

УДК 611.134.3

DOI: 10.24884/1682-6655-2025-24-2-64-68

А. С. МОШКИН, Л. В. МОШКИНА

Особенности ультразвуковой картины артерий верхней конечности при редком варианте их строения

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Орел, Россия

302026, Россия, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95

E-mail: as.moshkin@internet.ru

Статья поступила в редакцию 08.12.24 г.; принята к печати 28.02.25 г.

Резюме

Введение. Значительное количество публикаций, посвященных анатомической вариации магистральных артерий плеча, используют результаты патологоанатомических наблюдений или данные ретроспективного анализа. Описание редких вариантов развития магистральных артерий является актуальной задачей, позволяющей разрабатывать и совершенствовать методы хирургического лечения с учетом индивидуальных особенностей пациентов. **Цель** – представить подробное описание выявленного варианта развития артерий правой верхней конечности; провести сравнение особенностей гемодинамики со второй конечностью пациента и результатами, полученными при обследовании контрольной группы. **Материалы и методы.** Приводится описание клинического случая нетипичного варианта развития артерий верхней конечности. Данные доплерографии сравнивались с результатами обследования пятидесяти относительно здоровых пациентов обоих полов в возрасте от 32 до 85 лет. Проведен статистический анализ с использованием IBM SPSS Statistics 20. **Результаты.** У женщины 46 лет диагностировано разделение подмышечной артерии в области верхней трети плеча на два артериальных ствола. Их диаметр был 2,3 мм, они проходили в медиальной межмышечной борозде плеча и в дальнейшем самостоятельно продолжались в лучевую и локтевую артерии. При оценке кровоснабжения ладонных дуг определяются признаки магистрального артериального кровотока, при проведении пробы Аллена отмечена доминирующая роль локтевой артерии в кровоснабжении кисти. **Обсуждение.** Полученные результаты у пациентки с необычным вариантом развития артерий верхней конечности позволяют говорить о тенденции к повышению индексов резистивности и пиковой скорости кровотока в сравнении с данными контрольной группы. В целом проведенное исследование признаков значимых гемодинамических изменений не выявило. **Выводы.** Полученные результаты позволяют говорить о тенденции к повышению индексов резистивности и пиковой скорости кровотока. Представленный случай указывает, что своевременное выявление гемодинамических нарушений позволяет активно использовать методы обходного шунтирования для восстановления или улучшения развившихся изменений кровоснабжения, выбирать оптимальный уровень для проведения реконструктивного вмешательства.

Ключевые слова: ультразвуковая доплерография, артерии верхних конечностей

Для цитирования: Мошкин А. С., Мошкина Л. В. Особенности ультразвуковой картины артерий верхней конечности при редком варианте их строения. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2025;24(2):64–68. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2025-24-2-64-68>.

UDC 611.134.3

DOI: 10.24884/1682-6655-2025-24-2-64-68

A. S. MOSHKIN, L. V. MOSHKINA

Comparing the Results of Dopplerography of the Arteries of the Upper Extremities in a Rare Variant of Vascular Development

Oryol State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia

95, Komsomolskaya str., Orel, Russia, 302026,

E-mail: as.moshkin@internet.ru

Received 08.12.24; accepted 28.02.25

Summary

Introduction. A significant number of publications devoted to anatomical variation of the main arteries of the shoulder use the results of pathoanatomical observations or retrospective analysis data. The description of rare variants of the development of the main arteries is an urgent task that allows to develop and improve surgical treatment methods taking into account the individual characteristics of patients. **Aim.** to provide a detailed description of the identified variant of the development of the arteries of the right upper limb. To compare the hemodynamic features with the patient's second limb and the results obtained during the examination of the control group. **Materials and methods.** A clinical case of an unusual variant of the development of the arteries of the upper limb is described. The Dopplerography data were compared with the results of an examination of 50 relatively healthy patients of both sexes aged 32 to 85 years. Statistical analysis was performed using IBM SPSS Statistics 20. **Results.** A 46-year-old woman was diagnosed with a split of the axillary artery in the upper third of the shoulder into two arterial trunks. Their diameter was 2.3 mm, they passed through the medial intermuscular groove of the shoulder and then continued independently into the radial and ulnar arteries. When assessing the blood supply to the palmar arches, signs of

arterial blood flow are determined. During the Allen test, the dominant role of the ulnar artery in the blood supply to the hand was noted. *Discussion.* The results obtained in the female patient with an unusual variant of the development of the arteries of the upper extremity suggest a tendency to increase the resistance indices and peak blood flow velocity in comparison with the data of the control group. In general, the study revealed no signs of significant hemodynamic changes. *Conclusions.* The results obtained suggest a tendency towards an increase in resistance indices and peak blood flow velocity. The presented case indicates that timely detection of hemodynamic disorders allows to actively use bypass surgery methods to restore or improve the developed changes in blood supply, and to choose the optimal level for reconstructive intervention.

Key words: *ultrasound dopplerography, arteries of the upper extremities*

For citation: Moshkin A. S., Moshkina L. V. Comparing the Results of Dopplerography of the Arteries of the Upper Extremities in a Rare Variant of Vascular Development. *Regional hemodynamics and microcirculation.* 2025;24(2):64–68. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2025-24-2-64-68>.

Введение

В современной медицинской практике важную роль в уточнении индивидуальных вариантов взаимного отношения сосудов [1, 2] и кровоснабжения конечностей отводится ультразвуковой доплерографии, что особенно важно на амбулаторном этапе диагностики [3–5].

Визуализация брахиоцефальных артерий является одним из этапов при определении распространенности и выраженности атеросклеротических изменений при обследовании пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца [4–10]. Значительное количество публикаций, посвященных анатомической вариации магистральных артерий плеча, используют результаты патологоанатомических наблюдений или данные ретроспективного анализа [11–17]. В свою очередь оценка вариантов кровоснабжения свободной части верхних конечностей с определением типа формирования ладонных дуг является ответственным этапом при планировании хирургических вмешательств, в частности коронарного шунтирования [18–20].

Цель – представить подробное описание выявленного варианта развития артерий правой верхней конечности. Провести сравнение особенностей гемодинамики со второй конечностью пациента и результатами, полученными при обследовании контрольной группы.

Материалы и методы исследования

В наблюдении приводится описание клинического случая нетипичного варианта развития артерий правой верхней конечности, выявленного в амбулаторных условиях у женщины 46 лет с использованием ультразвукового диагностического аппарата Samsung SonoAceR7.

Данные доплерографии сравнивались с результатами обследования пятидесяти пациентов обоего пола в возрасте от 32 до 85 лет (средний возраст 51 год). Обследование выполнялось в амбулаторных условиях на ультразвуковых аппаратах Samsung SonoAce R7 и Aloka SSD 3500 с использованием мультиточечных линейных датчиков с рабочими частотами 5–8 МГц в В-режиме с применением цветового картирования кровотока. При обследовании проводился анализ скоростных показателей кровотока в режиме импульсно-волновой доплерографии при коррекции угла инсонации во время процедуры.

Регистрация результатов исследований выполнялась в Программе анализа медицинских диагностических изображений (Мошкин А. С., 2012) с после-

дующим объединением и обработкой в электронных таблицах Microsoft Excel 2007. Для группы участников определяли среднее и ошибку среднего ($M \pm m$), первый и третий квартили распределения [Q1–Q3]. Статистическая оценка достоверности результатов среди участников осуществлялась с использованием IBM SPSS Statistics 20.

Результаты исследования и их обсуждение

При профилактическом обследовании у женщины 46 лет на уровне верхней трети плеча справа отмечено, что подмышечная артерия разделяется на два артериальных ствола диаметром 2,3 мм. Они проходят в медиальной межмышечной борозде плеча и в дальнейшем самостоятельно продолжают в лучевую и локтевую артерии.

На уровне верхней трети плеча от артериального ствола, продолжающегося в лучевую артерию, отходит глубокая артерия плеча, огибающая снаружи сосуд, формирующий локтевую артерию. Определяется отхождение общей межкостной артерии от медиальной стенки локтевой артерии на уровне верхней трети предплечья. При оценке кровоснабжения ладонных дуг определяются признаки магистрального артериального кровотока, при проведении пробы Аллена отмечена доминирующая роль локтевой артерии в кровоснабжении кисти.

При обследовании левой верхней конечности у пациентки определяется типичный анатомический вариант развития сосудов с доминирующей ролью лучевой артерии при формировании ладонных дуг.

Подключичные артерии имели симметричный диаметр – 4,5 мм, пиковую систолическую скорость справа до 48,15 см/сек, слева – до 49,32 см/сек, P_i (справа 3,26, слева 2,09), R_i (справа – 1,37, слева – 1,14). Диаметр подмышечных артерий справа – до 4,1 мм, слева – до 3,5 мм. Пиковая систолическая скорость на уровне подмышечной артерии справа – 61,07 см/сек, слева – 53,79 см/сек. Индексы гемодинамики на обеих верхних конечностях P_i (справа – 3,0, слева – 3,3), R_i (справа – 1,38, слева – 1,34).

На уровне плеча справа в проекции сосудистого пучка определяются два артериальных ствола диаметром 2,3 мм с пиковой систолической скоростью кровотока до 54,17 см/сек, гемодинамическими индексами P_i 4,31, R_i 1,17. Диаметр плечевой артерии слева составлял 2,9 мм, а пиковая систолическая скорость достигала 56,42 см/сек, индексы гемодинамики – P_i 2,74, R_i 1,19.

Локтевая артерия справа на уровне дистальной трети предплечья имела диаметр 1,5 мм с пиковой

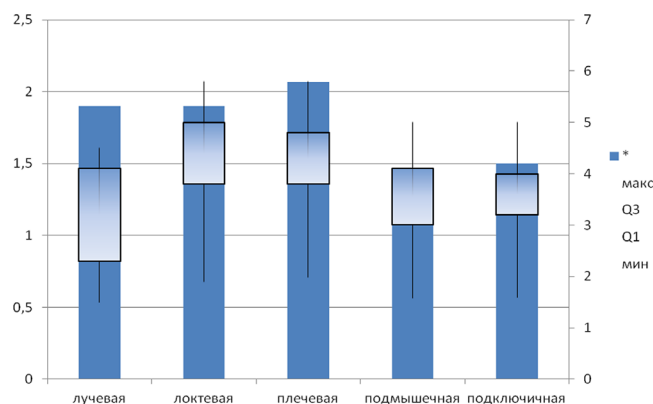


Рис. 1. Диаграмма оцениваемых значений диаметра сосудов верхних конечностей справа среди участников наблюдения.

* – данные описываемого клинического случая

Fig. 1. Diagram of the estimated values of the right upper extremity vessel diameter among the participants in the observation.

* – data from the described clinical case

систолической скоростью до 58,45 см/сек, индексы гемодинамики – PI 2,57, RI 0,85. Диаметр локтевой артерии слева на уровне дистальной трети предплечья – 1,3 мм, с пиковой систолической скоростью до 23,23 см/сек, гемодинамическими индексами – PI 3,6, RI 1,0.

Лучевая артерия в области дистальной трети предплечья справа имела диаметр 1,9 мм, с пиковой систолической скоростью до 40,47 см/сек, индексы гемодинамики – PI 3,81, RI 1,0. Слева лучевая артерия на уровне дистальной трети предплечья была диаметром 1,7 мм с пиковой систолической скоростью до 68,46 см/сек, гемодинамическими индексами PI 2,38, RI 1,13.

Таким образом, у пациентки при варианте развития сосудов справа определялись несколько больший диаметр лучевой и локтевой артерии, меньшая разница величины пиковой систолической скорости кровотока на уровне дистальных магистральных артерий. При этом с обеих сторон определялась большая пиковая скорость кровотока на уровне артерии, играющей доминирующую роль в формировании ладонных дуг.

Для оценки клинической значимости данного варианта развития магистральных сосудов нами проведено сравнение с результатом обследования относительно здоровых пациентов из группы контроля.

В контрольной группе средний диаметр лучевой и локтевой артерий был схож. Для лучевой артерии диаметр был $1,77 \pm 0,3$ мм [1,5–1,9], для локтевой – $1,78 \pm 0,2$ мм [1,6–1,9] (рис. 1).

Показатели средней пиковой скорости кровотока для лучевой артерии составили $31,16 \pm 13$ см/сек [18,3–43,8], для локтевой – $34,45 \pm 16,7$ см/сек [25,8–50,9] (рис. 2).

Показатели гемодинамического сопротивления (Pi, Ri) были немного выше для лучевой артерии. На уровне лучевой артерии средние показатели Pi – $2,8 \pm 1,0$ [1,9–3,5], Ri – $0,91 \pm 0,2$ [0,7–1,1], для локтевой Pi – $2,39 \pm 0,9$ [1,6–3,0], Ri – $0,87 \pm 0,2$ [0,7–1,0].

При выполнении пробы Аллена было выявлено, что в 50 % случаев регистрировалось преимущественное кровоснабжение ладонных дуг из бассейна

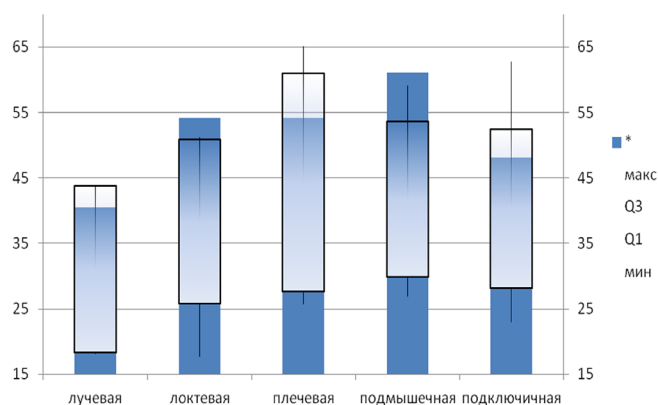


Рис. 2. Диаграмма значений пиковой скорости кровотока на уровне сосудов верхних конечностей справа среди участников наблюдения. * – данные описываемого клинического случая

Fig. 2. Diagram of the values of peak blood flow velocity at the level of the right upper extremity vessels among the participants in the observation. * – data from the described clinical case

локтевых артерий, в 18 % – из лучевых. В 32 % при проведении пробы не регистрировалось значительного изменения показателей кровотока.

Для объективной оценки симметричности исходных показателей кровоснабжения верхних конечностей проводился сравнительный анализ диаметра сосудов и показателей кровотока на уровне подключичных, подмышечных и плечевых артерий (рис. 1, 2).

В результате наблюдения в контрольной группе была отмечена малая разница между диаметрами сосудов и показателями кровотока на уровне ведущих артериальных магистралей. В частности, диаметр подключичной артерии составлял в среднем $5,4 \pm 0,5$ мм с обеих сторон с распределением Q1–Q3 [5,0–5,8]. Оценка диаметра артерий на уровне подмышечной артерии справа – $4,6 \pm 0,6$ мм [4,1–4,9], слева – $4,4 \pm 0,5$ мм [4,0–4,7]. Показатели диаметра плечевой артерии справа – $3,5 \pm 0,3$ мм [3,3–3,7], слева – $3,4 \pm 0,4$ мм [3,1–3,8].

На уровне подключичной артерии справа – $42,9 \pm 19,9$ см/сек [28,1–52,5], слева – $46,5 \pm 18$ см/сек [29,9–57,4]. Индексы гемодинамики на уровне подключичных артерий (справа – $3,1 \pm 0,6$, слева – $4,0 \pm 1,3$), Ri – $1,2 \pm 0,1$ [1,1–1,3] без различий для обеих сторон. Для подмышечной артерии справа – $43,0 \pm 16,1$ см/сек [29,9–53,6], слева – $45,4 \pm 21,5$ см/сек [27,9–68]. Индексы гемодинамики на уровне подмышечных артерий Pi (справа – $3,9 \pm 0,9$, слева – $3,4 \pm 1,2$), Ri – $1,1 \pm 0,1$ [1,0–1,2] без различий величин с обеих сторон.

Оценка пиковой скорости кровотока на уровне плечевой артерии справа – $45,4 \pm 19,7$ см/сек [27,7–61], слева – $42,8 \pm 18$ см/сек [24–52,3]. Индексы гемодинамики на уровне плечевых артерий находились в диапазоне Pi $3,1 \pm 0,8$ [2,3–3,6], при этом показатели не различались с обеих сторон, величина Ri $1,0 \pm 0,2$ [0,9–1,2] была практически одинаковой с обеих сторон.

Полученные результаты у пациентки с необычным вариантом развития артерий верхней конечности позволяют говорить о тенденции к повышению индексов резистивности и пиковой скорости кровотока в сравнении с данными группы сравнения. В целом проведенное исследование признаков значимых гемодинамических изменений не выявило.

Анатомическая изменчивость магистральных артерий оказывает существенное влияние на особенности кровоснабжения головного мозга [6, 8]. Изменчивость магистральных артерий верхних конечностей наиболее актуальна при планировании хирургических вмешательств и профилактики их осложнений [11, 20]. Актуальность вопроса систематизации данных об анатомической вариации магистральных артерий шеи находит отражение в обзорных работах [11–13]. Наиболее детальное описание случаев анатомической вариации магистральных сосудов приводится в исследованиях, основанных на результатах патологоанатомических наблюдений [15, 16, 21].

Клинические исследования, основанные на лучевых методах исследования, служат обоснованием для поиска методов выбора оптимального способа оперативных вмешательств [1, 7, 9]. Преимуществами ультразвуковой визуализации в сочетании с доплерографией является оценка морфологической изменчивости и функционального состояния изучаемых артерий [3–5].

Несмотря на отсутствие значимых изменений в показателях гемодинамики, представленный вариант анатомического развития способен оказывать существенное влияние на резервы коллатерального кровообращения.

Одной из значимых клинических особенностей данного варианта развития сосудов является возможность для планирования изъятия участка артерий свободной верхней конечности на уровне плеча с формированием дистального межартериального анастомоза. В таком случае хирургический доступ в проекции медиальной биципитальной борозды может оказаться технически более удобным в связи с прохождением сосудов в составе сосудистого пучка, не прикрытого мышцами. Такой доступ определенно имеет технические и эстетические преимущества. В клинической диагностике окклюзия одной из артерий на уровне плеча при схожем варианте строения способна привести к ошибке в дифференциальной диагностике с тромбозом плечевой вены. При ранениях или перевязке внешне удвоенной плечевой артерии в случаях недооценки возможностей развития сосудов вероятно развитие более значимых гемодинамических нарушений на уровне предплечья и кисти. В таком случае своевременное выявление гемодинамических нарушений позволяет активно использовать методы обходного шунтирования для восстановления или улучшения развившихся изменений кровоснабжения, выбирать оптимальный уровень для проведения реконструктивного вмешательства.

Выводы

При описанном нами варианте анатомического строения артерий было отмечено слабое повышение показателей индексов гемодинамики в пределах допустимых значений. Представленный случай указывает, что своевременное выявление гемодинамических нарушений позволяет активно использовать методы обходного шунтирования для восстановления или улучшения развившихся изменений кровоснабжения, выбирать оптимальный уровень для проведения реконструктивного вмешательства.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare that they have no conflict of interest.

Соответствие нормам этики / Compliance with ethical principles

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (протокол № 25 от 16 ноября 2022 г.). Подробная информация содержится в Правилах для авторов. / The authors confirm that the rights of the people participated in the study were respected, and that informed consent was obtained where necessary. The study protocol was approved by the Ethics Committee of the Turgenev Orel State University (Protocol № 25, November 16, 2022). Author Guidelines contain the detailed information.

Литература / References

1. Капланоглу Н., Бетон О. Оценка анатомии и вариаций поверхностной ладонной дуги и артерий верхних конечностей с помощью КТ-ангиографии // *Хирургия. Рентген. Анатомия*. 2017. Т. 39, №4. С. 419–426. [Kaplanoglu N, Beton O. Evaluation of anatomy and variations of superficial palmar arch and upper extremity arteries with CT angiography. *Surg Radiol Anat*. 2017;39(4):419-426. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.1007/s00276-016-1750-6>.
2. Мошкин А. С., Халилов М. А., Шмелева С. В., и др. Организация персонифицированного лечения заболеваний сонных артерий с учетом анализа вариантов бифуркации // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2021. Т. 4, №29. С. 951–956. [Moshkin AS, Khalilov MA, Shmeleva SV, et al. The organization or personified treatment of diseases of coronary arteries considering analysis of bifurcation modifications. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhraneniya i istorii meditsini*. 2021;29(4):951-956. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2021-29-4-951-956>.
3. Mollberg NM, Wise SR, Banipal S, et al. Color-flow duplex screening for upper extremity proximity injuries: a low-yield strategy for therapeutic intervention. *Ann Vasc Surg*. 2013;27(5):594-8. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2012.10.006>.
4. Jamison JP, Campbell A, Devlin C, Johnson CD. Brachial artery blood flow by vascular ultrasound in education. *Adv Physiol Educ*. 2022;1;46(3):498-506. <https://doi.org/10.1152/advan.00157.2021>.
5. Minxia L, Yuehong L, Jiaxuan L, et al. Association between brachial artery peak systolic velocity and ipsilateral radio-cephalic arteriovenous fistula maturation. *Int J Artif Organs*. 2023. Jan;46(1):3-8. <https://doi.org/10.1177/03913988221140424>.
6. Мошкин А. С., Халилов М. А., Николенко В. Н., Мошкина Л. В. Влияние взаимного положения экстракраниальных артерий на церебральную гемодинамику // *Анатомия в XXI веке – традиция и современность: материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 120-летию профессора М. Г. Привеса и 125-летию кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета*.

мета имени академика И. П. Павлова. Санкт-Петербург, 16–18 мая 2024 года. Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2024. С. 161–163. [Moshkin AS, Khalilov MA, Nikolenko VN, Moshkina LV. Influence of the mutual position of extracranial arteries on cerebral hemodynamics. *Anatomy in the XXI century - tradition and modernity: materials of the All-Russian Scientific Conference dedicated to the 120th anniversary of Professor M.G. Prives and the 125th anniversary of the Department of Clinical Anatomy and Operative Surgery of the First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov*. St. Petersburg, May 16–18, 2024. Voronezh: Publishing and Printing Center “Scientific Book”, 2024:161–163. (In Russ.)].

7. Kaplanoglu H, Dinc E. Diameters and Flow Characteristics of Forearm Arteries in the Preoperative Period Using Doppler Ultrasonography in Healthy Individuals, *Iran Journal of Radiology*. 2018; 15(2):e12904. <https://doi.org/10.5812/iranjradiol.12904>.

8. Николенько В. Н., Мошкин А. С., Халилов М. А., и др. Оценка гемодинамических показателей на основе результатов ультразвуковой доплерографии при различных вариантах положения сосудов в области бифуркации общих сонных артерий // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2024. Т. 23, №2. С. 15–23. [Nikolenko VN, Moshkin AS, Khalilov MA, et al. Assessment of hemodynamic parameters based on the results of ultrasound Dopplerography in different variants of the position of vessels in the area of bifurcation of the common carotid arteries. 2024;23(2):15–23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24884/1682-6655-2024-23-2-15-23>.

9. Lentz CM, Zogaj D, Wessel HK, et al. Brachial and Axillary Artery Vascular Access for Endovascular Interventions. *Ann Vasc Surg*. 2022;81:292–299. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.09.052>.

10. Carr JMJR, Hoiland RL, Caldwell HG, et al. Internal carotid and brachial artery shear-dependent vasodilator function in young healthy humans. *J Physiol*. 2020;598(23):5333–5350. <https://doi.org/10.1113/JP280369>.

11. Javaid Q. Anatomical insight into the variable terminal branching pattern of brachial artery: A narrative review. *J Pak Med Assoc*. 2023;73(2):352–356. <https://doi.org/10.47391/JPMA.6563>.

12. Przybycień W, Zarzecki M, Musiał A, et al. Anatomy of the deep brachial artery - general overview (cadaveric study) - discussion on terminology. *Folia Med Cracov*. 2021;61(3):85–93. <https://doi.org/10.24425/fmc.2021.138953>.

13. Przybycień W, Bonczar M, Ostrowski P, et al. The deep brachial artery-A meta-analysis of its origin and diameter with a review of the literature. *Clin Anat*. 2022;35(7):838–846. <https://doi.org/10.1002/ca.23853>.

14. Glin M, Zielinska N, Ruzik K, et al. Morphological variations of the brachial artery and their clinical significance: a systematic review. *Surg Radiol Anat*. 2023;45(9):1125–1134. <https://doi.org/10.1007/s00276-023-03198-5>.

15. Jangir K, Singh BR, Nair N, Badge A. An Unusual High Bifurcation of the Brachial Artery: A Cadaveric Case Report. *Cureus*. 2024;16(3):e55681. <https://doi.org/10.7759/cureus.55681>.

16. DeCarlo B, MacPherson E, Williams A, et al. Unilateral identification of a rare superficial brachioulnar radial artery

contributing to the superficial palmar arch and brachial artery continuing as the interosseous artery: a case report. *Surg Radiol Anat*. 2024 Apr;46(4):495–500. <https://doi.org/10.1007/s00276-024-03332-x>.

17. Konarik M, Knize J, Baca V, Kachlik D. Superficial brachioradial artery (radial artery originating from the axillary artery): a case-report and its embryological background. *Folia Morphol (Warsz)*. 2009; 68(3):174–8.

18. Чазова И. Е., Жернакова Ю. В. от имени экспертов. Клинические рекомендации. Диагностика и лечение артериальной гипертензии // Системные гипертензии. 2019. Т.16, №1. С. 6–31. [Chazova IE, Zhernakova YuV. on behalf of the experts. Clinical guidelines. Diagnosis and treatment of arterial hypertension. *Systemic Hypertension*. 2019;16(1):6–31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26442/2075082X.2019.1.190179>.

19. Акчурин Р. С., Ширяев А. А., Васильев В. П., и др. Современные тенденции в коронарной хирургии // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2017. Т. 21, №3. С. 34–44. [Akchurin RS, Shiryayev AA, Vasiliev VP, et al. Modern trends in coronary surgery. *Circulation Pathology and Cardiac Surgery*. 2017;21(3S):34–44. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21688/1681-3472-2017-3S-34-44>.

20. Огнерубов Д. В., Проваторов С. И., Меркулов Е. В., и др. Оклюзия лучевой артерии после интервенционных процедур, выполненных трансрадиальным доступом. Предикторы, пути сокращения частоты осложнения // Сибирский медицинский журнал. 2018. Т. 33, №3. С. 9–16. [Ognerubov DV, Provatorov SI, Merkulov EV, et al. Radial artery occlusion after interventional procedures performed through the radial access. Predictors, strategy to reduce frequency. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2018;33(3):9–16. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29001/2073-8552-2018-33-3-9-16>.

21. Przybycień W, Bonczar M, Ostrowski P, et al. Bilateral absence of the deep brachial artery. *Folia Morphol (Warsz)*. 2023;82(4):948–952. <https://doi.org/10.5603/FM.a2023.0026>.

Информация об авторах

Мошкин Андрей Сергеевич – канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии, оперативной хирургии и медицины катастроф, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, г. Орел, Россия, ORCID: 0000-0003-2085-0718, e-mail: as.moshkin@internet.ru.

Мошкина Любовь Викторовна – ассистент кафедры анатомии, оперативной хирургии и медицины катастроф, Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, г. Орел, Россия, ORCID: 0009-0008-1328-1880, e-mail: moshkina.l@internet.ru.

Authors information

Moshkin Andrey S. – Candidate (PhD) of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy, Operative Surgery and Disaster Medicine, I. S. Turgenev Oryol State University, Orel, Russia, ORCID: 0000-0003-2085-0718, e-mail: as.moshkin@internet.ru.

Moshkina Lyubov V. – Assistant, Department of Anatomy, Operative Surgery and Disaster Medicine, I.S. Turgenev Oryol State University, Orel, Russia, ORCID: 0009-0008-1328-1880, e-mail: moshkina.l@internet.ru.