <40, 40–59, ≥60 лет).

Статистическая обработка проведена в IBM SPSS Statistics 26. Категориальные данные представлены в виде частот и процентов, непрерывные – как среднее ± стандартное отклонение или медиана [Q1; Q3] в зависимости от распределения (критерий Шапиро – Уилка). Для сравнения групп использовались критерий χ^2 Пирсона, t-критерий Стьюдента (или U-критерий Манна – Уитни), однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с post-hoc тестом Тьюки (или критерий Краскала – Уоллиса). Корреляционный анализ проводился с использованием коэффициента Пирсона (r). Уровень статистической значимости установлен на $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Уровень отхождения ВБА

Распределение уровней отхождения ВБА и его связь с полом представлены в *табл. 2*. Наиболее частым уровнем отхождения был L1 (65,9%). Выявлена

статистически значимая ассоциация между полом и уровнем отхождения ($\chi^2 = 83,97$; $p < 0,001$). Для высокого отхождения (Th12) была характерна выраженная преобладающая доля женщин (84,2%), тогда как для низкого отхождения (L2) – мужчин (80,0%).

Средний возраст пациентов в группах с разным уровнем отхождения значимо не отличался ($F = 1,40$; $p = 0,243$): Th12 – $54,1 \pm 15,8$ лет, L1 – $52,3 \pm 16,6$ лет, L2 – $53,5 \pm 16,0$ лет.

Угол отхождения ВБА

Угол отхождения ВБА варьировался от 25° до 100°. Его распределение по группам и связь с полом отражены в *табл. 3* и на *рисунке*. Большинство пациентов (57,7%) имели угол 25–50°. Выявлена достоверная ассоциация между полом и группой угла ($\chi^2 = 60,69$; $p < 0,001$): в группе с малыми углами (25–50°) преобладали женщины (71,5%), тогда как в группе с наибольшими углами (71–100°) большинство составили мужчины (66,7%).

Обнаружена сильная положительная корреляция между возрастом и величиной угла отхождения ВБА ($r = 0,747$; $p < 0,001$), что свидетельствует о тенденции к его увеличению с возрастом.

Линейные расстояния

Результаты измерения расстояний между ВБА и смежными артериями, а также их сравнение между мужчинами и женщинами представлены в *табл. 4*. Расстояние между чревным стволом и ВБА было достоверно больше у мужчин ($p < 0,001$). Статистически значимых половых различий в расстояниях от ВБА до правой и левой почечных артерий выявлено не было.

Таблица 2. Распределение уровней отхождения верхней брыжеечной артерии в зависимости от пола
Table 2. Distribution of the SMA discharge levels depending on gender

Уровень отхождения	Всего (n = 615)	Мужчины (n = 245)	Женщины (n = 370)	p-значение (χ^2)
Th11	2 (0,3%)	0 (0,0%)	2 (0,5%)	<0,001
Th12	133 (21,6%)	21 (8,6%)	112 (30,3%)	
L1	405 (65,9%)	164 (66,9%)	241 (65,1%)	
L2	75 (12,2%)	60 (24,5%)	15 (4,1%)	

Таблица 3. Распределение угла отхождения верхней брыжеечной артерии в зависимости от пола
Table 3. Distribution of the SMA departure angle depending on gender

Группа угла	Всего (n = 614*)	Мужчины (n = 245)	Женщины (n = 369)	p-значение (χ^2)
25–50°	354 (57,7%)	101 (41,2%)	253 (68,6%)	<0,001
51–70°	122 (19,9%)	52 (21,2%)	70 (19,0%)	
71–100°	138 (22,5%)	92 (37,6%)	46 (12,5%)	

Примечание. *По одной ангиограмме измерение угла оказалось технически невозможным.

Диаметр верхней брыжеечной артерии

Диаметр ВБА измерялся на 3 уровнях. Его средние значения, диапазоны и половые различия отражены в *табл. 5*. На всех 3 уровнях диаметр ВБА был статистически значимо больше у мужчин ($p < 0,001$ для всех сравнений).

Обнаружена сильная положительная корреляция возраста с диаметром ВБА на всех уровнях: устье ($r = 0,802$; $p < 0,001$), уровень СрОА ($r = 0,853$; $p < 0,001$), уровень ПзОА ($r = 0,884$; $p < 0,001$). При проведении однофакторного дисперсионного анализа были подтверждены высокодостоверные различия средних диаметров между 3 возрастными группами (<40, 40–59, ≥60 лет) для каждого уровня измерения ($p < 0,001$).

Количество тонкокишечных артерий

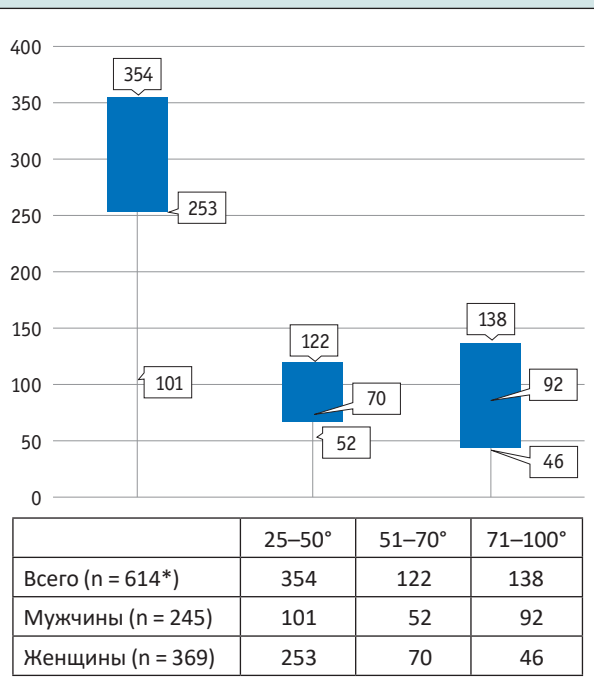
Общее число тонкокишечных артериальных ветвей варьировалось от 5 до 13. Наиболее часто встречались 8 (22,9%), 11 (21,3%), 9 (19,2%) и 10 (17,9%) ветвей. Для анализа переменная была сгруппирована (≤7, 8–10, ≥11 ветвей). Распределение по этим группам не имело статистически значимой связи с полом ($\chi^2 = 1,099$; $p = 0,577$). Не выявлено также значимой корреляции между возрастом и количеством ветвей ($r = -0,003$; $p = 0,932$), а также различий среднего возраста между указанными группами ($F = 0,585$; $p = 0,557$).

Таким образом, основные морфометрические параметры ВБА – уровень и угол отхождения, расстояние до чревного ствола и диаметр – продемонстрировали статистически значимую связь с полом и/или возрастом пациента. Количество тонкокишечных артерий и расстояния до почечных артерий значимо не зависели от изученных демографических факторов.

ОБСУЖДЕНИЕ

В проведенном исследовании предоставлены систематизированные количественные данные по морфометрии ВБА, полученные методом *in vivo* визуализации на репрезентативной выборке. Основной методологический принцип работы заключался в переходе от традиционных качественных описаний анатомии к точным статистическим моделям, устанавливающим взаимосвязь между анатомическими параметрами и демографическими

Рисунок. Корреляция между полом и величиной угла отхождения верхней брыжеечной артерии
Figure. Correlation between gender and the SMA departure angle



факторами. Такой подход позволяет не просто констатировать вариабельность строения ВБА, но и предсказывать ее характер в зависимости от пола и возраста пациента, что имеет фундаментальное значение для современной персонализированной медицины.

Анатомический половой диморфизм и его возможные механизмы

Результаты демонстрируют, что морфология ВБА у мужчин и женщин формирует статистически различные профили. Установленный комплекс признаков у женщин – сочетание более высокого отхождения, меньшего угла отхождения и меньшего расстояния до чревного ствола – позволяет говорить об особой, более «горизонтальной» и «компактной» проксимальной конфигурации артерии. У мужчин, напротив, отмечается тенденция к «вертикальной» и «дистальной» архитектонике: отхождение ближе

Таблица 4. Линейные расстояния от верхней брыжеечной артерии до смежных структур (M ± SD)
Table 4. Linear distances from the SMA to adjacent structures (M ± SD)

Расстояние	Всего (n = 615)	Мужчины (n = 245)	Женщины (n = 370)	p-значение (t-тест)
ЧС – ВБА, мм	17,4 ± 2,45	18,23 ± 2,20	16,92 ± 2,48	<0,001
ВБА – ППА, мм	5,07 ± 2,21	5,15 ± 2,83	5,01 ± 1,67	0,455
ВБА – ЛПА, мм	7,25 ± 2,42	7,42 ± 3,02	7,14 ± 1,92	0,167

Примечание. *ЧС – чревной ствол, ППА – правая почечная артерия, ЛПА – левая почечная артерия.

к L2, большой угол и большее расстояние до чревного ствола. Наиболее существенное различие выявлено в калибре сосуда: средний диаметр устья ВБА у мужчин ($8,28 \pm 1,36$ мм) на 32,7% превышает таковой у женщин ($6,24 \pm 1,25$ мм). Это превышение сохраняется на всех дистальных уровнях, что исключает возможность артефакта измерения и указывает на системное различие.

Объяснение этого диморфизма, вероятно, лежит в плоскости общих анатомо-физиологических различий. Можно предположить, что меньший объем брюшной полости, иное положение диафрагмы и взаиморасположение внутренних органов у женщин обуславливают более краниальное расположение висцеральных артерий для оптимального кровоснабжения. Большой диаметр артерий у мужчин коррелирует с большей площадью поверхности тела, мышечной массой и ударным объемом сердца, определяющим объемную скорость кровотока. Эти данные перекликаются с результатами исследований других магистральных артерий, где половой диморфизм также является установленным фактом, что подтверждает общую закономерность и снижает вероятность случайного характера наблюдаемых различий в нашем исследовании.

Возрастные изменения: от адаптации к ремоделированию

Вторым ключевым выводом является доказательство значимой возрастной динамики морфометрии ВБА. Выявленная сильная положительная корреляция возраста с углом отхождения ($r = 0,747$) и диаметром артерии ($r = 0,802-0,884$) описывает процесс непрерывного ремоделирования сосуда на протяжении всей взрослой жизни. Увеличение угла отхождения с возрастом является прямым следствием инволютивных изменений осевого скелета (кифозирование грудного отдела, снижение высоты межпозвонковых дисков) и самой аорты, для которой характерны прогрессирующее удлинение, извитость и каудальное смещение. Этот процесс, наблюдаемый *in vivo*, не мог быть в полной мере оценен в классических анатомических исследованиях на фиксированном материале.

Прогрессирующее увеличение диаметра ВБА может представлять собой многокомпонентную находку. Наряду

с естественным возрастным снижением эластичности и фрагментацией эластического каркаса *tunica media*, важную роль играет кумулятивный эффект гемодинамической нагрузки (пульсовое давление, объем кровотока). Нельзя исключить и вклад атеросклеротического процесса, ведущего к компенсаторному ремоделированию с увеличением внешнего диаметра сосуда для сохранения просвета. Обнаруженные корреляции указывают на то, что анатомия ВБА у пациента 75 лет закономерно и существенно отличается от таковой у 35-летнего, что требует пересмотра универсальных диагностических критериев.

Практическое значение для хирургии и интервенционной радиологии

Клиническое значение полученных данных носит конкретный и прикладной характер, затрагивая несколько областей.

Предоперационное планирование в абдоминальной и сосудистой хирургии: учет полостецифичных анатомических особенностей может снизить интраоперационные риски. Например, меньшее расстояние ЧС – ВБА у женщин (в среднем на 1,3 мм меньше) требует от хирурга особой точности при мобилизации инфраренального отдела аорты для избежания одновременного пережатия устьев обеих артерий. При панкреатодуоденальной резекции знание о возможном низком и вертикальном отхождении ВБА у мужчин предупреждает хирурга о потенциально более глубоком и сложном расположении сосуда в зоне лимфодиссекции.

Эндоваскулярные вмешательства: результаты напрямую влияют на выбор инструмента. Потребность в стентах большего диаметра для мужчин очевидна. Более того, выявленная тенденция к увеличению угла отхождения с возрастом диктует необходимость применения у пожилых пациентов инструментов, способных адаптироваться к изогнутой геометрии проксимального сегмента.

Лучевая диагностика и установление нормы: внедрение в клиническую практику референсных значений, стратифицированных по полу и возрасту, позволяет проводить более точную дифференциальную диагностику. Диаметр ВБА 8,5 мм у 75-летнего мужчины может быть интерпретирован в рамках возрастной

Таблица 5. Диаметр верхней брыжеечной артерии на разных уровнях (M ± SD)
Table 5. Diameter of the SMA at different levels (M ± SD)

Уровень измерения	Всего (n = 615)	Мужчины (n = 245)	Женщины (n = 370)	p-значение (t-тест)
Устье, мм	7,05 ± 1,63	8,28 ± 1,36	6,24 ± 1,25	<0,001
Уровень СрОА, мм	5,75 ± 1,05	6,43 ± 1,01	5,30 ± 0,80	<0,001
Уровень ПзОА, мм	4,68 ± 0,83	5,11 ± 0,91	4,40 ± 0,64	<0,001

Примечание. *СрОА – средняя ободочная артерия, ПзОА – подвздошно-ободочная артерия.

нормы, в то время как тот же показатель у 40-летней женщины должен вызвать настороженность в отношении патологической дилатации.

Перспективными видятся проспективные исследования, оценивающие скорость возрастных изменений, а также работы, направленные на изучение корреляции специфических анатомических вариантов ВБА с частотой развития определенных клинических синдромов, таких как нарушение мезентериального кровообращения или синдром компрессии [31, 32].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, согласно результатам настоящего исследования, установлено, что пол и возраст являются значимыми и независимыми факторами,

детерминирующими вариабельность основных морфометрических характеристик ВБА. Игнорирование этих факторов при планировании оперативных и диагностических вмешательств может повышать технические риски и снижать их эффективность. Интеграция принципов доказательной морфометрии, учитывающей демографические данные пациента, в клинические алгоритмы представляет собой логичный шаг на пути к повышению безопасности, точности и персонализации медицинской помощи в абдоминальной хирургии, сосудистой хирургии и эндоваскулярной хирургии.

Поступила / Received 20.02.2026

Поступила после рецензирования / Revised 15.03.2026

Принята в печать / Accepted 28.03.2026

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Gries JJ, Virk HUH, Chen B, Sakamoto T, Alam M, Krittanawong C. Advancements in Revascularization Strategies for Acute Mesenteric Ischemia: A Comprehensive Review. *J Clin Med*. 2024;13(2):570. <https://doi.org/10.3390/jcm13020570>.
- Yu H, Kirkpatrick IDC. An Update on Acute Mesenteric Ischemia. *Can Assoc Radiol J*. 2023;74(1):160–171. <https://doi.org/10.1177/08465371221094280>.
- Gore RM, Yaghamai V, Thakrar KH, Berlin JW, Mehta UK, Newmark GM, Miller FH. Imaging in intestinal ischemic disorders. *Radiol Clin North Am*. 2008;46(5):845–v. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2008.05.004>.
- Козлова ЮА, Левина ОН, Павлив МП, Алонцева КА, Сорокин ТА. Диагностика синдрома верхней брыжеечной артерии: значение функциональных проб и лучевой визуализации. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2025;106(1-3):60–66. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2025-106-1-3-60-66>.
- Kozlova YA, Levina ON, Pavliv MP, Alontseva KA, Sorokin TA. Diagnosis of Superior Mesenteric Artery Syndrome: the Role of Functional Tests and Radiologic Imaging. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2025;106(1-3):60–66. (In Russ.) <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2025-106-1-3-60-66>.
- Аманова МА, Холостова ВВ, Разумовский АЮ, Смирнов АН, Митупов ЗБ, Хавкин АИ и др. Синдром верхней брыжеечной артерии (синдром Уилки) у детей, как позднее осложнение нервно-психических заболеваний. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2023;(12):199–205. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-220-12-199-205>.
- Amanova MA, Kholostova VV, Razumovsky AYU, Smirnov AN, Mitupov ZB, Khavkin AI et al. Superior mesenteric artery syndrome (Wilkie's syndrome) in children, as a late complication of neuropsychic diseases. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2023;(12):199–205. (In Russ.) <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-220-12-199-205>.
- Urraro F, Patanè V, Clemente A, Giordano N, Caputo D, Cammarata R et al. Radiological Assessment After Pancreaticoduodenectomy for a Precision Approach to Managing Complications: A Narrative Review. *J Pers Med*. 2025;15(6):220. <https://doi.org/10.3390/jpm15060220>.
- Małczak P, Sierżęga M, Stefura T, Kacprzyk A, Droś J, Skomarowska O et al. Arterial resections in pancreatic cancer - Systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford)*. 2020;22(7):961–968. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.04.005>.
- Hwang SH, Park MS. Radiologic Evaluation for Resectability of Pancreatic Adenocarcinoma. *Taehan Yongsang Uihakhoe Chi*. 2021;82(2):315–334. <https://doi.org/10.3348/jksr.2021.0019>.
- Yahel J, Arensburg B. The topographic relationships of the unpaired visceral branches of the aorta. *Clin Anat*. 1998;11(5):304–309. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2353\(1998\)11:5<304::AID-CA2>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2353(1998)11:5<304::AID-CA2>3.0.CO;2-P).
- Батрашов ВА, Юдаев СС, Хамроев СШ, Кадрыалиев СО. Резекция и реимплантация верхней брыжеечной артерии в аорту при ретроаортальном расположении левой почечной вены. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2019;14(2):125–127. <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2019.90.87.026>.
- Batrashev VA, Yudaev SS, Khamroev SS, Kadyraliev SO. Resection and reimplantation of the superior mesenteric artery into the aorta in retroaortic position of the left renal vein *Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center*. 2019;14(2):125–127. (In Russ.) <https://doi.org/10.25881/BPNMSC.2019.90.87.026>.
- Alberici L, Ricci C, D'Ambra V, Ingaldi C, Minghetti M, Mazzucchelli C, Casadei R. Surgical and oncological implications of the presence of hepatic artery anatomical variations in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: a single center experience. *Updates Surg*. 2025;77(2):511–521. <https://doi.org/10.1007/s13304-025-02079-3>.
- Farghadani M, Momeni M, Hekmatnia A, Momeni F, Baradaran Mahdavi MM. Anatomical variation of celiac axis, superior mesenteric artery, and hepatic artery: Evaluation with multidetector computed tomography angiography. *J Res Med Sci*. 2016;21:129. <https://doi.org/10.4103/1735-1995.196611>.
- Вервекин И, Трушин А, Курсенко Р, Зайцев Д, Беляев М, Захаренко А. Эмбрионально-ориентированная хирургия рака головки поджелудочной железы. *Вопросы онкологии*. 2022;68(5):555–564. <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2022-68-5-555-564>.
- Vervekin I, Trushin A, Kursenko R, Zaitsev D, Belyaev M, Zakharenko A. Embryonal-based surgery for pancreatic head cancer. *Voprosy Onkologii*. 2022;68(5):555–564. (In Russ.) <https://doi.org/10.37469/0507-3758-2022-68-5-555-564>.
- Frandon J, Beregi JP. Special Issue: Present and Future Perspectives of Vascular Interventional Radiology. *J Pers Med*. 2023;13(7):1131. <https://doi.org/10.3390/jpm13071131>.
- Giurazza F, Niola R. Interventional radiology in the 3rd millennium: past, present and future perspectives. *Radiol Med*. 2024;129(10):1429–1430. <https://doi.org/10.1007/s11547-024-01894-9>.

16. Ail G, Freer F, Chan CS, Jones M, Broad J, Canale GP et al. A comparison of virtual reality anatomy models to dissections in station-based anatomy teaching. *Anat Sci Educ.* 2024;17(4):763–769. <https://doi.org/10.1002/ase.2419>.
17. Wessels Q, Taylor AM. The history of anatomical engagement. *Anat Sci Educ.* 2025;18(12):1337–1348. <https://doi.org/10.1002/ase.70000>.
18. Кузнецова КВ, Бикбаева ГР, Сухинина ЕМ, Дуляков ДВ, Тухбатова АА, Адонина ЕВ и др. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии коронарных артерий в диагностике острого коронарного синдрома невысокого риска у пациентов с ранее перенесенными операциями чрескожного коронарного вмешательства и коронарного шунтирования. *Российский кардиологический журнал.* 2025;30(8):6293. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6293>.
- Kuznetsova KV, Bikbaeva GR, Sukhinina EM, Duplyakov DV, Tuxhatova AA, Adonina EV et al. Potential of coronary computed tomography angiography in diagnosis of low risk acute coronary syndrome in patients with prior percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass grafting. *Russian Journal of Cardiology.* 2025;30(8):6293. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2025-6293>.
19. Закирова АН, Николаева ИЕ, Жамалов ЛМ, Малышев ПП. Мультиспиральная компьютерная томография и селективная коронарная ангиография в диагностике коронарного атеросклероза у больных ишемической болезнью сердца. *CardioSomatika.* 2013;(S1):38–39. <https://doi.org/10.26442/CS45256>.
- Zakirova AN, Nikolaeva IE, Zhamalov LM, Malyshev PP. Multispiral computed tomography and selective coronary angiography in the diagnosis of coronary atherosclerosis in patients with coronary heart disease. *CardioSomatics.* 2013;(S1):38–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/CS45256>.
20. Traversi E, Bertoli G, Barazzoni G, Baldi M, Tramarin R. Non-invasive coronary angiography with multislice computed tomography. Technology, methods, preliminary experience and prospects. *Ital Heart J.* 2004;5(2):89–98. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15086138/>.
21. Гуменюк ИС, Чуприненко ЛМ, Сотниченко АС, Гайворонская ТВ, Гуменюк СЕ, Губарева ЕА и др. Автоматизированный морфометрический анализ как метод определения содержания компонентов внеклеточного матрикса и количественной оценки ядерных антигенов. *Архив патологии.* 2017;79(5):49–56. <https://doi.org/10.17116/ptol201779549-56>.
- Gumenyuk IS, Chuprinenko LM, Sotnichenko AS, Gaivoronskaya TV, Gumenyuk SE, Gubareva EA et al. Automated morphometric analysis as a method for determining the content of extracellular matrix components and quantitative assessment of nuclear antigens. *Arkhiv Patologii.* 2017;79(5):49–56. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/ptol201779549-56>.
22. Брель НК, Груздева ОВ, Кокков АН, Масенко ВЛ, Дылева ЮА, Белик ЕВ, Барбараш ОЛ. Взаимосвязь висцерального ожирения и коронарного кальциноза при ишемической болезни сердца. *Терапевтический архив.* 2021;93(12):1428–1434. <https://doi.org/10.26442/00403660.2021.12.201277>.
- Brel NK, Gruzdeva OV, Kokov AN, Masenko VL, Dyleva YA, Belik EV, Barbarash OL. Relationship of visceral obesity and coronary calcinosis in ischemic heart disease. *Terapevticheskii Arkhiv.* 2021;93(12):1428–1434. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/00403660.2021.12.201277>.
23. Kalthur SG, Kadavigere R, Ankolekar VH, Punja D, Punja R. A comprehensive morphometric analysis of superior and inferior mesenteric arteries using cadaveric dissection and MDCT angiography. *Transl Res Anat.* 2024;37:100328. <https://doi.org/10.1016/j.tria.2024.100328>.
24. Tomita K, Obara H, Sekimoto Y, Matsubara K, Watada S, Fujimura N et al. Evolution of Computed Tomographic Characteristics of Spontaneous Isolated Superior Mesenteric Artery Dissection During Conservative Management. *Circ J.* 2016;80(6):1452–1459. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-15-1369>.
25. Chmiel R, Batko J, Juszcak A, Walocha JA, Moskała A, Dubrowski A et al. Superior mesenteric artery clinical classification and morphometrical analysis. *Folia Morphol.* 2024;83(3):597–603. <https://doi.org/10.5603/fm.98167>.
26. Balcerzak A, Tubbs RS, Waśniewska-Włodarczyk A, Rapacka E, Olewnik Ł. Classification of the superior mesenteric artery. *Clin Anat.* 2022;35(4):501–511. <https://doi.org/10.1002/ca.23841>.
27. Balcerzak A, Kwaśniewska O, Podgórski M, Olewnik Ł, Polguj M. Types of inferior mesenteric artery: a proposal for a new classification. 2021;80(4):827–838. <https://doi.org/10.5603/FM.a2020.0115>.
28. Варламова ЮВ, Саушкин ВВ, Рюшина НИ, Панфилов ДС, Козлов БН, Сазонова СИ. Сравнительный анализ воспроизводимости морфометрических показателей грудного отдела аорты по данным компьютерно-томографической и магнитно-резонансной ангиографии. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 2023;104(3):192–207. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2023-104-3-192-207>.
- Varlamova YuV, Saushkin VV, Ryumshina NI, Panfilov DS, Kozlov BN, Sazonova SI. Comparative Reproducibility Analysis of Thoracic Aorta Morphometric Parameters According to Computed Tomography and Magnetic Resonance Angiography. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2023;104(3):192–207. (In Russ.) <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2023-104-3-192-207>.
29. Абугов СА, Саакян ЮМ, Пурецкий МВ, Поляков РС, Мардарян ГВ, Пиркова АА и др. Морфометрический анализ по данным мультиспиральной компьютерной томографии у пациентов с расслоением аорты III типа по DeBakey. *Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия.* 2019;12(4):273–280. <https://doi.org/10.17116/kardio201912041273>.
- Abugov SA, Saakyan YuM, Puresky MV, Polyakov RS, Mardanyan GV, Pirkova AA et al. Morphometric analysis in patients with DeBakey type III aortic dissection based on computed tomography imaging. *Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya.* 2019;12(4):273–280. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kardio201912041273>.
30. Zhang X, Chen J, Qiu C, He Y, Wang B, Zhang H et al. Validation of classification system for isolated superior mesenteric artery dissections using image-based computational flow analysis. *Comput Methods Programs Biomed.* 2024;255:108364. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2024.108364>.
31. Tual A, Garzelli L, Nuzzo A, Corcos O, Castier Y, Ben Abdallah I, Ronot M. Strengthening the Description of Superior Mesenteric Artery Occlusions in Acute Mesenteric Ischaemia: Proposition for an Anatomical Classification. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2023;65(6):802–808. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2023.01.041>.
32. Bordet M, Tresson P, Huvelle U, Long A, Passot G, Bergoin C et al. Natural History of Asymptomatic Superior Mesenteric Arterial Stenosis Depends on Coeliac and Inferior Mesenteric Artery Status. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2021;61(5):810–818. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2021.03.003>.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования – Ю.В. Белов, А.А. Атаян, М.Р. Кузнецов, А.И. Чернооков, С.С. Дыдыкин

Написание текста – А.А. Атаян, В.А. Юмашева, Е.Н. Бельих, О.В. Канадашвили

Сбор и обработка материала – А.А. Атаян, В.А. Юмашева, Е.Н. Бельих, О.В. Канадашвили, И.М. Парфенов, Л.Е. Мирзоянц

Редактирование – Ю.В. Белов, А.А. Атаян, М.Р. Кузнецов, А.И. Чернооков, С.С. Дыдыкин

Утверждение окончательного варианта статьи – Ю.В. Белов, А.А. Атаян, М.Р. Кузнецов, А.И. Чернооков, С.С. Дыдыкин

Contribution of authors:

Study concept and design – Yury V. Belov, Andrey A. Atayan, Maksim R. Kuznetsov, Alexandr I. Chernookov, Sergey S. Dydykin

Text development – Andrey A. Atayan, Valentina A. Yumasheva, Elena N. Belykh, Omari V. Kanadashvili

Collection and processing of material – **Andrey A. Atayan, Valentina A. Yumasheva, Elena N. Belykh, Omari V. Kanadashvili, Ivan M. Parfenov, Luiza E. Mirzoiants**

Editing – **Yury V. Belov, Andrey A. Atayan, Maksim R. Kuznetsov, Alexandr I. Chernookov, Sergey S. Dydykin**

Approval of the final version of the article – **Yury V. Belov, Andrey A. Atayan, Maksim R. Kuznetsov, Alexandr I. Chernookov, Sergey S. Dydykin**

Согласие пациентов на публикацию: пациенты подписали информированное согласие на публикацию своих данных.

Basic patient privacy consent: patients signed informed consent regarding publishing their data.

Информация об авторах:

Атаян Андрей Александрович, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-8914-7735>; Andreyatayan@gmail.com

Белов Юрий Владимирович, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии №1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-9280-8845>; belov_yu_v@staff.sechenov.ru

Кузнецов Максим Робертович, д.м.н., профессор кафедры онкологии, радиотерапии и реконструктивной хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-6926-6809>; kuznetsov_m_r@staff.sechenov.ru

Чернооков Александр Иванович, д.м.н., профессор кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии Института анатомии и морфологии имени академика Ю.М. Лопухина, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; 117513, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1; профессор кафедры хирургии повреждений Медицинского института непрерывного образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ); 125080, Россия, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11; <https://orcid.org/0000-0003-3124-4860>; chernookov01@rambler.ru

Дыдыкин Сергей Сергеевич, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0002-1273-0356>; dydykin_ss@mail.ru

Юмашева Валентина Алексеевна, ординатор по специальности «Хирургия», Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; <https://orcid.org/0000-0002-4388-5609>; valentina-jumasheva@rambler.ru

Бельих Елена Николаевна, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии №1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0001-5864-7892>; elenabelyh66@mail.ru

Канадашвили Омари Владимирович, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии №1, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0000-0003-1348-0448>; kanadashvili@mail.ru

Парфенов Иван Михайлович, студент, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (Сеченовский Университет); 119048, Россия, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2; <https://orcid.org/0009-0005-4249-6053>; parfenov_i_m@student.sechenov.ru

Мирзоянц Луиза Еноквна, студент, Школа святого Павла; 08034, Испания, Барселона, проспект Пирсона, д. 39; <https://orcid.org/0009-0007-3362-242X>

Information about the authors:

Andrey A. Atayan, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hospital Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8914-7735>; Andreyatayan@gmail.com

Yury V. Belov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hospital Surgery No. 1, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-9280-8845>; belov_yu_v@staff.sechenov.ru

Maksim R. Kuznetsov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Oncology, Radiotherapy, and Reconstructive Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-6926-6809>; mrkuznetsov@mail.ru

Alexandr I. Chernookov, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Lopukhin Institute of Anatomy and Morphology, Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanov St, Moscow, 117513, Russia; Professor of the Department of Injury Surgery of the Medical Institute of Continuing Education, Russian Biotechnological University; 11, Volokolamskoe Shosse, Moscow, 125080, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-3124-4860>; chernookov01@rambler.ru

Sergey S. Dydykin, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-1273-0356>; dydykin_ss@mail.ru

Valentina A. Yumasheva, Resident in Surgery, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St, Moscow, 125993, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4388-5609>; valentina-jumasheva@rambler.ru

Elena N. Belykh, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hospital Surgery No. 1, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-5864-7892>; elenabelyh66@mail.ru

Omari V. Kanadashvili, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hospital Surgery No. 1, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0000-0003-1348-0448>; kanadashvili@mail.ru

Ivan M. Parfenov, Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Bldg. 2, Trubetskaya St, Moscow, 119048, Russia; <https://orcid.org/0009-0005-4249-6053>; parfenov_i_m@student.sechenov.ru

Luiza E. Mirzoiants, Student, St Paul's School; 39, Ave. de Pearson, Barcelona, 08034, Spain; <https://orcid.org/0009-0007-3362-242X>