

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

УДК 611.7:617-7:617.574

DOI: 10.34680/2076-8052.2023.4(133).542-554

ГРНТИ 76.03.49+76.09.31+76.29.39

Специальность ВАК 3.3.1

Научная статья

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТОЛА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВАРИАНТНОЙ АНАТОМИИ АРТЕРИЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ

Мурашов О. В., Иванова Н. В.

Псковский государственный университет (Псков, Россия)

Аннотация Статья посвящена изучению вариантной анатомии артерий предплечья. Исследование проводилось на фотореалистичных копиях четырех трупов (двух монголоидов и двух европеоидов) на основе использования анатомического стола «Anatomage Table EDU 6.0.2». Были выявлены различные варианты ветвления лучевой и локтевой артерий, отличающиеся от описания в классической анатомии. Полученные результаты могут быть полезны для формирования у студента понимания важности индивидуального подхода к пациенту, а также иметь практическую значимость для врачей при выполнении медицинских манипуляций и планировании доступа для оперативного вмешательства.

Ключевые слова: артерии предплечья, вариантная анатомия, анатомический стол, скриншот

Для цитирования: Мурашов О. В., Иванова Н. В. Использование анатомического стола для изучения вариантной анатомии артерий предплечья // Вестник НовГУ. 2023. 4(133). 542-554. DOI: 10.34680/2076-8052.2023.4(133).542-554

Research Article

USING ANATOMICAL TABLE TO STUDY VARIANT ANATOMY OF FOREARM ARTERIES

Murashov O. V., Ivanova N. V.

Pskov State University (Pskov, Russia)

Abstract The article is devoted to the study of the variant anatomy of the arteries of the forearm. The study was carried out on photorealistic copies of four corpses (two Mongoloids and two Caucasoids) based on the use of the anatomical table "Anatomage Table EDU 6.0.2". Variants of branching of the radial and ulnar arteries were identified, differing from the description in classical anatomy. The results obtained can be useful for developing a student's understanding of the importance of an individual approach to the patient, as well as have practical significance for doctors when performing medical manipulations and planning access for surgical intervention.

Keywords: forearm arteries, variant anatomy, anatomical table, screenshot

For citation: Murashov O. V., Ivanova N. V. Using anatomical table to study variant anatomy of forearm arteries // Vestnik NovSU. 2023. 4(133). 542-554. DOI: 10.34680/2076-8052.2023.4(133).542-554

Введение

Лучевая и локтевая артерии, являясь крупными магистральными артериями верхней конечности, обеспечивают кровоснабжение предплечья, участвуют в формировании артериальной сети локтевого сустава и артериальных дуг на кисти. Знание анатомии этих артерий и их ветвей позволяет выполнение эффективной

временной остановки кровотечения при ранении плечевой артерии, когда необходимо проводить не только пальцевое прижатие центрального отрезка самой артерии, но и её ветвей (лучевой и локтевой артерий). Данная особенность обусловлена хорошо развитым коллатеральным кровотоком между коллатеральными ветвями плечевой артерии и возвратными ветвями лучевой и локтевой артерий. При остановке кровотечения из дистального отдела конечности следует также учитывать наличие радио-ульнарных анастомозов [1].

Длительный период времени основным методом изучения анатомии человека являлось препарирование трупа. Выделение сосудисто-нервных пучков на трупе было обязательным элементом обучения студентов первого курса медицинского вуза.

Данный метод и сегодня является важнейшей составляющей в обучении анатомии человека, однако, дефицит трупного материала, а иногда невозможность его получения, привели к значительному ограничению такой практики или полному ее исключению из практических занятий по данной дисциплине.

Используемый для обучения анатомии человека рентгенологический метод (рентгенография) можно рассматривать как важный дополнительный метод исследования, ни в коем случае не заменяющий препарирование, поскольку он даёт возможность лишь проследить ход артерий и не позволяет получить полное представление об их топографии. И если рентгенографическое исследование отображает положение артерии только в одной плоскости, то препарирование трупа позволяет иметь полное представление о топографической анатомии артерий.

Несомненно, важным этапом в развитии современной медицины явилось использование современных информационных технологий, нашедших широкое применение при проведении современных медицинских обследований пациентов. Компьютерные технологии стали востребованы и в системе обучения в медицинских вузах при подготовке врачей. Созданные на основе компьютера анатомические столы отечественного и зарубежного производства становятся важнейшими средствами обучения анатомии человека и, прежде всего, при обучении анатомии сосудов. Используемая нами зарубежная версия анатомического стола «Anatmage Table EDU 6.0.2», содержащая фотореалистичные копии тел четырёх умерших людей, позволяет выделять артерии исследуемой области в трёхмерном изображении, проводить их цветовую окраску, измерять диаметр сосуда, прослеживать ход артерий, изучать их топографию на любом уровне и получать срезы в любой плоскости. Использование анатомических столов в процессе обучения анатомии человека также позволяет студентам увидеть на трупе индивидуальные особенности артериальных, венозных и лимфатических сосудов, закладывая у них основу для формирования индивидуального подхода к обследованию и лечению каждого пациента. Наиболее вариabельными являются артерии, обеспечивающие кровоснабжение верхней конечности, что и было подтверждено представленными ниже результатами проведенного нами исследования.

Цель исследования

Целью исследования явилось изучение вариантной анатомии артерий предплечья.

Перед началом исследования были поставлены следующие задачи:

1. Установить наличие индивидуальных особенностей артерий предплечья.
2. Сравнить полученные результаты исследования артерий предплечья с данными отечественной и зарубежной классической анатомии.

Методы и материалы

В ходе исследования применялись:

- библиографический метод;
- сравнительный анализ полученных при исследовании скриншотов артерий предплечья с данными классической анатомии;
- компьютерная 3D-визуализация артерий предплечья и их ветвей на основе использования анатомического стола.

После выделения стволов лучевой и локтевой артерий с отдаваемыми ими ветвями и их окрашивания были сделаны скриншоты для выявления вариантной анатомии этих сосудов. Необходимый участок сосуда выделялся и окрашивался либо курсором, либо использовалась цифровая постобработка в Adobe Photoshop. Магистральные артерии (локтевая и лучевая) окрашивались в жёлтый цвет, их ветви первого порядка – в пурпурный цвет, второго порядка – в голубой цвет и третьего порядка – в зелёный цвет. Сравнение скриншотов с изображениями в атласах и монографиях отечественной и зарубежной классической анатомии проводилось визуально самим автором.

Результаты

Сравнение скриншотов правых (D) и левых (L) локтевых и лучевых артерий показало, что у всех четырёх трупов эти артерии получили своё начало в локтевой ямке, являясь терминальными ветвями плечевой артерии. Между тем, были отмечены определённые отличия по ветвям, отходящим от материнского ствола, их количеству и последовательности ответвления. Ветвями первого порядка локтевой артерии являлись: возвратная локтевая артерия, *arteria recurrens ulnaris* (RU) или передняя возвратная локтевая артерия, *arteria recurrens ulnaris anterior* (RUA) и задняя возвратная локтевая артерия, *arteria recurrens ulnaris posterior* (RUP), общая межкостная артерия, *arteria interossea communis* (IC), возвратная межкостная артерия, *arteria interossea recurrens* (IR), питающая артерия локтевой кости, *arteria nutricia ulnae* (NU), ладонная запястная ветвь, *ramus carpeus palmaris* (RCP), тыльная запястная ветвь, *ramus carpeus dorsalis* (RCD), глубокая ладонная ветвь, *ramus palmaris profundus* (RPP) (таблица 1).

Таблица 1. Ветви локтевой артерии и последовательность их ответвления от материнского ствола

Труп	DS	1	2	3	4	5	6	7
Мужчина-европеоид	D	RUA	RUP	IC	RPP			
	S	RUA	RUP	IC	RCP	RPP	RCD	
Женщина-монголоид	D	IC	RU	IR	NU	RCD	RCP	RPP
	S	RU	IC	RCD	RCP	RPP		
Мужчина-монголоид	D	RUP	IC	NU	RCD	RPP		
	S	RUP	IC	NU	RCD	RPP		
Женщина-европеоид	D	RUA	RUP	IC	RCP	RPP		
	S	RUA	IC	RUP	RCP	RPP		

Как видно из таблицы 1, локтевая артерия может отдавать от четырёх до семи ветвей с различным порядком их ответвления от основного ствола. Отсутствие ладонной и тыльной запястных ветвей у локтевой артерии на правой руке мужчины-европеоида объясняется тем, что эти артерии отдает глубокая ладонная ветвь, являющаяся ветвью первого порядка локтевой артерии.

Ветвями первого порядка лучевой артерии являлись: возвратная лучевая артерия, *arteria recurrens radialis* (RR), питающая артерия лучевой кости, *arteria nutricia radii* (NUR), ладонная запястная ветвь, *ramus carpeus palmaris* (RCP), ладонная поверхностная ветвь, *ramus palmaris superficialis* (RPS), тыльная запястная ветвь, *ramus carpeus dorsalis* или тыльные запястные ветви, *rami carpeus dorsales* (RCD), первая тыльная пястная артерия, *arteria metacarpea dorsalis prima* (MDP), тыльная пальцевая артерия, *arteria digitalis dorsalis* или тыльные пальцевые артерии, *arteriae digitales dorsales* (DD), главная артерия большого пальца, *princeps pollicis* (PP), лучевая артерия указательного пальца, *arteria radialis indicis* (RI) (таблица 2).

Таблица 2. Ветви лучевой артерии и последовательность их ответвления от материнского ствола

Труп	DS	1	2	3	4	5	6	7	8
Мужчина-европеоид	D	RR	RCP	RPS	RCD	MDP	RI		
	S	RR	RCP	RPS	DD	RCD	PP		
Женщина-монголоид	D	RR	RCP	RPS	DD	RDC	RDC	PP	
	S	RR	NR	RCP	RPS	RCD	PP		
Мужчина-монголоид	D	RR	NUR	RPS	RCD	DD	PP	RI	
	S	RR	NUR	RPS	RCD	DD	DD	PP	RI
Женщина-европеоид	D	RR	RPS	RCD	DD	DD	PP		
	S	RR	RPS	CD	MDP	RI			

Как видно из таблицы 2, лучевая артерия может отдавать от пяти до восьми ветвей с различным порядком их ответвления от основного ствола.

Как показали результаты проведенного исследования, кроме названных выше отличий был выявлен целый ряд индивидуальных особенностей ветвей, отходящих от артерий предплечья:

1. Отхождение двух, питающих локтевую кость артерий. Одна артерия отходит от ствола локтевой артерии, а вторая артерия ответвляется от задней межкостной артерии после её выхода на заднюю поверхность предплечья через верхнее отверстие межкостной перепонки и прохождения между глубокими и поверхностными разгибателями (рисунок 1).

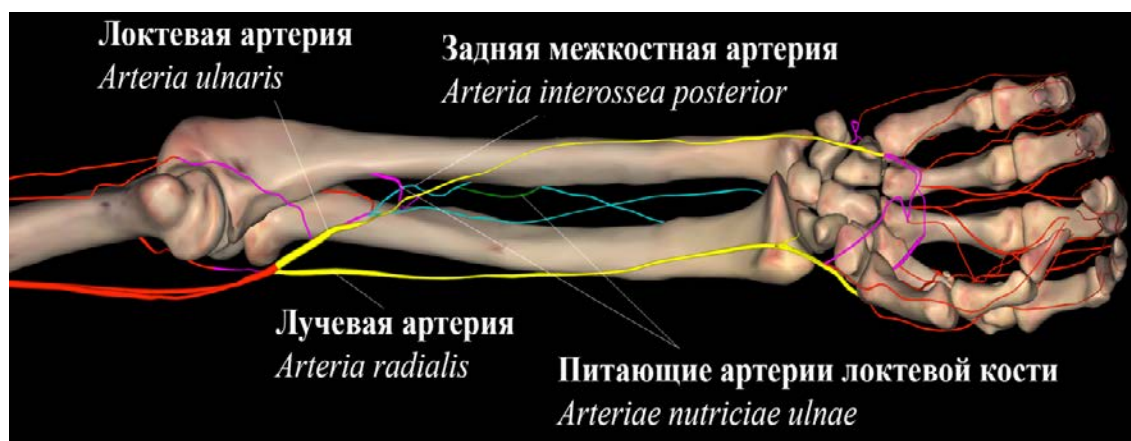


Рисунок 1. Отхождение двух, питающих локтевую кость артерий, от локтевой и задней межкостной артерий (Скриншот правой верхней конечности трупа монголоидного мужчины с «Anatomage Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatomage-table/viewer>)

2. Отхождение двух, питающих лучевую кость артерий. Одна артерия отходит от ствола лучевой артерии, а вторая артерия является ветвью передней межкостной артерии, проходящей на передней поверхности предплечья над межкостной перепонкой (рисунок 2).

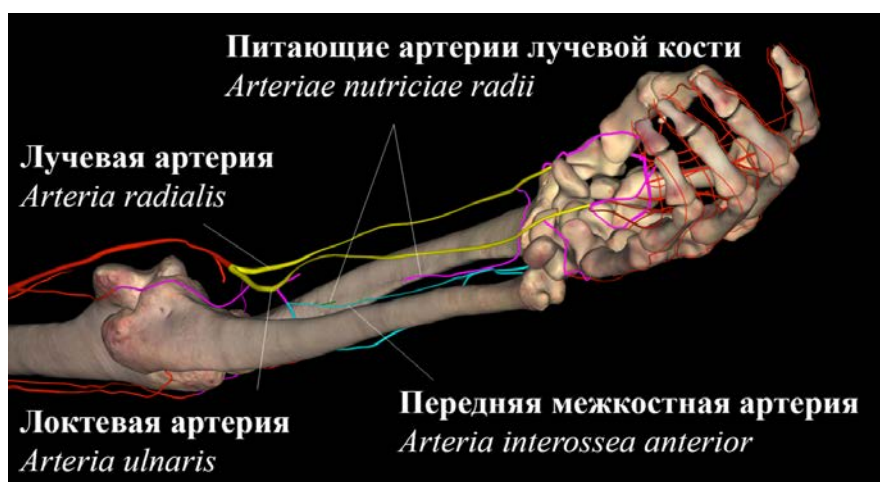


Рисунок 2. Отхождение двух питающих лучевую кость артерий от лучевой и передней межкостной артерий (Скриншот левой верхней конечности трупа монголоидного мужчины с «Anatomage Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatomage-table/viewer>)

3. Передняя межкостная артерия после прохождения по передней поверхности межкостной перепонки, прободает её в дистальном отделе и, после впадения в неё задней межкостной артерии, открывается в тыльную запястную дугу. Такой вариант был отмечен на обеих конечностях мужчины европеоидной расы и на левой руке мужчины-монголоида (рисунок 3).

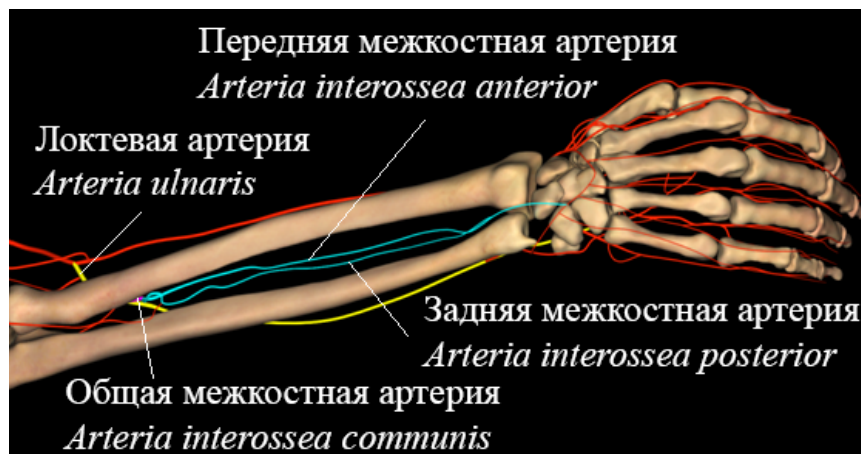


Рисунок 3. Впадение задней межкостной артерии в переднюю межкостную артерию с формированием последней анастомоза с тыльной запястной дугой (Скриншот правой верхней конечности трупа европеоидного мужчины с «Anatomage Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatomage-table/viewer>)

4. Задняя межкостная артерия после прохождения через верхнее отверстие межкостной перепонки на заднюю поверхность предплечья ложится между глубокими и поверхностными разгибателями и после достижения квадратного пронатора открывается в тыльную запястную дугу. По ходу следования этой артерии в неё впадает передняя межкостная артерия после прободения ею дистального отдела межкостной перепонки. Впадение передней межкостной артерии в заднюю межкостную артерию наблюдалось на правой верхней конечности мужчины-монголоида и на обеих руках европеоидной женщины (рисунок 4).



Рисунок 4. Впадение передней межкостной артерии в заднюю межкостную артерию с формированием последней анастомоза с тыльной запястной дугой (Скриншот правой верхней конечности трупа монголоидного мужчины с «Anatomage Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatomage-table/viewer>)

5. Передняя межкостная артерия, проходя по передней поверхности межкостной перепонки, принимает участие в образовании ладонной запястной сети. На своем пути данная артерия отдаёт анастомотическую ветвь, прободающую межкостную перепонку в дистальном её отделе и соединяющуюся с задней межкостной артерией, которая участвует в формировании тыльной запястной сети. Такой вариант анастомозирования был отмечен на обеих конечностях женщины-монголоида (рисунок 5).

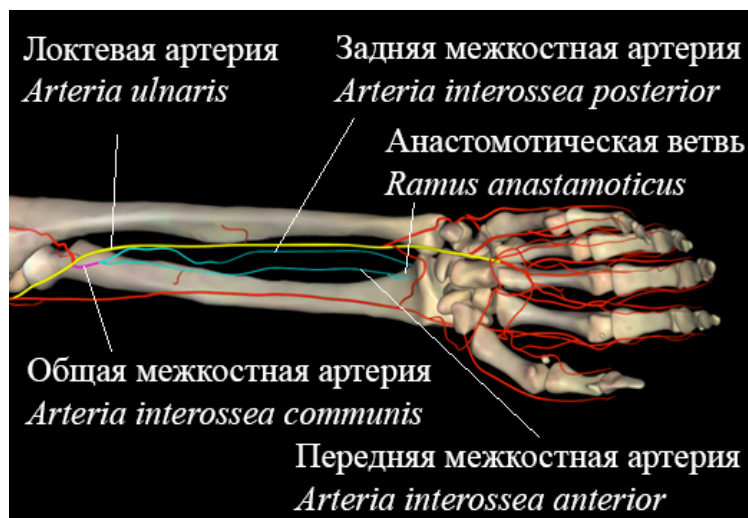


Рисунок 5. Формирование анастомоза между передней и задней межкостными артериями, прободающего межкостную перепонку (Скриншот правой верхней конечности трупа монголоидной женщины с «Anatomage Table EDU 6.0.2»). Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izucheniye-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatomage-table/viewer>)

6. Различные варианты формирования поверхностной ладонной дуги: с образованием радио-ульнарного анастомоза, как с преобладанием лучевой артерии (поверхностной ладонной ветви), так и одинаковым вкладом обоих сосудов (рисунки 6, 7).

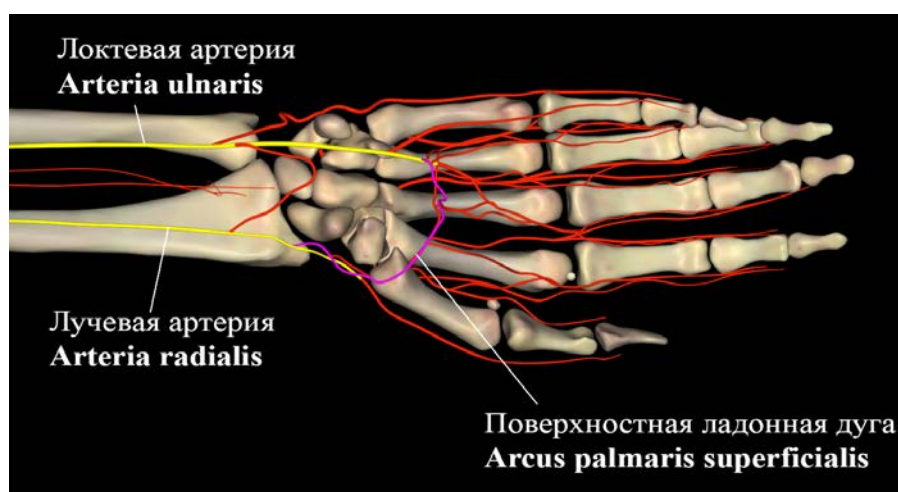


Рисунок 6. Формирования поверхностной ладонной дуги: с образованием радио-ульнарного анастомоза с преобладанием лучевой артерии (её поверхностной ладонной ветви) на трупе монголоидной женщины (Скриншот правой верхней конечности с «Anatomage Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izucheniye-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatomage-table/viewer>)

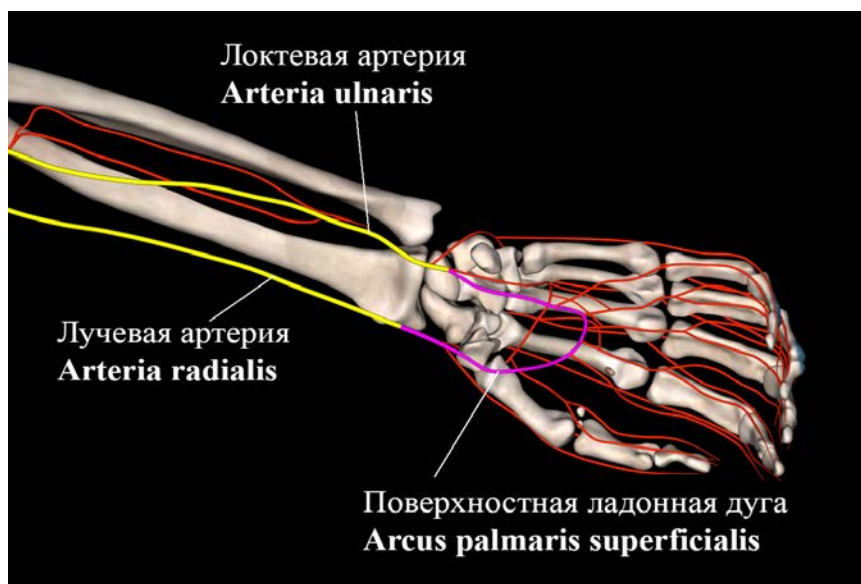


Рисунок 7. Формирования поверхностной ладонной дуги: с образованием радио-ульнарного анастомоза с одинаковым вкладом лучевой (её поверхностной ладонной ветви) и локтевой артерий (её ствола) (Скриншот правой верхней конечности трупа европеоидной женщины с «Anatome Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatome-table/viewer>)

Радио-ульнарные анастомозы с преобладанием поверхностной ладонной ветви лучевой артерии наблюдались на пяти конечностях у мужских трупов монголоидной и европеоидной рас и на правой руке монголоидной женщины. Радио-ульнарные анастомозы с одинаковым вкладом магистральных артерий предплечья (лучевой и локтевой) были отмечены на трёх конечностях: на обеих руках женщины-европеоида и на левой руке монголоидной женщины.

7. Ответвление поверхностной ладонной ветви от ствола лучевой артерии не на ладонной поверхности кисти, а при прохождении данной артерии на тыльной поверхности кисти (рисунок 8).

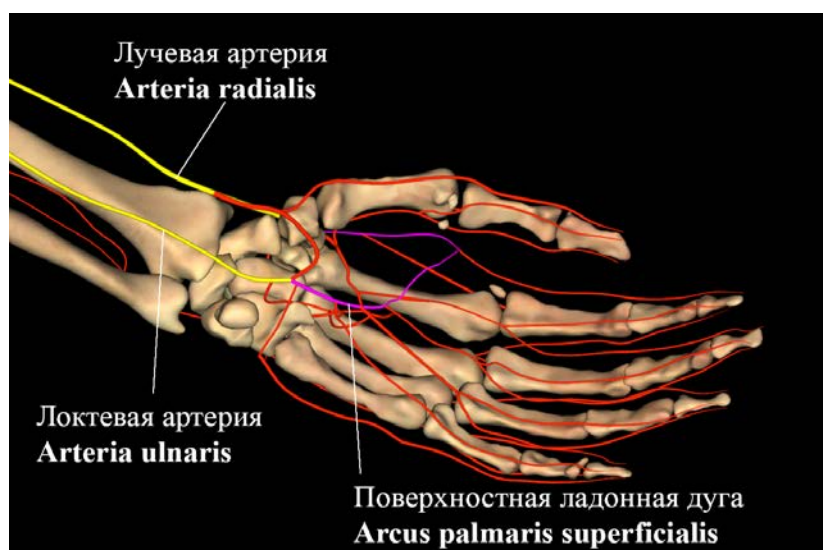


Рисунок 8. Ответвление поверхностной ладонной ветви от ствола лучевой артерии, проходящего на тыльной поверхности кисти (Скриншот левой верхней конечности трупа европеоидной женщины с «Anatome Table EDU 6.0.2»). (Источник: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-individualnyh-osobennostey-arteriy-kisti-na-osnove-ispolzovaniya-anatome-table/viewer>)

Обсуждение

В отечественной классической анатомии локтевая артерия представлена, как артерия, отдающая следующие ветви: возвратную локтевую артерию, общую межкостную артерию, ладонную запястную ветвь, тыльную запястную ветвь и глубокую ладонную ветвь. В свою очередь, лучевая артерия описана как артериальный ствол со следующими ветвями: возвратная лучевая артерия, мышечные ветви, ладонная запястная ветвь, ладонная поверхностная ветвь, тыльная запястная ветвь, первая тыльная пястная артерия, главная артерия большого пальца [2, 3]. В зарубежных фундаментальных источниках имеется некоторое отличие в описании ветвей лучевой и локтевой артерий. Так, вместо одной ветви возвратной локтевой артерии от локтевой артерии сразу отходят две возвратных артерии, а от лучевой артерии сразу ответвляются две тыльные пальцевые артерии и артерия указательного пальца [4, 5].

В нашем исследовании встретились варианты ветвления, представленные как в отечественной, так и зарубежной классической анатомии. Между тем, при сравнении полученного материала с данными классической отечественной и зарубежной анатомии определялись некоторые различия. Так, в отечественной и зарубежной классической анатомии питающие артерии костей предплечья описаны как ветви передней межкостной артерии [2–5]. В нашем наблюдении имело место отхождение питающей артерии лучевой кости от лучевой артерии, питающей артерии локтевой кости от локтевой артерии, двух питающих артерий лучевой кости, одной от ствола лучевой артерии, а второй – от передней межкостной артерии и двух питающих артерий локтевой кости, одной от локтевой артерии и одной от задней межкостной артерии.

В описании вариантной анатомии артерий предплечья наиболее часто встречается начало лучевой и локтевой артерий при высоком делении плечевой артерии на эти конечные ветви и на препаратах часто наблюдалось высокое отхождение лучевой и межкостной артерий [6].

Высокое отхождение лучевой артерии, как одностороннее, так и двустороннее отмечалось у 16,5% мужчин и 23,8% женщин при исследовании 384 верхних конечностей у 192 трупов. В 23% случаев данная артерия отходила от подмышечной артерии и в 77% – от плечевой (65,4% – от верхней трети, 7,7% – от средней трети и 3,9% – от нижней трети). Также в 25% случаев было отмечено и высокое отхождение локтевой артерии, как одностороннее, так и двустороннее у 5,5% мужчин и 4,9% женщин. В 25% случаев она отходила от подмышечной артерии и в 75% – от плечевой (37,5% – от верхней трети и по 18,75% – от средней трети и нижней трети) [7]. Различные варианты отхождения локтевой артерии были подтверждены и другими исследованиями. Так, описан вариант её начало от средней трети плечевой кости с последующим делением на поверхностную и глубокую ветви, при этом глубокая ветвь образует глубокую ладонную дугу,

а поверхностная ветвь – поверхностную ладонную дугу без соединения с лучевой или срединной артериями [8].

Передняя межкостная артерия в классической анатомии описана как ветвь общей межкостной артерии, сначала проходящая по передней поверхности межкостной перепонки, а затем после прободения её в дистальном отделе и анастомозирования с передней межкостной артерией, участвующая в формировании тыльной запястной сети. В свою очередь, задняя межкостная артерия представлена как ветвь общей межкостной артерии, переходящая на заднюю поверхность предплечья через верхнее отверстие в межкостной перепонке, а затем лежащая на её задней поверхности, анастомозирующая с передней межкостной артерией и принимающая участие в формировании тыльной запястной сети [2, 3]. При описании наших случаев были выделены несколько вариантов анастомозирования передней и задней межкостных артерий. Так, на трёх конечностях отмечалось впадение задней межкостной артерии в переднюю межкостную артерию и на трёх руках – впадение передней межкостной артерии в заднюю межкостную артерию. Во всех шести случаях конечные артериальные стволы открывались в тыльную запястную дугу. На двух конечностях передняя межкостная артерия отдавала анастоматическую ветвь на тыльную поверхность запястья, прободающую межкостную перепонку и соединяющуюся с задней межкостной артерией, осуществляя вместе с ней формирование тыльной запястной сети. Сам же ствол передней межкостной артерии участвовал в образовании ладонной запястной сети.

В классической анатомии ствол локтевой артерии и поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии формируют поверхностную ладонную дугу [2-5]. Между тем, наряду с радио-ульнарными анастомозами с преобладанием одной из артерий или одинаковым вкладом обоих сосудов, поверхностная ладонная дуга может быть чисто ульнарной, либо сформированной анастомозами локтевой артерии с глубокой ладонной дугой или с *a. mediana* [9]. Поверхностная ладонная дуга может быть как «замкнутой», так и «незамкнутой». Частота встречаемости «замкнутой» дуги может составлять от 55,9 до 96,4% случаев [9, 10]. На долю «незамкнутой» дуги, по данным различных источников, приходится от 3,3-3,6 до 16-58% [10, 11]. В нашем исследовании наблюдался вариант формирования радио-ульнарного анастомоза с преимущественным участием поверхностной ладонной ветви лучевой кости (на пяти конечностях из восьми) и на трёх конечностях с одинаковым вкладом лучевой (её поверхностной ладонной ветви) и локтевой артерий (её ствола). Все поверхностные ладонные дуги на восьми верхних конечностях были замкнутые. Ответвление поверхностной ладонной ветви для формирования поверхностной ладонной дуги происходило на семи конечностях от ствола лучевой артерии, при прохождении его на лучевой поверхности кисти и только на одной руке – после выхода лучевой артерии на тыльную поверхность.

В классической анатомии глубокая ладонная дуга описывается как анастомоз

между лучевой артерией и глубокой ладонной ветвью локтевой артерии. У большинства людей (от 76,9 до 95,5-97% случаев) она замкнута [9, 10]. На всех восьми конечностях исследованного нами трупного материала имел место классический вариант замкнутой глубокой ладонной дуги.

Выводы

Таким образом, сравнительный анализ артерий предплечья четырёх фотореалистичных копий трупов монголоидной и европеоидной рас с данными классической анатомии отечественной и зарубежной анатомических школ позволил сформулировать следующие выводы:

1. Количество ветвей локтевой артерии может насчитывать от четырёх до семи, а количество ветвей лучевой артерии – от пяти до восьми.
2. Питающая артерия локтевой кости, может отходить как от задней межкостной артерии, так и самого ствола локтевой артерии.
3. Питающая артерия лучевой кости, может отходить как от передней межкостной артерии, так и самого ствола лучевой артерии.
4. Возможны три варианта анастомозирования передней и задней межкостных артерий: впадение передней межкостной артерии в заднюю межкостную артерию и, наоборот, с последующим соединением с тыльной запястной дугой или участием в формировании тыльной запястной сети и сообщение передней межкостной артерии с задней межкостной артерии через анастоматическую ветвь с последующим участием передней межкостной артерии в образование ладонной запястной сети.
5. Возможны различные варианты формирования поверхностной ладонной дуги радио-ульнарного типа, как с преимущественным участием поверхностной ладонной ветви лучевой кости, так и одинаковым вкладом лучевой и локтевой артерий.
6. Возможно ответвление поверхностной ладонной ветви от ствола лучевой артерии, проходящего на тыльной поверхности кисти.
7. Полученные результаты будут полезны при обучении студентов анатомии в вузе и в работе практикующих врачей.

Список литературы

1. Шкурин В. Ф., Мурашов О. В. Временная остановка кровотечения. Псков: ОЦНТ, 2002. 60 с.
2. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека: учебное пособие для студентов медицинских институтов: в 3 т. Т. 2: Учение о внутренностях и сосудах. Москва: Медицина, 1973. 468 с.
3. Привес М. Г., Лысенков Н. К., Бушкович В. И. Анатомия человека: учебник. 12-е изд., перераб и доп. Санкт-Петербург: Изд. дом СПбМАПО Медгиз, 2008. 720 с.
4. Chaurasia's B. D. Human Anatomy. Regional and Applied. Dissection and Clinical: textbook. Vol. 1: Upper Limb and Thorax / Ed.: K. Garg, P. S. Mittal, M. Chandrupatla. New Delhi; Bengaluru; Chennai: CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd, 2016. 328 p.

5. Koshi R. Cunningham`s Manual of Practical Anatomy. Vol. 1: Upper and Lower Limbs. Oxford: University Press, 2017. 302 p.
6. Семенов С. Н., Алексеева Н. Т., Лопатина Л. А., Анохина Ж. А., Терезанов О. Ю. К вопросу о вариантной анатомии некоторых кровеносных сосудов // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2009. 2(1). 68-71. DOI: 10.18499/2070-478X-2009-2-1-68-71
7. Rodriguez-Niedenfuhr M., Vazquez T., Nearn L., Ferreira B., Parkin I., Sanudo J. R. Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited: a morphological and statistical study, with a review of the literature // Journal of Anatomy. 2001. 199(5). 547-566. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2001.19950547.x
8. Vollala V. R., Jetti R., Soni S. High origin of ulnar artery – development and surgical significance // Chang Gung medical journal. 2011. 34(6). 39-42.
9. Loda G. Atlas of Thumb and Finger Reconstruction. Stuttgart Georg Thieme Verl., 1999. 195 p.
10. Ikeda A., Ugawa A., Kazihara Y., Hamad N. Arterial Patterns in the Hand Based on the Three-Dimensional Analysis of 220 Cadaver Hands // The Journal of hand Surgery. 1988. 13(4). 501-509. DOI: 10.1016/s0363-5023(88)80085-6
11. Байтингер В. Ф., Голубев И. О. Клиническая анатомия кисти (часть V). Функциональные методы оценки кровоснабжения кисти // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2011. 14, 4(39). 21-27.

References

1. Shkurin V. F., Murashov O. V. Vremennaya ostanovka krovotecheniya [Temporary stop of bleeding]. Pskov, OTSNT Publ., 2002. 60 p.
2. Sinelnikov R. D. Atlas anatomii cheloveka [Atlas of human anatomy]: textbook for students of medical institutes: in 3 t. Vol. 2: Ucheniye o vnutrennostyakh i sosudakh [The doctrine of the entrails and vessels]. Moscow, Meditsina Publ., 1973. 468 p.
3. Prives M. G., Lysenkov N. K., Bushkovich V. I. Anatomiya cheloveka [Human anatomy]: textbook. 12th ed., rev. and add. St. Petersburg, SPbMAPO Medgiz Publ., 2008. 720 p.
4. Chaurasia's B. D. Human Anatomy. Regional and Applied. Dissection and Clinical: textbook. Vol. 1: Upper Limb and Thorax / Ed.: K. Garg, P. S. Mittal, M. Chandrupatla. New Delhi; Bengaluru; Chennai: CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd, 2016. 328 p.
5. Koshi R. Cunningham`s Manual of Practical Anatomy. Vol. 1: Upper and Lower Limbs. Oxford: University Press, 2017. 302 p.
6. Semenov S. N., Alekseeva N. T., Lopatina L. A., Anokhina Zh. A., Terezanov O. Yu. K voprosu o variantnoy anatomii nekotorykh krovenosnykh sosudov [On the question of variant anatomy of some blood vessels] // Journal of Experimental and Clinical Surgery. 2009. 2(1). 68-71. DOI: 10.18499/2070-478X-2009-2-1-68-71
7. Rodriguez-Niedenfuhr M., Vazquez T., Nearn L., Ferreira B., Parkin I., Sanudo J. R. Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited: a morphological and statistical study, with a review of the literature // Journal of Anatomy. 2001. 199(5). 547-566. DOI: 10.1046/j.1469-7580.2001.19950547.x
8. Vollala V. R., Jetti R., Soni S. High origin of ulnar artery – development and surgical significance // Chang Gung medical journal. 2011. 34(6). 39-42.
9. Loda G. Atlas of Thumb and Finger Reconstruction. Stuttgart Georg Thieme Verl., 1999. 195 p.
10. Ikeda A., Ugawa A., Kazihara Y., Hamad N. Arterial Patterns in the Hand Based on the Three-Dimensional Analysis of 220 Cadaver Hands // The Journal of hand Surgery. 1988. 13(4). 501-509. DOI: 10.1016/s0363-5023(88)80085-6

11. Baitinger V. F., Golubev I. O. Klinicheskaya anatomiya kisti (chast' V). Funktsional'nyye metody otsenki krovosnabzheniya kisti [Clinical anatomy of the hand (Part V). Functional methods for assessing blood supply to the hand] // Issues of Reconstructive and Plastic Surgery. 2011. 14, 4(39). 21-27.

Информация об авторах

Мурашов Олег Васильевич – старший преподаватель, Псковский государственный университет (Псков, Россия), ORCID: 0000-0003-0821-847X, ps60rus@mail.ru

Иванова Наталья Владимировна – доктор медицинских наук, профессор, Псковский государственный университет (Псков, Россия), ORCID: 0000-0001-8238-9491, zdravuniver@inbox.ru