Оперативная хирургия и клиническая анатомия
(Пироговский научный журнал)
2026, Т. 10, №2-2, с. 80–87
https://doi.org/10.17116/operhirurg20261002280

Russian Journal of Operative Surgery
and Clinical Anatomy
2026, vol. 10, no. 2-2, pp. 80–87
https:///doi.org/10.17116/operhirurg20261002280

Морфометрическая и топографо-анатомическая характеристика задней панкреатической артерии: связь с объемом поджелудочной железы, возрастом и типом ветвления

© Артем Владимирович Павлов[1], Николай Алексеевич Пронин[1], Алексей Юрьевич Ефратов[1], Евгения Викторовна Секисова[2], Светлана Романовна Жеребятьева[1], Василий Егорович Тимофеев[1], Иван Алексеевич Полудкин[3], Екатерина Юрьевна Дьячкова[4], Наталья Сергеевна Бирченко[1]

[1]ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Рязань, Россия;
[2]ГАУЗ «Республиканский клинический онкологический диспансер» Минздрава Республики Башкортостан, Уфа, Россия;
[3]ФГБНУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского», Москва, Россия;
[4]ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Высокая клиническая значимость вариантной анатомии задней панкреатической артерии (ЗПА) сочетается с недостаточной визуализацией ее ветвей при компьютерной томоангиографии (КТ-ангиографии) и отсутствием систематизированных морфометрических данных, связывающих параметры ЗПА с объемом поджелудочной железы и возрастом пациента. Это определило цель настоящего комбинированного КТ-анатомического исследования.

Цель исследования. Определение морфометрических параметров ЗПА и поджелудочной железы, выявление корреляций между объемом железы, возрастом пациента, источником и диаметром ЗПА, а также закономерностей ее ветвления.

Материал и методы. Проведено комбинированное КТ-анатомическое исследование, включавшее исследование 84 компьютерных томограмм и 60 кадавер-объектов. Способом цилиндрической сегментации определяли объем поджелудочной железы, а также оценивали источник, диаметр, длину ЗПА и характер ее ветвления. Статистический анализ полученных данных проведен с применением критериев Манна—Уитни, Краскела—Уоллиса, корреляции Спирмена и линейного регрессионного анализа. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты. Выявлена обратная корреляция объема поджелудочной железы с возрастом ($\rho=-0,629$; $p<0,001$): при увеличении возраста на 1 год объем уменьшается на 0,998 см^3 ($R^2=42,7\%$). Дорсальная панкреатическая артерия визуализирована в 100% случаев. Ее диаметр зависел от источника отхождения: наибольший — при отхождении от чревного ствола (4,10 мм) и верхней брыжеечной артерии (2,45—4,00 мм). Установлена слабая прямая корреляция между диаметром дорсальной панкреатической артерии и объемом поджелудочной железы ($\rho=0,260$; $p=0,017$). В серии кадаверных препаратов в 100% выявлена ветвь к головке (№1), ветвь к телу (№2) — в 63,3% случаев. Наличие ветви №2 ассоциировано с большим диаметром дорсальной панкреатической артерии. При этом диаметр артерии и ветви №2 тесно коррелирует ($\rho=0,779$; $p<0,001$): увеличение диаметра артерии на 1 мм сопровождается ростом ветви №2 на 0,561 мм ($R^2=61,5\%$).

Заключение. Задняя панкреатическая артерия является постоянным, но морфометрически гетерогенным сосудом. Ее диаметр можно считать предиктором наличия и калибра крупной ветви к телу поджелудочной железы, что имеет значение для предоперационной оценки рисков, связанных с хирургической интервенцией.

Ключевые слова: *задняя панкреатическая артерия, поджелудочная железа, возрастная инволюция, вариантная анатомия, КТ-ангиография.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Павлов А.В. — https://orcid.org/0000-0002-8224-824X
Пронин Н.А. — https://orcid.org/0000 0002-6355-8066
Ефратов А.Ю. — https://orcid.org/0009-0003-6462-9705
Секисова Е.В. — https://orcid.org/0000-0002-4629-3887
Жеребятьева С.Р. — https://orcid.org/0000-0001-8232-2748
Тимофеев В.Е. — https://orcid.org/0000-0002-6329-6414
Полудкин И.А. — https://orcid.org/0000-0001-9002-1101
Дьячкова Е.Ю. — https://orcid.org/0000-0003-4388-8911
Бирченко Н.С. — https://orcid.org/0000-0001-7911-5473
Автор, ответственный за переписку: Павлов А.В. — e-mail: av.pavlov-rzgmu@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Павлов А.В., Пронин Н.А., Ефратов А.Ю., Секисова Е.В., Жеребятьева С.Р., Тимофеев В.Е., Полудкин И.А., Дьячкова Е.Ю., Бирченко Н.С. Морфометрическая и топографо-анатомическая характеристика задней панкреатической артерии: связь с объемом поджелудочной железы, возрастом и типом ветвления. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. 2026;10(2-2):80–87. https://doi.org/10.17116/operhirurg20261002280

Morphometric and topographic-anatomical characterization of the dorsal pancreatic artery: relationship with pancreatic volume, age, and branching pattern

© A.V. Pavlov[1], N.A. Pronin[1], A.Yu. Efratov[1], E.V. Sekisova[2], S.R. Zherebyateva[1], V.E. Timofeev[1], I.A. Poludkin[3], E.Yu. Diachkova[4], N.S. Birchenko[1]

[1]Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia;
[2]Republican Clinical Oncology Dispensary, Ufa, Bashkortostan, Russia;
[3]Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, Russia;
[4]Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

ABSTRACT

Background. The high clinical significance of the variant anatomy of the dorsal pancreatic artery (DPA) is coupled with inadequate visualization of its branches on CT angiography and the lack of systematic morphometric data linking DPA parameters to pancreatic volume and age. This determined the aim of the present combined CT-anatomical study.

Objective. To determine the morphometric parameters of the dorsal pancreatic artery and the pancreas, to identify correlations between pancreatic volume, age, origin and diameter of the dorsal pancreatic artery, and to establish the patterns of its branching.

Material and methods. A combined study was performed: a CT cohort (84 individuals) and a cadaveric cohort (60 specimens). Pancreatic volume was determined using the cylindrical segmentation method. The origin, diameter, length of the dorsal pancreatic artery, and its branching pattern were also assessed. Statistical analysis included the Mann—Whitney test, Kruskal—Wallis test, Spearman's correlation, and linear regression. The significance level was set at $p<0.05$.

Results. An inverse correlation was found between pancreatic volume and age ($\rho=-0.629$, $p < 0.001$): for each one-year increase in age, the volume decreases by 0.998 cm^3 ($R^2 = 42.7\%$). The dorsal pancreatic artery was visualized in 100% of cases. Its diameter depended on the origin: the largest diameter was observed when arising from the celiac trunk (4.10 mm) and the superior mesenteric artery (2.45—4.00 mm). A weak positive correlation was found between the diameter of the dorsal pancreatic artery and pancreatic volume ($\rho=0.260$, $p=0.017$). In the cadaveric cohort, a branch to the head (branch #1) was identified in 100% of specimens, while a branch to the body (branch #2) was found in 63.3% of cases. The presence of branch #2 was associated with a larger diameter of the dorsal pancreatic artery. Furthermore, the diameter of the artery and that of branch #2 showed a strong correlation ($\rho=0.779$, $p<0.001$): a 1 mm increase in artery diameter is accompanied by a 0.561 mm increase in branch #2 ($R^2=61.5\%$).

Conclusion. The dorsal pancreatic artery is a constant but morphometrically heterogeneous vessel. Its diameter can be considered a predictor of the presence and caliber of a large branch supplying the pancreatic body, which is relevant for preoperative risk assessment of surgical intervention.

Keywords: *dorsal pancreatic artery, pancreas, age-related involution, anatomical variation, CT angiography.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Pavlov A.V. — https://orcid.org/0000-0002-8224-824X
Pronin N.A. — https://orcid.org/0000-0002-6355-8066
Efratov A.Yu. — https://orcid.org/0009-0003-6462-9705
Sekisova E.V. — https://orcid.org/0000-0002-4629-3887
Zherebyatyeva S.R. — https://orcid.org/0000-0001-8232-2748
Timofeev V.E. — https://orcid.org/0000-0002-6329-6414
Poludkin I.A. — https://orcid.org/0000-0001-9002-1101
Diachkova E.Yu. — https://orcid.org/0000-0003-4388-8911
Birchenko N.S. — https://orcid.org/0000-0001-7911-5473
Corresponding author: Pavlov A.V. — e-mail: av.pavlov-rzgmu@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Pavlov AV, Pronin NA, Efratov AYu, Sekisova EV, Zherebyateva SR, Timofeev VE, Poludkin IA, Diachkova EYu, Birchenko NS. Morphometric and topographic-anatomical characterization of the dorsal pancreatic artery: relationship with pancreatic volume, age, and branching pattern. *Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy*. 2026;10(2-2):80–87. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/operhirurg20261002280

Введение

Заболевания поджелудочной железы (ПЖ) представляют собой одну из актуальных проблем современной клинической медицины, поскольку их ранняя диагностика на стадии обратимых патологических процессов крайне затруднительна. По данным на 2020 г., на территории Российской Федерации заболеваемость острым панкреатитом составила 131,2 случая на 100 тыс. населения, а частота выявления злокачественных образований ПЖ на 2023 г. — 13,6 на 100 тыс. населения [1—3]. При этом выявление указанных нозологий часто происходит в терминальных стадиях заболевания, особенно в случае злокачественных образований [4]. Согласно данным литературы современное лечение заболеваний ПЖ имеет множество неоднозначных решений в тактике ведения пациента на этапе консервативной терапии, а также на этапе хирургических вмешательств, что обусловливает мотивацию клиницистов, в частности хирургов и диагностов, к более детальному изучению топографии органа [4, 5]. Особенно пристальное вни-

мание заслуживает кровоснабжение ПЖ, где вариантная анатомия может сыграть порой ключевую роль в ходе выполнения хирургических вмешательств [6]. Наиболее актуальным вопросом ангиоархитектоники ПЖ может считаться вариантная анатомия задней панкреатической артерии (ЗПА; артерия Галлера), являющейся одним из основных сосудов, участвующих в кровоснабжении большей части органа [7, 8]. Вовлечение этой артерии в опухолевый процесс может существенно влиять на прогноз выживаемости пациентов [9, 10]. Исследование сосудов органа пациента с помощью компьютерной томографии (КТ) с контрастированием позволяет оценить вариативность кровоснабжения органа и выбрать наиболее рациональный хирургический подход на этапе предоперационной подготовки. Однако этот метод диагностики не прост в выполнении, а результаты часто не удовлетворяют потребности хирургов в полноте картины. Проблемы визуализации артерий ПЖ при указанном виде исследования обусловлены рядом условий, преимущественно связанных с недостаточным контрастированием сосудов либо отсутствием единой методики исследования у специалистов [11—15]. Таким образом, несмотря на высокую эффективность метода, для оценки положения основных крупных артерий ПЖ часто не удается определить топографию ветвей найденных артерий и формируемых между ними анастомозов.

Указанный факт актуализирует поиск альтернативных методов в изучении особенностей кровоснабжения ПЖ, в том числе конституциональный подход. Исследований на эту тему обнаружено немного, а имеющиеся не систематизированы в силу фокусированности на возможностях современной диагностики [16—19]. Наши наблюдения посвящены изучению деталей топографии задней панкреатической артерии (ЗПА) в связи с объемными параметрами органа и конституциональными особенностями человека.

Цель исследования — определение морфометрических параметров ЗПА и ПЖ, выявление корреляций между объемом ПЖ, возрастом, источником и диаметром дорсальной панкреатической артерии, а также закономерностей ее ветвления.

Материал и методы

Исследование проведено на основании анализа КТ-ангиограмм и кадаверного материала коллекции кафедры анатомии с одобрения ЛЭК ФГБОУ ВО «РязГМУ» Минздрава России (протокол №9 от 10.02.2026 г.).

При изучении КТ-сканов использованы данные КТ с контрастированием сосудистой сети 84 человек (49 женщин и 35 мужчин) разного возраста (от 29 до 87 лет), не имеющих признаков заболеваний ПЖ и печени. При помощи инструментов программ RadiAnt DICOM Viewer (64-bit) и Vidar Dicom Viewer 3 изучали анатомию дорсальной панкреатической артерии (ЗПА). На КТ-сканах определяли тип ветвления чревного ствола (ЧС) с последующей отметкой о местах отхождения ЗПА, после чего измеряли ее диаметр и длину.

Объем ПЖ определяли с использованием формулы объема цилиндра $V = \pi r^2 h$, которую применяли не ко всему органу сразу, а к отдельным его участкам, форма которых наиболее схожа с цилиндром **(рис. 1)**.

Способ заключался в построении срединной оси выбранного участка органа и перпендикулярных ей диаметров, тем самым выполняли сегментацию изображений железы на цилиндры. Важно отметить, что диаметры определяли в поперечном и фронтальном срезах, так как их значения могли различаться в 2 раза. В итоге получалось сформировать определенное число цилиндров, полностью соответствующих размеру и форме ПЖ на протяжении расстояния от хвоста до головки. Полученные значения использовали в формуле объема цилиндра, предварительно вычислив среднее арифметическое измеренных диаметров (обычно среди 4—6 диаметров). Таким способом исследовали всю железу, получая значение объема органа путем сложения результатов каждого его участка.

Для оценки типа телосложения использовали индекс Пинье по формуле: индекс Пинье = рост (см) − (масса тела, кг) + окружность грудной клетки, см), с последующим составлением антропометрических групп.

Кадаверный материал включал 60 образцов (28 женщин, 32 мужчин) в возрасте от 49 до 94 лет, не имевших при жизни заболеваний ПЖ и печени. При работе с биологическим материалом учитывали требования ст. 5 ФЗ №8 «О погребении и похоронном деле» от 12.01.1996. Комплекс органов включал ПЖ с двенадцатиперстной кишкой, селезенку, часть паренхимы печени в области ее ворот вместе с печеночно-двенадцатиперстной связкой и соответствующий участок брюшной аорты с ее непарными висцеральными ветвями.

Указанный материал подвергали первичному препарированию, затем выполняли инъекцию сосудистого русла ПЖ контрастным веществом на основе клея, желатина и колерной краски. Далее, после фиксации материала в 10% кислом растворе формалина, осуществляли второй этап препарирования, позволяющий выявить детали топографии задней панкреатической артерии: ее диаметр, источник происхождения, топографию ветвей задней панкреатической артерии и их диаметр **(рис. 2)**.

Статистическая обработка данных. Количественные показатели оценивали на соответствие нормальному распределению с помощью критерия Шапиро—Уилка (при числе менее 50) или критерия Колмогоро-

ва—Смирнова (при числе более 50). При результатах, отличных от нормального распределения, данные представляли медианой с указанием 25-го и 75-го перцентилей (Me [25-й процентиль; 75-й процентиль]). Категориальные данные описывали с указанием абсолютных значений и процентных долей, 95% доверительные интервалы для процентных долей рассчитывали по методу Клоппера—Пирсона. Для оценки статистической значимости и подтверждения корреляции использовали критерий Манна—Уитни, коэффициент корреляции Спирмена. Тесноту связи оценивали с применением шкалы Чеддока. Сравнение трех групп и более по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполняли с помощью критерия Краскела—Уоллиса. Для расчета вероятности наступления события использовали критерий сопряженности Пирсона (χ^2). Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$. Статистический анализ проводили с использованием программы StatTechv. 4.8.0 (ООО «Статтех», Россия).

Результаты

Объем ПЖ варьировал от 30 до 106,7 см^3, в среднем составил 58,76 [44,1; 66,75] см^3. При этом выявлена статистически значимая обратная связь между

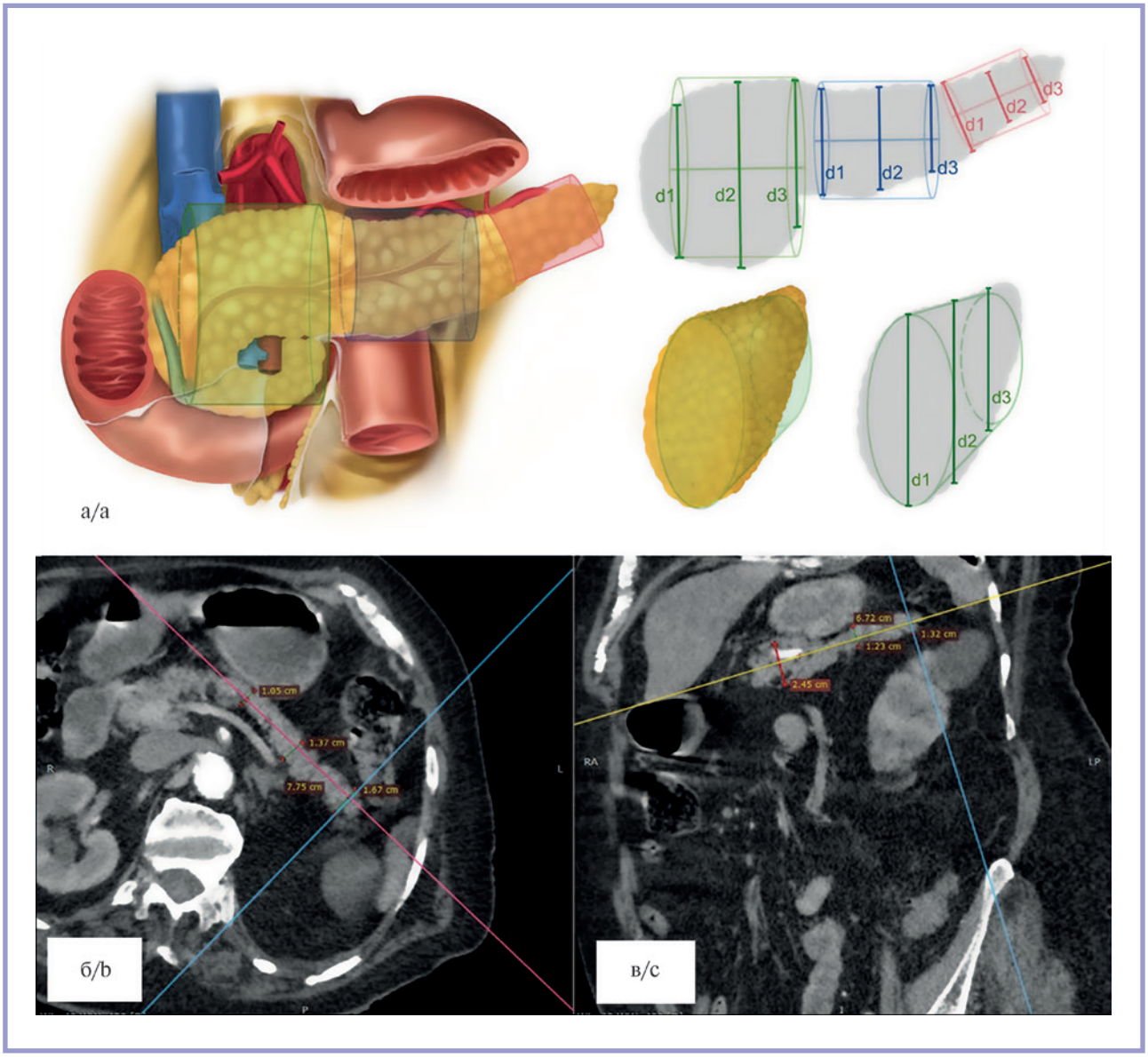


Рис. 1. **Схематическое представление методики определения объема поджелудочной железы (а) и процесс измерения параметров отдельного участка поджелудочной железы в поперечной (б) и фронтальной (в) плоскостях.**

Fig. 1. **Schematic representation of the method for measuring pancreatic volume (a) and the process of measuring parameters of an individual pancreatic segment in the transverse (b) and frontal (c) planes.**

Таблица 1. **Взаимосвязь диаметра задней панкреатической артерии (ЗПА) и ее источника по данным компьютерной томографии**

Table 1. **Relationship between the diameter of the posterior pancreatic artery (DPA) and its origin according to computed tomography data**

Источник	Диаметр ЗПА, мм			*p*
	Me	[25-й процентиль; 75-й процентиль]	*n*	
СА	2,00	[1,55; 2,30]	67	0,034
ОПА	1,80	[1,75; 2,33]	3	
ЧС	4,10	[4,10; 4,10]	1	
ВБА	2,45	[2,10; 3,10]	13	

Примечание. Здесь и в табл. 2: СА — селезеночная артерия; ОПА — общая печеночная артерия; ЧС — чревный ствол; ВБА — верхняя брыжеечная артерия.

Таблица 2. **Взаимосвязь диаметра задней панкреатической артерии (ЗПА) и ее источника по данным кадаверного материала**

Table 2. **Relationship between the diameter of the posterior pancreatic artery (DPA) and its origin according to cadaveric material**

Источник ЗПА	Диаметр ЗПА, мм			*p*
	Me	[25-й процентиль; 75-й процентиль]	*n*	
СА	3,05	[2,40; 3,50]	40	$p_{ЧС–СА} = 0,004$
ОПА	2,10	[2,02; 2,85]	6	$p_{ЧС–ОПА} < 0,001$
ЧС	4,20	[4,10; 4,30]	5	$p_{ВБА–ОПА} < 0,001$
ВБА	4,00	[3,90; 4,15]	7	$p_{ГДА–ЧС} = 0,008$
ГДА	2,25	[2,12; 2,38]	2	$p_{ГДА–ВБА} = 0,013$

Примечание. ГДА — гастродуоденальная артерия.

объемом ПЖ и возрастом. Таким образом, при увеличении возраста на 1 год следует ожидать уменьшение объема ПЖ на 0,998 см^3. Полученная модель объясняет 42,7% наблюдаемой дисперсии объема ПЖ. При сравнении значений объема ПЖ с полом, телосложением, вариантами источника ЗПА не получено статистически значимых результатов.

По данным КТ, ЗПА была выявлена во всех случаях. При этом распределение вариантов отхождения ЗПА от различных источников среди настоящей выборки было следующим: селезеночная артерия (СА) — 67 (56,28%), верхняя брыжеечная артерия (ВБА) — 13 (10,92%), общая печеночная артерия (ОПА) — 3 (2,52%), ЧС — 1 (0,84%). Диаметр ЗПА в среднем составил 2,12±0,70 мм вне зависимости от пола. Вместе с тем наибольший диаметр ЗПА выявлен при отхождении ее от ЧС и верхней брыжеечной артерии, а наименьший — при отхождении от СА и ОПА **(табл. 1)**.

При оценке связи диаметра ЗПА и объема ПЖ установлена статистически значимая прямая слабая связь (ρ=0,260; *p*=0,017). При этом не получено достоверных данных о связи длины ЗПА с объемом железы (ρ=-0,168; *p*=0,128).

Можно отметить, что наименьший объем ПЖ, по данным имеющейся выборки КТ, выявлен при отхождении ЗПА от ОПА (2,52% во всех случаях), тогда как наибольший объем органа определялся в единственном случае отхождения ЗПА от ЧС.

При анализе данных, собранных при изучении кадаверного материала, мы обнаружили ЗПА также в 100% случаев. В качестве ее источников были выявлены: СА в 66,7% случаев, верхняя брыжеечная артерия (ВБА) — в 11,7%, ОПА — в 10%, ЧС — в 8,3% и лишь в 3,3% — гастродуоденальная артерия. Средний диаметр ЗПА составил 3,10 [2,40; 4,00] мм. При этом, как и по данным КТ, выявлены статистически значимые различия диаметра ЗПА относительно ее источника **(табл. 2)**.

По нашим данным, ЗПА, находясь на границе перешейка и тела железы, отдавала от одной до трех ветвей в каждую сторону (к головке и к телу). При этом во всех образцах выявлена ветвь, проходившая в нижней части перешейка позади воротной вены и направляющаяся к головке (условно обозначили как ветвь №1). В 63,3% случаев определялась ветвь, проходящая позади селезеночной вены, направляющаяся к телу (условно обозначили как ветвь №2). Описанные ветви обнаруживались чаще других ветвей ЗПА, а также отличались от них большим диаметром. При этом если ветвь №1 выявляли во всех случаях, то частота выявления ветви №2, кровоснабжающей тело ПЖ, увеличивалась при большем диаметре ЗПА. При диаметре ЗПА 3,20 [2,60; 4,00] мм во всех случаях регистрировали наличие ветви №2. Кроме того, при оценке связи диаметров ЗПА и ее ветви №2 установлена тесная прямая связь (ρ=0,779; *p*<0,001). Применение метода линейной регрессии показало, что при увеличении диаметра ЗПА на 1 мм следует ожидать увеличение диаметра ветви №2 на 0,561 мм.

Обсуждение

По данным литературы, ЗПА определяется в 58—96%, а вариативность ее источников распределяется следующим образом: СА 32—37%, ВБА 24—38%, ОПА 7— 14% ЧС 11—12%, множественные задние артерии ПЖ — 2—7% [8, 9, 21]. Повышенное внимание к вариабельности топографии артерии сопряжено со степенью риска ее травмирования при выполнении резекционных вмешательств на ПЖ и вмешательств, выполняемых при трансплантации органа. Так, редкий вариант топографии сосудов железы может существенно влиять на качество забора органа от посмерт-

ного донора или повлечь за собой ее пересечение с последующим нарушением перфузии тела и хвоста ПЖ при трансплантации [22—25]. Из наблюдений известно, что чаще ЗПА более значима при кровоснабжении именно тела и хвоста ПЖ, тогда как питание головки и перешейка происходит преимущественно за счет панкреатикодуоденальных артерий [14, 15]. Однако необходимо учитывать сложность визуализации ЗПА и ее ветвей при КТ с контрастированием. По данным G. Ozdemir и соавт. [15], из всей выборки исследований пациентов с помощью КТ с контрастированием ЗПА удалось визуализировать только у 55,98%, а интрапанкреатические — лишь у 25%. Нам удалось обнаружить ЗПА во всех случаях нашей выборки от четырех наиболее регулярных источников, однако топография ее ветвей была недоступна визуализации на КТ-сканах.

Известно, что выявление закономерностей между развитием органов и конституциональными особенностями человека может способствовать стандартизации вариантной анатомии органов и их структур [16, 17]. Учитывая это, многие современные специалисты изучают связь конституциональных особенностей человека и развития ПЖ. К примеру, имеются данные, что длина и масса ПЖ человека могут быть обусловлены различным типом его телосложения [18]. По данным других исследователей, наибольших размеров ПЖ достигает в возрасте от 20 до 60, после чего уменьшается под влиянием инволюционных процессов [19]. Группа других ученых отмечают различия в размерах отдельных частей ПЖ в зависимости от пола и возраста [20]. Данные нашего исследования, полученные при анализе результатов КТ с контрастированием, демонстрируют обратную зависимость между объемом ПЖ и возрастом человека и отсутствие зависимости между объемом железы и полом. Кроме того, попытка объединить конституциональные сведения и выявленные параметры ЗПА позволила обнаружить статистически значимые различия, отражающие зависимость объема ПЖ от диаметра источника ЗПА и от диаметра самой ЗПА. При анализе ветвей ЗПА на кадаверном материале выявлено, что чем больше диаметр ЗПА, тем более вероятно наличие отходящей от нее круп-

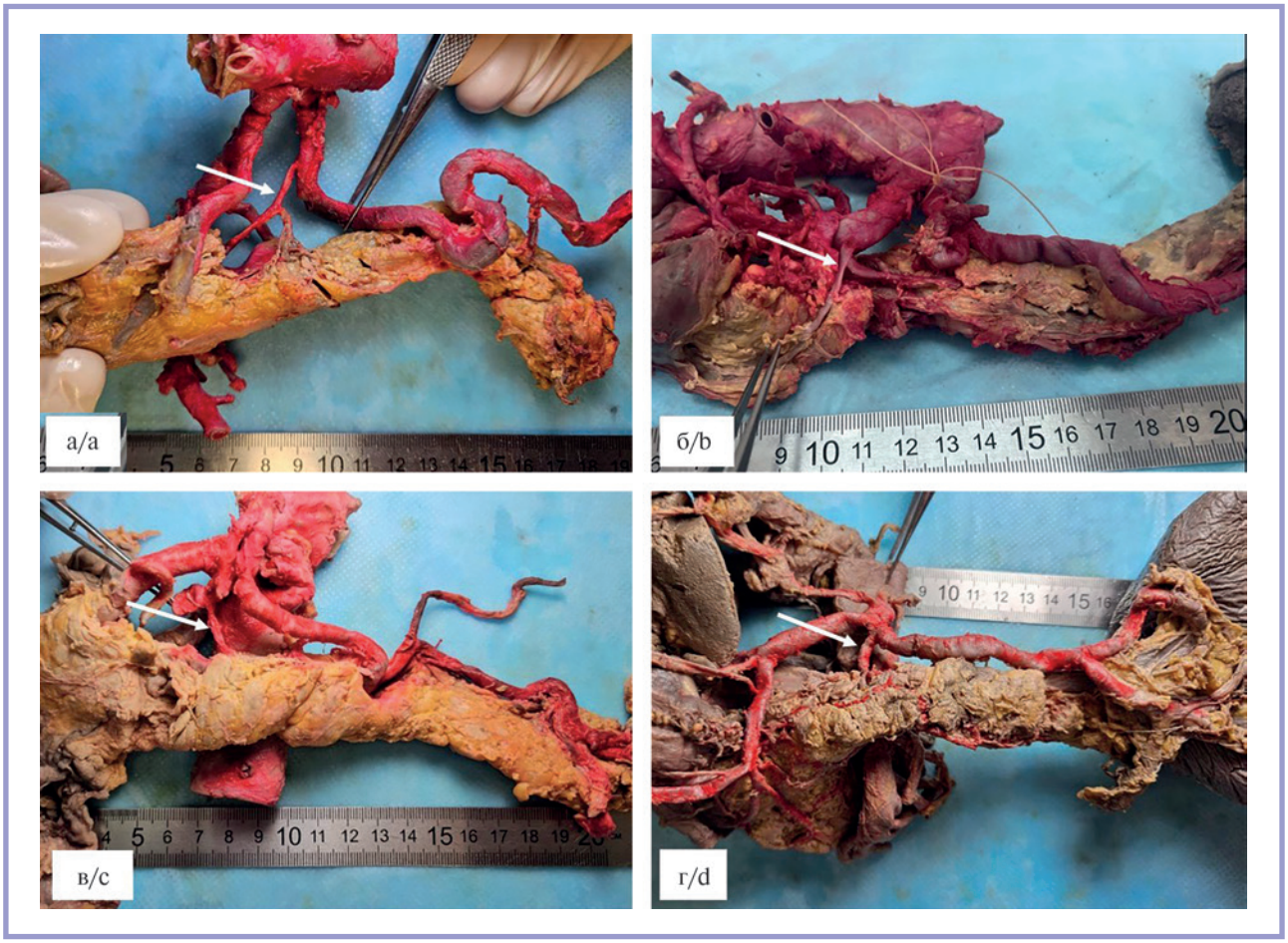


Рис. 2. **Варианты отхождения задней панкреатической артерии (указаны стрелкой) по данным кадаверного материала.**
а — селезеночная артерия; б — верхняя брыжеечная артерия; в — общая печеночная артерия; г — чревный ствол.

Fig. 2. **Variations in the origin of the dorsal pancreatic artery (indicated by the arrow) based on cadaveric material.**
a — splenic artery; b — superior mesenteric artery; c — common hepatic artery; d — celiac trunk.

ной ветви в сторону тела и хвоста ПЖ (в результатах ветвь №2). Сравнив данные других авторов, публиковавших результаты исследований по теме топографии ЗПА [8, 21], мы полагаем, что выявленная нами ветвь №2 является нижней панкреатической артерией в случаях ее отхождения от ЗПА. При этом одни из исследователей отмечают более мощную нижнюю панкреатическую артерию в случае слабо выраженной большой панкреатической артерии [21]. Другими авторами отмечается также, что при наличии таких длинных крупных ветвей ЗПА в области тела ПЖ высок риск их повреждения в процессе хирургического вмешательства и последующего кровотечения, а также некроза паренхимы железы [26]. Таким образом, можно предположить, что диаметр ЗПА в той или иной степени может влиять на формирование типа кровоснабжения тела и хвоста ПЖ, что может помочь в оценке риска развития осложнений планируемого хирургического вмешательства.

Заключение

Результаты нашего исследования дополняют имеющиеся данные о конституциональных особенностях поджелудочной железы, топографии задней панкреатической артерии и подчеркивают наличие связей между некоторыми внешними параметрами органа и особенностями интрапанкреатических артерий. Материалы могут быть полезны для анатомов, врачей сферы диагностики и абдоминальных хирургов, так как ангиоархитектоника тела и хвоста поджелудочной железы вариативна и ее детальное изучение может способствовать повышению профессионального уровня специалистов.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования — Павлов А.В.
Сбор и обработка материала — Ефратов А.Ю., Секисова Е.В., Полудкин И.А.
Статистическая обработка данных — Полудкин И.А.
Написание текста — Павлов А.В., Ефратов А.Ю., Пронин Н.А., Тимофеев В.Е., Дьячкова Е.Ю.
Редактирование — Павлов А.В., Ефратов А.Ю., Жеребятьева С.Р., Бирченко Н.С.

Participation of authors:
Concept and design of the study — Pavlov A.V.
Data collection and processing — Efratov A.Yu., Sekisova E.V., Poludkin I.A.
Statistical processing of the data — Poludkin I.A.
Text writing — Pavlov A.V., Efratov A.Yu., Pronin N.A., Timofeev V.E., Diachkova E. Yu.
Editing — Pavlov A.V., Efratov A.Yu., Zherebyateva S.R., Birchenko N.S.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ревишвили А.Ш., Сажин В.П., Оловянный В.Е., Захарова М.А. Современные тенденции в неотложной абдоминальной хирургии в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;7:6-11.
Revishvili ASh, Sazhin VP, Olovyanniy VE, Zakharova MA. Current trends in emergency abdominal surgery in the Russian Federation. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020;7:6-11. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/hirurgia20200716
2. Алиев И.И., Ивлев Д.А., Бердинских А.Ю. Опухоли поджелудочной железы: диагностика и лечение (литературный обзор). *Практическая онкология*. 2020;21(3):153-165.
Aliev II, Ivlev DA, Berdinskikh AYu. Opukholi podzheludochnoi zhelezy: diagnostika i lechenie (literaturnyi obzor). *Prakticheskaya onkologiya*. 2020;21(3):153-165. (In Russ.)
https://doi.org/10.31917/2103153
3. Злокачественные новообразования в России в 2023 году (заболеваемость и смертность). Под ред. А.Д. Каприна [и др.] М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2024.
Kaprin AD et al., editors. Zlokachestvennye novoobrazovaniya v Rossii v 2023 godu (zabolevaemost' i smertnost'). Moscow: MNIOI im. P.A. Gertsena — filial FGBU «NMITs radiologii» Minzdrava Rossii; 2024. (In Russ.).
4. Моисеенко В.Е., Павловский А.В., Гранов Д.А., Карданова И.Г., Кочорова Л.В., Додонова И.В. Показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями поджелудочной железы в Российской Федерации: ретроспективное когортное исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2021;28(3):97-111.
Moiseenko VE, Pavlovsky AV, Granov DA, Kardanova IG, Kochorova LV, Dodonova IV. Incidence of pancreatic malignancies in the Russian Federation: a retrospective cohort trial. *Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik*. 2021;28(3):97-111. (In Russ.).
https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-3-97-111
5. Kolbeinsson HM, Chandana S, Wright GP, Chung M. Pancreatic Cancer: A Review of Current Treatment and Novel Therapies. *J Invest Surg*. 2023;36(1):2129884.
https://doi.org/10.1080/08941939.2022.2129884
6. Duan H, Li L, He S. Advances and Prospects in the Treatment of Pancreatic Cancer. *Int J Nanomedicine*. 2023;18:3973-3988.
https://doi.org/10.2147/IJN.S413496
7. Lin Y, Yang X, Chen Z, Tan J, Zhong Q, Yang L, Wu Z. Demonstration of the dorsal pancreatic artery by CTA to facilitate superselective arterial infusion of stem cells into the pancreas. *Eur J Radiol*. 2012; 81(3):461-465.
https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.12.077
8. Rousek M, Whitley A, Kachlík D, Balko J, Záruba P, Belbl M, Nikov A, Ryska M, Gürlich R, Pohnán R. The dorsal pancreatic artery: A meta-analysis with clinical correlations. *Pancreatology*. 2022;22(2):325-332.
https://doi.org/10.1016/j.pan.2022.02.002
9. Yamane M, Ishikawa Y, Asano D, Watanabe S, Ueda H, Akahoshi K, Ono H, Kudo A, Tanaka S, Sugiyama Y, Muro S, Akita K, Tanabe M. Surgical anatomy of the dorsal pancreatic artery: Considering embryonic development. *Pancreatology*. 2023;23(6):697-703.
https://doi.org/10.1016/j.pan.2023.07.009
10. Kyuno T, Makino I, Kitagawa H, Terakawa H, Gabata R, Tokoro T, Takada S, Okazaki M, Nakanuma S, Ohta T, Yagi S. Morphology of the Dorsal Pancreatic Artery and Its Oncological Significance in Pancreatic Cancer. *Pancreas*. 2024;53(6):e513-e520.
https://doi.org/10.1097/MPA.0000000000002327

11. Fiedor P, Rezulski J, Wierzbicki Z, Danielewicz R, Michalak G, Wałaszewski J, Nowak M, Rowiński W. Study of the arterial blood supply of the pancreas harvested for transplantation. *Folia Morphol (Warsz)*. 1989;48(1-4):123-128.

12. Yamanaka R, Tsunou K. Improvement of the Contrast Effects of Blood Vessels by Taking Internally Effervescent Agents in Abdominal Contrast-enhanced Computed Tomography. *Nihon Hoshasen Gijutsu Gakkai Zasshi*. 2023;79(6):517-526. (In Japanese). https://doi.org/10.6009/jjrt.2023-1345

13. Liu JX, Zhang Y, Zhou H, Zhao YJ, Dai YS, Zuo ZW, Wang JN, Yin XP. Optimizing the image quality of peripancreatic blood vessels through the clinical application of single-energy spectral computed tomography (CT) imaging. *Quant Imaging Med Surg*. 2024;14(6):3951-3958. https://doi.org/10.21037/qims-23-1734

14. Liang HW, Zhou Y, Zhang ZW, Yan GW, Du SL, Zhang XH, Li XY, Lv FJ, Zheng Q, Li YM. Dual-energy CT with virtual monoenergetic images to improve the visualization of pancreatic supplying arteries: the normal anatomy and variations. *Insights Imaging*. 2022;13(1):21. https://doi.org/10.1186/s13244-022-01157-z

15. Ozdemir G, Olmez T, Dilek O, Eyi B, Sozutek A, Seker A. CT Angiography Assessment of Dorsal Pancreatic Artery and Intrapancreatic Arcade Anatomy: Impact on Whipple Surgery Outcomes. *Tomography*. 2025;11(1):9. https://doi.org/10.3390/tomography11010009

16. Чаплыгина Е.В., Аксенова О.А., Вартанова О.Т. и др. Современные представления о конституции человека и ее значение для медицины. *Современные проблемы науки и образования*. 2014;5:468.
Chaplygina EV, Aksenova OA, Vartanova OT, Nor-Arevyan KA, Evtushenko AV. Sovremennye predstavleniya o konstitutsii cheloveka i ee znachenie dlya meditsiny. *Contemporary Problems of Science and Education*. 2014;5:468. (In Russ.).

17. Клак Н.Н., Горбунов Н.С., Самотесов П.А., Шеховцова Ю.А. К вопросу учения о конституции человека. *Актуальные проблемы медицины*. 2011;16(111):33-39.
Klak NN, Gorbunov NS, Samotesov PA, Shekhovtsova YuA. K voprosu ucheniya o konstitutsii cheloveka. *Aktual'nye problemy meditsiny*. 2011; 16(111):33-39. (In Russ.).

18. Чаплыгина Е.В., Ефремова Е.Н., Каплунова О.А., Волошин В.В., Кириченко Ю.Г., Бельская Э.Н. Линейные размеры и масса поджелудочной железы у лиц различных типов телосложения по данным аутопсии. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2020; 2:31-35.
Chaplygina EV, Efremova EN, Kaplunova OA, Voloshin VV, Kirichenko YuG, Bel'skaya EN. Lineinye razmery i massa podzheludochnoi zhelezy u lits razlichnykh tipov teloslozheniya po dannym autopsii. *Volgogradskii nauchno-meditsinskii zhurnal*. 2020;2:31-35. (In Russ.).

19. Бахарева Н.С., Мещерикова Т.П., Герасюта А.Е. Морфометрические параметры поджелудочной железы в зависимости от соматотипа, половой и возрастной принадлежности человека. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2014;4(30):63-65.
Bakhareva NS, Meshcherikova TP, Gerasyuta AE. Morfometricheskie parametry podzheludochnoi zhelezy v zavisimosti ot somatotipa, polovoi i vozrastnoi prinadlezhnosti cheloveka. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal*. 2014;4(30):63-65. (In Russ.).

20. Löhr JM, Panic N, Vujasinovic M, Verbeke CS. The ageing pancreas: a systematic review of the evidence and analysis of the consequences. *J Intern Med*. 2018;283(5):446-460. https://doi.org/10.1111/joim.12745

21. Акстилович И.Ч., Жук И.Г. Вариантная анатомия артерий поджелудочной железы человека. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2008;22(2):92-97.
Akstilovich ICh, Zhuk IG. Variantnaya anatomiya arterii podzheludochnoi zhelezy cheloveka. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2008;22(2):92-97. (In Russ.).

22. Kumar KH, Garg S, Yadav TD, Sahni D, Singh H, Singh R. Anatomy of peripancreatic arteries and pancreaticoduodenal arterial arcades in the human pancreas: a cadaveric study. *Surg Radiol Anat*. 2021;43(3): 367-375. https://doi.org/10.1007/s00276-020-02632-2

23. Jiang CY, Liang Y, Chen YT, Dai ZS, Wang W. The anatomical features of dorsal pancreatic artery in the pancreatic head and its clinical significance in laparoscopic pancreatoduodenectomy. *Surg Endosc*. 2021; 35(2):569-575. https://doi.org/10.1007/s00464-020-07417-7

24. Baranski AG, Lam HD, Braat AE, Schaapherder AF. The dorsal pancreatic artery in pancreas procurement and transplantation: anatomical considerations and potential implications. *Clin Transplant*. 2016; 30(10):1360-1364. https://doi.org/10.1111/ctr.12814

25. Fiedor P, Rezulski J, Wierzbicki Z, Danielewicz R, Michalak G, Wałaszewski J, Nowak M, Rowiński W. Study of the arterial blood supply of the pancreas harvested for transplantation. *Folia Morphol (Warsz)*. 1989;48(1-4):123-128.

26. Covantev S, Mazuruc N, Belic O. The Arterial Supply of the Distal Part of the Pancreas. *Surg Res Pract*. 2019;2019:5804047. https://doi.org/10.1155/2019/5804047

Поступила 09.04.2026
Received 09.04.2026
Принята к печати 11.05.2026
Accepted 11.05.2026