**ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ / RESEARCH ARTICLES**

# АРХИТЕКТОНИКА И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВНУТРЕННЕЙ ПОДВЗДОШНОЙ АРТЕРИИ И ЕЕ ОСНОВНЫХ ВЕТВЕЙ

**[1]Румянцев В.Н., [1,2,3]Гайворонский И.В., [1]Суров Д.А.**

[1]Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, [2]Санкт-Петербургский государственный университет, [3]Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: doctorelanmp@bk.ru

***Для цитирования:***
*Румянцев В.Н., Гайворонский И.В., Суров Д.А. Архитектоника и морфометрические характеристики внутренней подвздошной артерии и ее основных ветвей. Морфологические ведомости. 2023;31(4):831. https://doi.org/10.20340/mv-mn.2023.31(4).831*

**Резюме.** Существует большое количество исследований, посвященных изучению ветвления внутренней подвздошной артерии, авторы которых пытались классифицировать варианты ее архитектоники с использованием различных критериев. Для понимания возможных вариантов архитектоники внутренней подвздошной артерии существенное значение имеет ее рассмотрение с точки зрения морфогенеза сосудистой сети малого таза. Цель исследования - изучить варианты ветвления и морфометрические характеристики внутренней подвздошной артерии, ее основных ветвей, выделить наиболее частые атипические, обусловленные морфогенетически варианты и определить частоту их встречаемости. Исследование основано на использовании комплекса прижизненных (витальных) и поствитальных анатомических методов. У 100 пациентов произведена обработка данных компьютерных томографических ангиограмм, у 50 пациентов – рентгеновских ангиограмм артерий малого таза. На 20 анатомических объектах выполнено препарирование, также изучены 38 анатомических препаратов созданных методов полимерного бальзамирования. В результате исследования установлено, что в большинстве наблюдений внутренняя подвздошная артерия отходила от общей подвздошной артерии на уровне межпозвоночного диска L5-S1 (76%). Типичным уровнем деления внутренней подвздошной артерии на передний и задний стволы был межпозвоночный диск S1-S2 (68%), атипичным – на уроне L5-S1, S2-S3 позвонков. Этот вариант архитектоники изучаемой артерии наблюдался в 65,8% случаев (n=378). Атипичные варианты архитектоники можно распределить на 3 группы: первая – варианты отхождения внутренней половой и нижней ягодичной артерии (19,7%); вторая – от запирательной артерии (3%); третья – от подвздошно-поясничной артерии (12%). Длина и диаметр основного, переднего и заднего стволов внутренней подвздошной артерии соответственно составили: 31,3±14 мм и 5,9±0,8 мм; 58,5±13 мм и 3,21±0,9 мм; 48,2±14 мм и 5,2±0,9 мм. Таким образом топография, архитектоника и морфометрические параметры внутренней подвздошной артерии имеют широкий диапазон вариабельности что следует учитывать при выполнении сложных оперативных вмешательств на органах малого таза.

**Ключевые слова:** ***внутренняя подвздошная артерия, анатомия, топография, варианты ветвления, морфометрические параметры***

*Статья поступила в редакцию 14 октября 2023*
*Статья принята к публикации 17 декабря 2023*

# ARCHITECTONICS AND MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE INTERNAL ILIAC ARTERY AND ITS MAIN BRANCHES

**[1]Rumyantsev VN, [1,2,3]Guyvoronsky IV, [1]Surov DA**

[1]Kirov Military Medical Academy, [2]Saint-Petersburg State University, [3]Almazov National Medical Research Center, Saint-Petersburg, Russia, e-mail: doctorelanmp@bk.ru

***For the citation:***
*Rumjancev VN, Guyvoronsky IV, Surov DA. Architectonics and morphometric characteristics of the internal iliac artery and its main branches. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2023;31(4):831. https://doi.org/10.20340/mv-mn.2023.31(4).831*

**Summary.** There are a large number of studies devoted to the study of the branching of the internal iliac artery, the authors of which tried to classify the variants of its architectonics using various criteria. To understand the possible options for the architectonics of the internal iliac artery, it is essential to consider it from the point of view of the morphogenesis of the vascular network of the small pelvis. The purpose of the study is to study the branching options and morphometric characteristics of the internal iliac artery, its main branches, to identify the most common atypical, morphogenetically determined variants and to determine the frequency of their occurrence. The study is based on the use of a complex of intravital (vital) and postvital anatomical methods. Data from computed tomographic angiograms were processed in 100 patients, and X-ray angiograms of the pelvic arteries were processed in 50 patients. Preparations were performed on 20 anatomical objects, and 38 anatomical preparations using polymer embalming methods were also studied. As a result of the study, it was found that in most cases the internal iliac artery departed from the common iliac artery at the level of the L5-S1 intervertebral disc (76%). The typical level of division of the internal iliac artery into the anterior and posterior trunks was the intervertebral disc S1-S2 (68%), atypical - at the level of the L5-S1, S2-S3 vertebrae. This variant of the architectonics of the studied artery was observed in 65.8% of cases (n=378). Atypical variants of architectonics can be divided into 3 groups: first - variants of the origin of the internal pudendal and inferior gluteal arteries (19.7%); the second – from the obturator artery (3%); the third - from the iliopsoas artery (12%). The length and diameter of the main, anterior and posterior trunks of the internal iliac artery, respectively, were: 31.3±14 mm and 5.9±0.8 mm; 58.5±13 mm and 3.21±0.9 mm; 48.2±14 mm and 5.2±0.9 mm. Thus, the topography, architectonics and morphometric parameters of the internal iliac artery have a wide range of variability, which should be taken into account when performing complex surgical interventions on the pelvic organs.

**Key words:** ***internal iliac artery, anatomy, topography, branching variants, morphometric parameters***

*Article received 14 October 2023*
*Article accepted 17 December 2023*

**Введение.** Повышение безопасности хирургических вмешательств на органах малого таза, в частности, эвисцераций, требует детального изучения вариантной анатомии внутренней подвздошной артерии (далее - ВПА), как основного источника кровоснабжения данных органов и его стенок [1-3]. Анализ специальной литературы показал, что анатомия ВПА характеризуется выраженной вариативностью [4-5]. Считается, что в норме ВПА делится на передний (далее - ПС) и задний (далее - ЗС) стволы [6-7]. От ЗС отходят пристеночные ветви: подвздошно-поясничная артерия (далее - ППА), латеральные крестцовые артерии (далее - ЛКА), верхняя ягодичная артерия (далее - ВЯА). ПС дает пупочную артерию, запирательную артерию (далее - ЗА), среднюю прямокишечную артерию, нижнюю мочепузырную артерию, артерию семявыносящего протока (маточную артерию у женщин), а также нижнюю ягодичную артерию (далее - НЯА) и внутреннюю половую артерию (далее - ВПолА). Вместе с тем описаны многочисленные отклонения от нормальной архитектоники ВПА.

Существует большое количество исследований, посвященных изучению ветвления ВПА, авторы которых пытались классифицировать варианты ее архитектоники. Наибольшей популярностью среди этих исследований пользуется классификационный подход Adachi (1928), который выделил 5 вариантов ветвления ВПА в зависимости от отхождения пупочной артерии, ВЯА, НЯА, ВПолА. Следует отметить, что Adachi в своей классификации отмечал только атипичные варианты строения ВПА.

Для понимания возможных вариантов архитектоники ВПА целесообразно рассмотреть эмбриогенез, который по стадиям развития описал Senior [8]. В развитии ВПА можно выделить несколько важных этапов, которые предопределяют ее окончательную архитектонику. Первый этап у эмбриона длиной тела 6 мм характеризуется функционированием пупочной артерии, от которой отходит ВПолА и осевая артерия, которые соединяются с регионарными капиллярными сплетениями таза и живота. Второй этап у эмбриона длиной 12 мм значимый для формирования ВПА обусловлен бурным развитием общей подвздошной артерии. Пупочная артерия теряет свое преимущество в артериальной системе таза. В этот период развития эмбриона уже отчетливо визуализируется ствол ВПА, отходящий от общей подвздошной артерии, ВПолА является его ветвью. Следующий значимый этап у эмбриона 14 мм длиной характеризуется появлением верхней ягодичной и седалищной артерий, которые ответвляются от ВПА. В связи с формированием медиальной группы мышц бедра и запирательного нерва также появляется одноименная артерия. Четвертый этап эмбриона длиной 18 мм связан с облитерацией седалищной артерии, проксимальная часть которой остается в виде НЯА. Висцеральные ветви ВПА за исключением верхней мочепузырной артерии формируются из капиллярных сплетений таза с сохранением наиболее подходящих сосудистых каналов [9-10]. Исходя из происхождения ВПА можно сделать вывод, что относительным постоянством в ее архитектонике обладают ВЯА и НЯА, ВПолА, ЗА, напротив, висцеральные ветви ВПА, сформировавшиеся из капиллярных сплетений, имеют высокую вариабельность ветвления.

**Цель исследования:** с помощью поствитальных и прижизненных методов исследования изучить варианты ветвления и морфометрические характеристики внутренней подвздошной артерии, ее основных ветвей, выделить наиболее частые атипичные варианты и определить частоту их встречаемости.

**Материалы и методы исследования.** Объектами поствитальной оценки послужили 20 небальзамированных трупов (n=40) взрослых людей разного пола (13 мужчин, 7 женщин) в возрастном диапазоне от 37 до 68 лет, на которых выполнялось препарирование ВПА и ее основных ветвей. Оценка архитектоники ВПА также производилась на 38 полимерно-бальзамированных препаратах сагиттального распила таза (n=38) из фонда учебно-материальной базы кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова. В качестве прижизненных исследований послужили архивные данные мультиспиральной компью-

терной томографической ангиографии (МСКТА) 100 пациентов (n=200), возрастной диапазон которых составлял от 27 до 72 лет. Постпроцессорная обработка заключалась в загрузке DICOM-файлов в программу «3D Slicer» (www.3dslicer.org) и формировании 3D-моделей артериального русла малого таза. Также произведена оценка 50 ангиограмм (n=100) брюшного отдела аорты пациентов, возрастной диапазон которых составил от 23 до 72 лет. Ангиографии выполнялись в стандартном режиме с видеофиксацией исследования.

Уровень отхождения ВПА от общей подвздошной артерии и уровень деления ВПА на передний и задний ствол были изучены только по данным МСКТА (n=200). На этих же томограммах проводили измерение внутренних диаметров сосудов (ВПА — на уровне середины длины; ПС и ЗС ВПА — отступая 1 см от начала сосуда). Длину сосудов измеряли по данным трехмерного моделирования при помощи инструментов программы «3D Slicer» и на 38 полимерно-бальзамированных препаратах штангенциркулем (n=238). За длины ПС и ЗС принимали расстояние от бифуркации ВПА до уровня входа в надгрушевидное и подгрушевидное отверстия малого таза. Архитектонику ВПА и ее основных ветвей изучали на всех 378 объектах. Исследуемые объекты не имели видимых нарушений проходимости ВПА и ее ветвей. На выполнение исследования получено разрешение независимого локального этического комитета Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова (протокол № 259 от 25.01.2022). Компьютерные томограммы и ангиограммы были анонимизированы и деперсонифицированы. Для статистической обработки данных использованы критерии параметрической статистики с определением среднего значения (M) и стандартной ошибки (m).

**Результаты исследования и обсуждение.** В 76% от общего числа наблюдений (n=378) уровень отхождения ВПА от общей подвздошной артерии соответствовал межпозвоночному диску L5-S1, в 9% он находился на уровне нижней трети тела L5-позвонка, в 6% на уровне средней трети тела L5-позвонка и в 7% - на уровне тела S1-позвонка. Редко отхождение ВПА отмечалось на уровне верхней трети тела позвонка L5 (1%) и межпозвоночного диска S1-S2 (1%). В большинстве наблюдений деление ВПА на ПС и ЗС было расположено на уровне межпозвонкового диска S1-S2 (68%), в 12% - тела позвонка S1, в 11% - тела позвонка S2, в 6% - межпозвоночного диска S2-S3. В самых редких случаях ВПА делилась на ПС и ЗС на уровне межпозвоночного диска L5-S1 (2%) и тела позвонка S3 (1%). При всех вариантах архитектоники ВПА делилась на ПС и ЗС, ВЯА отходила от ЗС и входила в надгрушевидное отверстие, НЯА и ВПоА входили в подгрушевидное отверстие. Все 11 полученных вариантов архитектоники ВПА нами сгруппированы на типичные и атипичные [11]. Типичные - соответствовали нормальному строению ВПА, при котором от ПС отходили ЗА, НЯА и ВПолА, а от ЗС – ППА, ЛКА и ВЯА (рис. 1). Атипичные варианты характеризовались различным отхождением отдельных ветвей ВПА и были разделены на 3 группы: первая - связана с особенностями ответвления НЯА и ВПолА, вторая – нетипичное отхождение ЗА, третья – ППА соответственно (рис. 2). Распределение частоты встречаемости вариантов архитектоники ВПА представлено в таблице 1. В таблице 1 представлены 2 варианта типичной архитектоники ВПА (51,5% и 14,3%), при которых от ПС отходили ЗА, НЯА и ВПолА, а от ЗС – ППА, ЛКА и ВЯА. Различия 1 и 2 вариантов связаны с особенностями отхождения НЯА: при 1 варианте она отходила до входа в подгрушевидное отверстие, при 2 – в самом отверстии или после входа в него. Атипичные варианты нами были разделены на 3 группы в зависимости от особенностей ответвления НЯА и ВПолА (19,7%), ППА (12%), ЗА (3%). Статистически значимых различий распределения вариантов архитектоники ВПА у мужчин и женщин не получено. В 76 наблюдениях (20%) были отмечены разные варианты ветвления ВПА слева и справа, причем асимметричность архитектоники у мужчин составила 55%, у женщин – 45%. Морфометрические характеристики ВПА, ее ПС и ЗС на исследованном материале представлены в таблице 2. Длина и внутренний диа-

метр исследуемых сосудов имеют широкий вариативный диапазон. Значения длины составили: ВПА от 22 до 63 мм, ПС от 21 до 76 мм, ЗС от 34 до 62 мм; показатели внутреннего диаметра от 4 до 8 мм, от 2 до 5 мм, от 3 мм до 6 мм, соответственно. Коэффициент вариации измеряемых морфометрических показателей ВПА и ЗС находился в пределах средних значений, за исключением коэффициента вариации диаметра ПС, который оказался самым высоким – 27%. В связи с этим была произведена оценка зависимости его значения от варианта архитектоники ВПА. Наибольшие значения диаметра ПС отмечались при 2-м, 7-м, 8-м и 11-м вариантах архитектоники ВПА, а наименьшие при 4-м и 5-м (рис. 3).

В специальной литературе отмечаются существенные различия топографии и морфометрических характеристик ВПА, полученных разными авторами, которые наиболее полно описаны в энциклопедии анатомических вариаций человека Бергмана [5]. В частности, Takeda (цит. по [5]) наблюдал в большинстве случаев отхождение ВПА от общей подвздошной артерии на уровне L5 позвонка. Наши результаты совпали с исследованием Mamatha (цит. по [5]), у которого в 72% наблюдений уровнем бифуркации ОПА являлся межпозвоночный диск L5-S1. Сходные с нашими результатами морфометрии получил Fatu (цит. по [5]), длина ВПА в его работе варьировала от 20 мм до 90 мм. S. Sakthivelavan (цит. по [5]) сообщил о широком диапазоне различий длины ВПА: от 23 мм до 71 мм, в среднем 37 см. Bleich в своем исследовании (цит. по [5]) получил среднюю длину ВПА 27 мм. В то же время Terek (цит. по [5]) не наблюдал такого широкого диапазона различий в длине основного ствола ВПА. Факт вариативности строения ПС ВПА отмечался ранее в работах В.В. Кованова, Т.И. Аникиной и в исследовании И.В Гайворонского, А.С. Максимова [12-13]. Большой вариационный размах диаметра ПС можно объяснить эмбриологическими особенностями развития отходящих от него висцеральных ветвей. Высокие значения данного показателя характерны для вариантов архитектоники с нормальным строением ПС, а низкие - при атипичных вариантах с отхождением НЯА от ЗС ВПА.

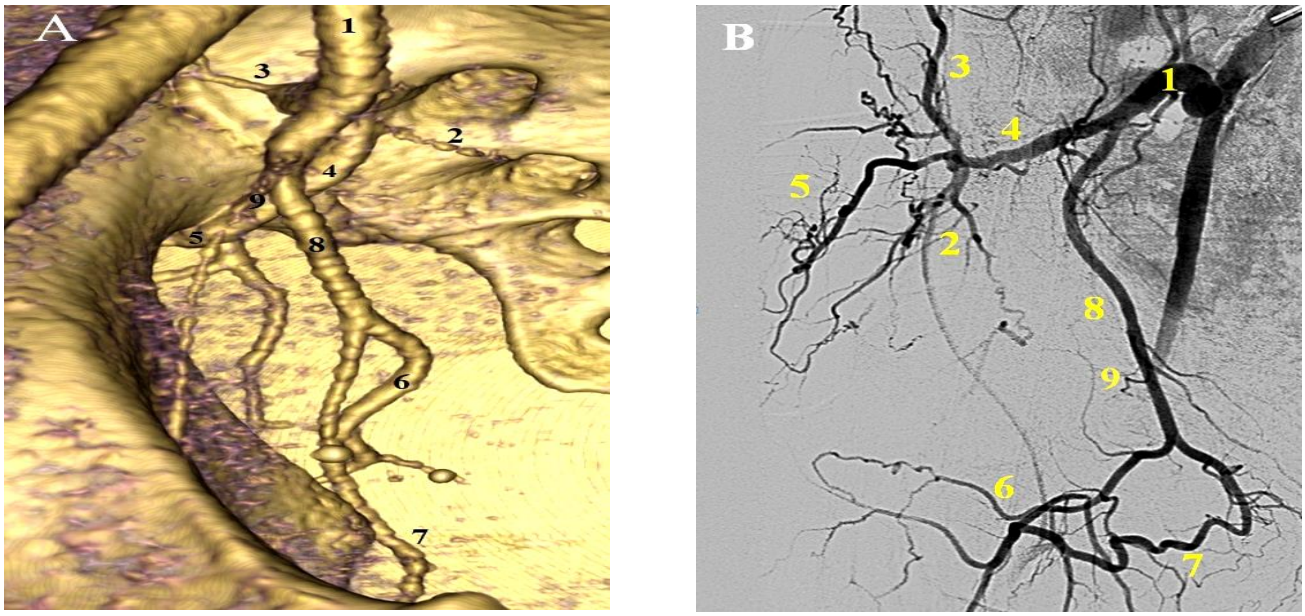


**Рис. 1.** Типичные варианты архитектоники внутренней подвздошной артерии. А – 3D-модель правой ВПА – вариант 1 (вид спереди); В – ангиограмма правой ВПА – вариант 2 (вид сзади). Обозначения: 1 – внутренняя подвздошная артерия; 2 – латеральные крестцовые артерии; 3 – подвздошно-поясничная артерия; 4 – задний ствол; 5 – верхняя ягодичная артерия; 6 – нижняя ягодичная артерия; 7 – внутренняя половая артерия; 8 – передний ствол; 9 – запирательная артерия

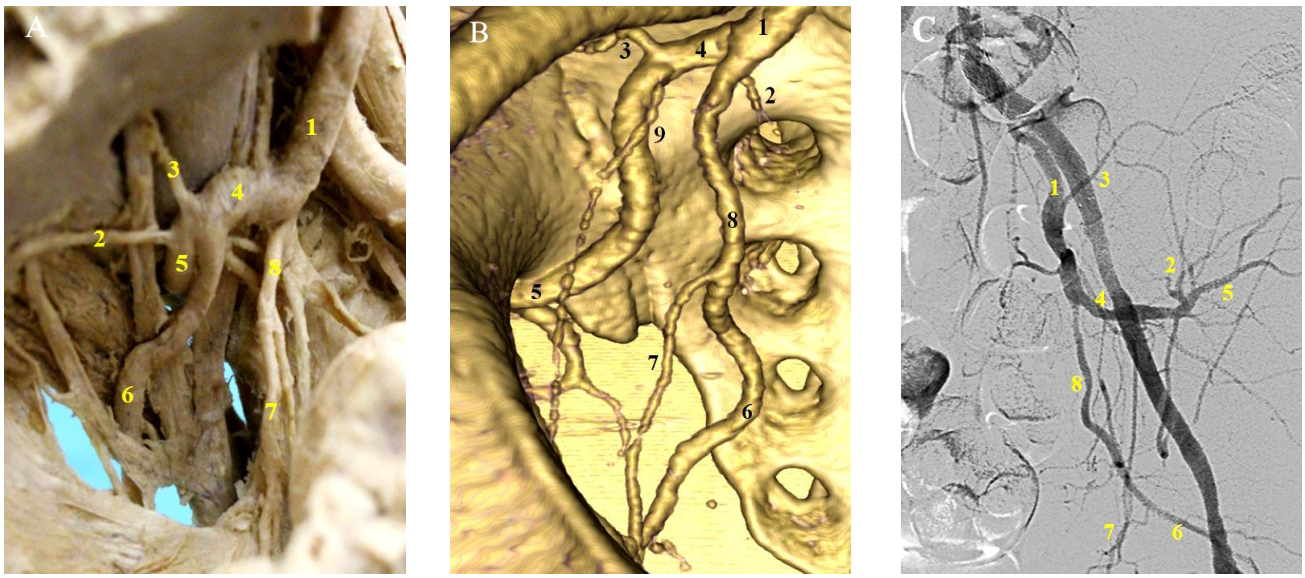


**Рис. 2.** Атипичные варианты архитектоники внутренней подвздошной артерии. А – НЯА отходит от ЗС – вариант 3 (полимерно-бальзамированный препарат); В – ЗА отходит от ЗС – вариант 5 (3D-модель); С - ППА отходит отдельно от основного ствола ВПА – вариант 10 (ангиограмма). 1 – внутренняя подвздошная артерия; 2 – латеральные крестцовые артерии; 3 – подвздошно-поясничная артерия; 4 – задний ствол; 5 – верхняя ягодичная артерия; 6 – нижняя ягодичная артерия; 7 – внутренняя половая артерия; 8 – передний ствол; 9 – запирательная артерия

**Таблица 1**

**Варианты архитектоники внутренней подвздошной артерии**

| **Варианты** | | | **Передний ствол** | **Задний ствол** | **Самостоятельно отходящие от основного ствола ВПА типичные ветви** | **Абсолютная и относительная частоты встречаемости** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | N | % |
| **Типичные** | | 1 | ЗА, НЯА, ВПолА | ППА, ЛКА, ВЯА | - | 195 | 51,5 |
| | | 2 | ЗА, (НЯА + ВПолА) | ППА, ЛКА, ВЯА | - | 54 | 14,3 |
| **Атипичные** | **Первая группа** (варианты отхождения НЯА и ВПолА) | 3 | ЗА, ВПолА | ППА, ЛКА, ВЯА, **НЯА** | - | 70 | 18,7 |
| | | 4 | ЗА | ППА, ЛКА, ВЯА, **НЯА, ВПолА** | - | 4 | 1 |
| | **Вторая группа** (варианты отхождения ЗА) | 5 | ВПолА | ППА, ЛКА, ВЯА, **НЯА, ЗА** | - | 6 | 1,6 |
| | | 6 | НЯА, ВПолА | ППА, ЛКА, ВЯА, **ЗА** | - | 3 | 0,8 |
| | | 7 | НЯА, ВПолА | ППА, ЛКА, ВЯА | **ЗА** | 2 | 0,6 |
| | **Третья группа** (варианты отхождения ППА) | 8 | ЗА, НЯА, ВПолА | ЛКА, ВЯА | **ППА** | 24 | 6,3 |
| | | 9 | ЗА, ВПолА | ЛКА, ВЯА, **НЯА** | **ППА** | 12 | 3,2 |
| | | 10 | ЗА, (НЯА + ВПолА)* | ЛКА, ВЯА | **ППА** | 6 | 1,5 |
| | | 11 | ЗА, НЯА, ВПолА | ВЯА | **ППА+ЛКА** (общий ствол) | 2 | 0,5 |

Примечание: Сокращения наименований артерий - ВПА – внутренняя подвздошная артерия; ЛКА – латеральные крестцовые артерии; ППА – подвздошно-поясничная артерия; ВЯА – верхняя ягодичная артерия; НЯА – нижняя ягодичная артерия; ВПолА – внутренняя половая артерия. * - НЯА и ВПолА общим стволом входят в подгрушевидное отверстие. Полужирным шрифтом выделено атипичное отхождение артерий

**Таблица 2**

**Морфометрические показатели внутренней подвздошной артерии и ее стволов**

| Параметр | | Морфометрические показатели внутренней подвздошной артерии и ее стволов | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ВПА | ПС | ЗС |
| Длина, (мм) | min | 22 | 21 | 34 |
| | max | 63 | 76 | 62 |
| | M±m | 31,3±14,1 | 58,5±13,3 | 48,2±13,6 |
| | $C_v$ | 17 | 19 | 16 |
| Внутренний диаметр, (мм) | min | 4 | 2 | 3 |
| | max | 8 | 5 | 6 |
| | M±m | 5,9±0,85 | 3,21± 0,87 | 5,2±0,86 |
| | $C_v$ | 14 | 27 | 16,5 |

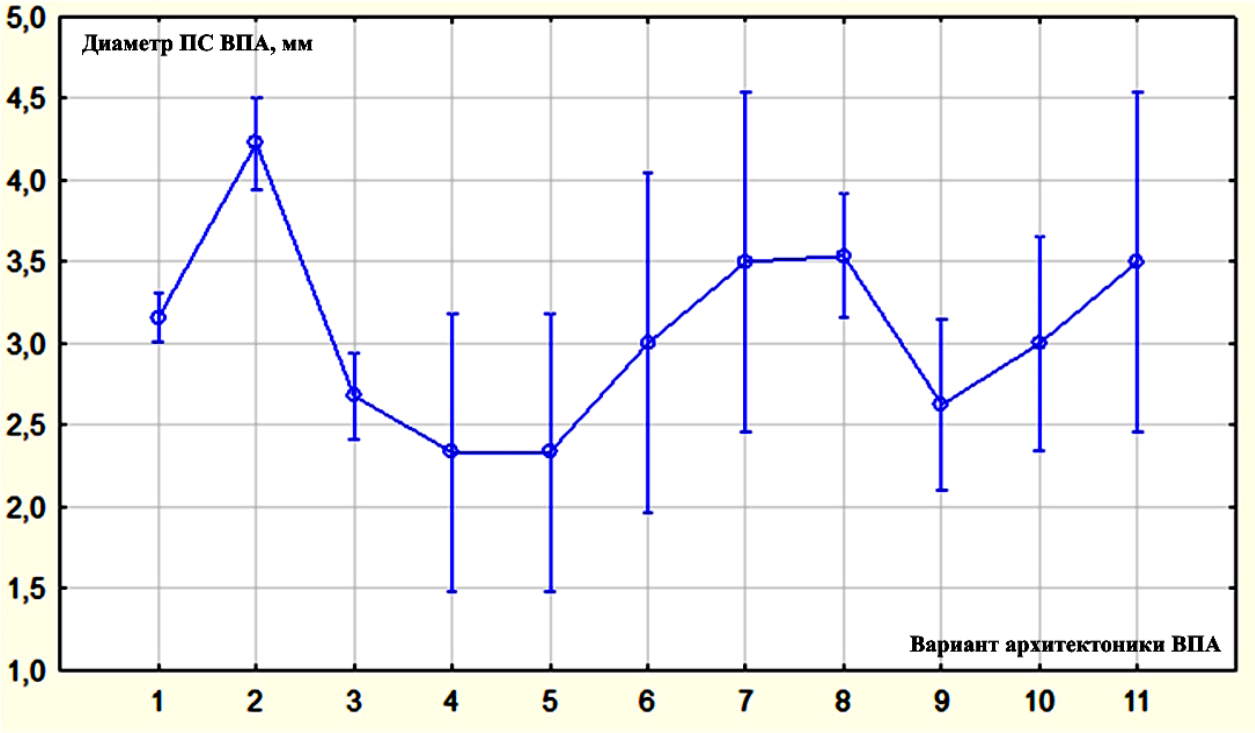


**Рис. 3.** Зависимость диаметра переднего ствола внутренней подвздошной артерии от варианта ее архитектоники

Первый и второй варианты архитектоники ВПА (типичные) согласно результатам нашего исследования, стали самыми распространенными (65,8%), что совпадает с данными практически всех указанных выше работ, посвященных изучению ветвления ВПА [5, 12-13]. Различные атипичные варианты отхождения ВПолА и НЯА подробно описаны в самой популярной классификации Adachi (1928) и ее аналогов. Второй тип строения по Adachi, когда ВЯА и НЯА общим стволом входят в надгрушевидное отверстие имеет сходство с третьим видом атипичных вариантов нашего исследования. НЯА отходила от ЗС в 18,1% наблюдений, похожие данные получили Fatu – 20%, Arai – 19,4%, Mohammadbaigi – 17,7% [5]. Такой вариант

отхождения НЯА имеет важное прикладное клиническое значение при перевязке ВПА в ходе эвисцерации органов малого таза. Если не сохранить ЗС ВПА, то возрастает риск послеоперационных ишемических осложнений ягодичной области [14]. Различия в отхождении запирательной артерии были отмечены Tubbs с соавт. в работах Maneesha, Ramakrishnan с соавт., Biswas [5]. По данным этих авторов в большинстве случаев ЗА являлась ветвью ПС ВПА (70%, 40%, 44,6% соответственно), как и в нашем исследовании (в 96% наблюдений). ППА в нашем исследовании отходила в 14% наблюдений нетипично. Примерно сходные данные представлены в исследованиях Rusu - 11,25%, Mamatha – 6% [5].

**Заключение**. Деление ВПА на ПС и ЗС в 68% наблюдений происходит на уровне межпозвоночного диска S1-S2, в 32% – на уровне L5-S1, S2-S3 позвонков. Типичный вариант архитектоники ВПА, при котором от ПС отходят ЗА, НЯА и ВПолА, а от ЗС – ППА, ЛКА и ВЯА, наблюдается в 65,8% случаев. Атипичные варианты архитектоники ВПА, составляющие 34,2%, можно распределить на 3 группы: первая – различные отхождения ВПолА и НЯА; вторая – ППА и третья – ЗА. Длина и диаметр основного ствола ВПА, ПС и ЗС имеют широкий диапазон вариантной анатомии. При отхождении НЯА от ЗС диаметр ПС всегда достоверно меньше. Результаты исследования имеют прикладное значение при оперативных вмешательствах на органах малого таза и свидетельствуют о необходимости проведения предоперационного МСКТА для определения уровня перевязки ВПА и ее ветвей при эвисцерациях органов малого таза.

## Литература
## References


1. *Maystrenko NA, Khvatov AA, Uchvatkin GV, Sazonov AA. Ekzenteratsiya malogo taza v lechenii mestno-rasprostranyonnykh opukholey. Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova. 2014;173(6):37-42. In Russian. https://doi.org/10.24884/0042-4625-2014-173-6-37-42*
2. *El-Agwany AS. Retroperitoneal major pelvic arteries' anatomic variation: pictorial essay and significance in obstetrical and gynecological surgery. Indian J Surg Oncol. 2020;11(S1):65-68. https://doi.org/10.1007/s13193-020-01038-1*
3. *Nishikimi K, Tate S, Matsuoka A, Shozul M. Removal of the entire internal iliac vessel system is a feasible surgical procedure for locally advanced ovarian carcinoma adhered firmly to the pelvic sidewall. Int J Clin Oncol. 2019;24(8):941-949. https://doi.org/10.1007/s10147-019-01429-7*
4. *Mohammadbaigi H, Darvishi M, Moayeri A. Variations of anterior and posterior division of internal iliac artery: A systematic review and clinical implications. Biomed Res Ther. 2019;(6)5:3189-3206. https://doi.org/10.15419/bmrat.v6i5.546*
5. *Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation. 1st ed. London: Wiley,2016. - 1432pp. https://doi.org/10.1002/9781118430309*
6. *Guyvoronsky IV. Normal'naya anatomiya cheloveka. Tom 2. S-Pb.: «SpecLit», 2020. - S. 284-286. In Russian*
7. *Netter FH. Atlas of human anatomy. 7st ed. N-Y, London, Amsterdam: Elsevier, 2022. - 600pp*
8. *Senior HD. The development of the human femoral artery, a correction. Anat Res. 1919-20;17:271-279*
9. *Fitzgerald MJT. Human Embryology. New York: Harper International, 1978. - 205pp*
10. *Honma S, Aimi Y, Kudo M. Ring formation of the internal iliac artery. Surg Radiol Anat. 2013;35(2):169-171. https://doi.org/10.1007/s00276-012-1020-1*
11. *Guyvoronsky IV, Rumyantsev VN, Surov DA i dr. Vozmozhnosti 3D-modelirovaniya v otsenke arkhitektoniki vnutrenney podvzdoshnoy arterii. Meditsinsky vestnik Bashkortostana. 2022;17(6-102):68-72. In Russian*
12. *Kovanov VV, Anikina TI. Khirurgicheskaya anatomiya artery cheloveka. M.: Meditsina, 1974. - 360S. In Russian*
13. *Guyvoronsky IV, Maksimov AS. Osobennosti arkhitektoniki i morfometricheskie kharakteristiki matochnoy arterii u zhenshchhin v reproduktivnom i postmenopauzal'nom vozraste. Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Seriya 11. 2008;4:166-173. In Russian*
14. *Chitragari G, Schlosser FJ, Chaar CIO, Sumpio BE. Consequences of hypogastric artery ligation, embolization, or coverage. Journal of vascular surgery. 2015;62(5):1340-1347. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2015.08.05*


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

The authors declare that they have no any conflicts of interests in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Румянцев Валерий Николаевич**, адъюнкт кафедры военно-морской хирургии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;
**e-mail: doctorelanmp@bk.ru**

**Гайворонский Иван Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, заведующий кафедрой морфологии Санкт-Петербургского государственного университета, заведующий кафедрой

**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Valery N. Rumyantsev**, Aspirant of the Department of Naval Surgery, Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russia;
**e-mail: doctorelanmp@bk.ru**

**Ivan V. Guyvoronsky**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal Anatomy of the Kirov Military Medical Academy, Head of the Department of Morphology of the Saint-Petersburg State University, Head of the Department of Human Anatomy of the Almazov Na-

анатомии человека Национального медицинского исследовательского центра имени В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия; **e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru**

**Суров Дмитрий Александрович**, доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры военно-морской хирургии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;
**e-mail: sda120675@mail.ru**

tional Medical Research Center,
Saint-Petersburg, Russia;
**e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru**

**Dmitry A. Surov**, Doctor of Medical Sciences, Docent, Head of the Department of Naval Surgery, Kirov Military Medical Academy,
Saint-Petersburg, Russia;
**e-mail: sda120675@mail.ru**