

**КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ КИСТИ (ЧАСТЬ II) \*****V. V. Baitinger, I. O. Goloubev****CLINICAL ANATOMY OF THE HAND (PART II)**

АНО НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН, г. Томск  
Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова  
Минздравсоцразвития РФ, г. Москва  
© Байтингер В. Ф., Голубев И. О.

В статье даны описание вариантов артериальных дуг кисти (поверхностной и глубокой ладонной, тыльной пястной дуг), также этнические особенности их формирования.

**Ключевые слова:** ладонные артериальные дуги, анастомозы.

Description of variants of the arterial superficial palmar arches (superficial and deep of the palma, dorsal metacarpal arch) and ethnic peculiarities of their forming are given in the article.

**Key words:** arterial arches of the palma, anastomoses.

**УДК 617.576:611.976:611.13****ПОВЕРХНОСТНАЯ ЛАДОННАЯ  
АРТЕРИАЛЬНАЯ ДУГА**

Анатомические данные по кровоснабжению кисти многочисленны и в целом мало отличаются друг от друга, разве что в деталях. С появлением неинвазивных методов исследования сосудов кисти возник вопрос о корреляциях УЗИ-данных с анатомическими данными. Это крайне важно при планировании реконструктивных операций на кисти, а также прогнозировании последствий для кровоснабжения кисти после пересадки реверсионного лучевого лоскута, забора свободно-го лучевого лоскута или фрагмента лучевой артерии в качестве сосудистого аутоотрансплантата для аорто-коронарного шунтирования.

**АНАТОМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

Вопрос кровоснабжения кисти представляет большой интерес для специалистов — кистевых хирургов. В среде, например, травматологов-ортопедов до сих пор бытует мнение об абсолютной безопасности перевязки лучевой артерии в нижней трети предплечья в связи с наличием ладонных

артериальных дуг. Так ли это? На данный вопрос можно ответить лишь после серьезного его изучения с позиции клинической и функциональной анатомии. Специалистам — кистевым хирургам известно, что основным сосудом, участвующим в формировании поверхностной ладонной дуги, является локтевая артерия. Однако небезынтесной должна быть информация о связях, например, поверхностной ладонной дуги с глубокой ладонной и тыльной пястной артериальными ее дугами.

Локтевая артерия в сопровождении двух вен из локтевой борозды переходит в *canalis carpi ulnaris* (канал Loge de Guyon) (рис. 13). Дистальнее гороховидной кости (на 0,5–1,5 см) локтевая артерия отдает глубокую ладонную ветвь, которая проходит сначала вперед, а затем поперек ладони по направлению к большому пальцу примерно на уровне средней трети III и II пястных костей (рис. 14). В толще мягких тканей возвышение большого пальца либо в первом межпальцевом промежутке (глубокая ладонная ветвь) локтевой артерии анастомозирует с поверхностной ладонной ветвью лучевой артерии или с ветвью из *a. princeps pollicis*. Сформированная таким образом поверхностная ладонная дуга располагается в рыхлой клетчатке среднего ложа кисти

\* Часть I опубликована в журнале «Вопросы реконструктивной и пластической хирургии», № 4(35), 2010 г.

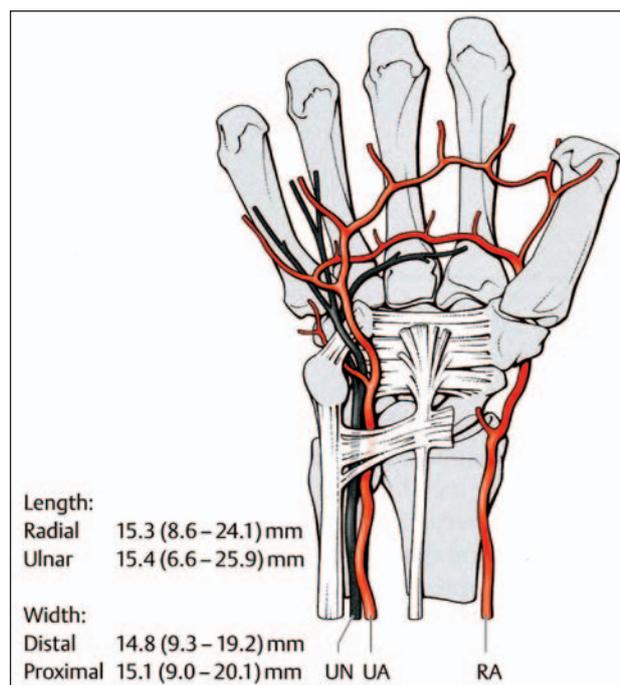


Рис. 13. Канал Loge de Guyon и его содержимое (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

на сухожилиях длинных общих сгибателей пальцев, т.е. сразу под ладонным апоневрозом. Поверхностная ладонная дуга проецируется на кожу ладони приблизительно на 1 см выше проксимальной поперечной складки кожи ладони («линии жизни»). Вершина поверхностной артериальной ладонной дуги обычно соответствует средней трети III пястной кости. По данным Н. Lippert and R. Pabst [10], поверхностная ладонная дуга замкнута только у 42 % взрослых людей.

От поверхностной ладонной дуги (в различных сочетаниях и на различных расстояниях друг от друга) отходят три общие ладонные пальцевые артерии — ко второму, третьему и четвертому межпальцевому промежуткам, а также собственная пальцевая артерия (a. digitalis palmaris propria) к локтевой стороне мизинца (рис. 14). Общие ладонные пальцевые артерии на уровне дистальных головок пястных костей выходят из-под ладонного апоневроза в подкожную клетчатку. Здесь, на уровне или на 0,5–0,8 см дистальнее пястно-фаланговых суставов, они делятся на собственные ладонные пальцевые артерии, снабжающие обращенные друг к другу стороны II, III, IV пальцев и идут по линии перехода ладонной поверхности пальца в боковую. Хорошим анатомическим ориентиром обнаружения места деления всех трех общих ладонных пальцевых артерий на собственные пальцевые артерии являются

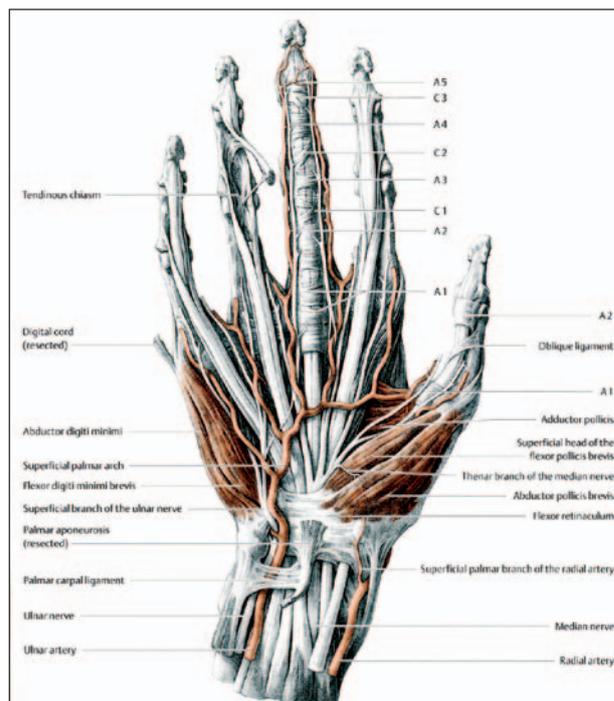


Рис. 14. Локтевая артерия и поверхностная ладонная артериальная дуга (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

комиссуральные отверстия ладонного апоневроза и соответствующие им на коже межпальцевые «жировые подушечки».

От локтевой артерии или от поверхностной ладонной дуги иногда отходят ветви, в той или иной степени принимающие участие в кровоснабжении большого пальца и лучевой поверхности указательного пальца, хотя большой палец — территория преимущественного кровоснабжения со стороны лучевой артерии.

Впервые в отечественной литературе Ю. Л. Золотко (1976) [1] обратил внимание на большое разнообразие (форм изменчивости) артерий ладонной поверхности кисти. Он насчитал 32 варианта (без попытки их систематизации) (рис. 15). Серьезную попытку их систематизации впервые осуществили Н. Lippert and R. Pabst [10]. Что касается вариантов формирования «замкнутой» поверхностной артериальной ладонной дуги, то они выделили четыре (рис. 16 a–d):

1 — **нормальный** (радио-ульнарный) — наиболее часто (у 35 % людей) встречающийся и описанный в любом учебнике анатомии для студентов;

2 — **медио-ульнарный** — поверхностная ладонная дуга сформирована с участием срединной артерии предплечья (a. mediana от локтевой артерии) и локтевой артерии (встречается у 4 % людей);

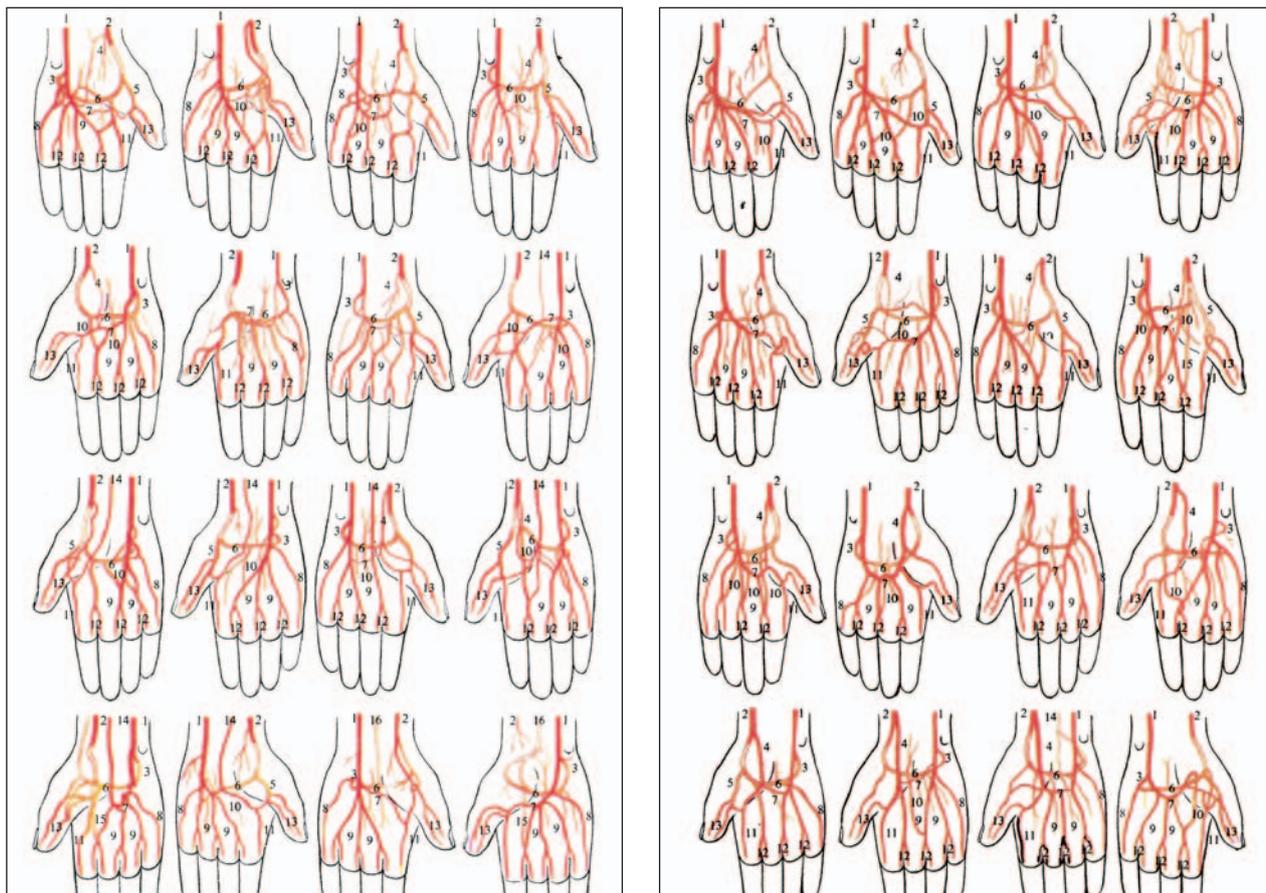


Рис. 15. Варианты артерий ладонной поверхности кисти по Ю.Л. Золотко (1976): 1 — *a. ulnaris*; 2 — *a. radialis*; 3 — *r. palmaris profundus a. ulnaris*; 4 — *r. palmaris superficialis a. radialis*; 5 — *a. princeps pollicis*; 6 — *arcus palmaris profundus*; 7 — *arcus palmaris superficialis*; 8 — *a. digitalis palmaris digiti minimi propria*; 9 — *a. digitalis palmaris communis*; 10 — *a. metacarpea palmaris*; 11 — *a. radialis indicis*; 12 — *a. digitalis palmaris propria*; 13 — *aa. digitales palmares propriae I пальца*; 14 — *a. mediana*; 15 — *a. metacarpea dorsalis*; 16 — *a. interossea anterior*

3 — **радио-медио-ульнарный тип** (наблюдается у 1 %);

4 — **глубокий ульнарный тип**, когда поверхностная ладонная дуга сформирована локтевой артерией и соединительной ветвью (анастомозом) с лучевой артерией глубокой ладонной дуги либо с тыльной пястной артериальной дугой (у 2 % людей).

В 58 % случаев поверхностная ладонная артериальная дуга не замкнута. В этих случаях кровоснабжение пальцев осуществляется ладонными пальцевыми артериями, отходящими непосредственно от локтевой, лучевой либо срединной артерий (рис. 16 (e-i)). Количество общих (ладонных) пальцевых артерий, отходящих от поверхностной ладонной дуги, варьирует [10]. От дуги могут отходить четыре общие пальцевые артерии для кровоснабжения I-IV пальцев кисти; могут отходить три общие пальцевые артерии и *a. radialis indicis* к указательному пальцу.

От поверхностной ладонной дуги могут отходить только три или даже две общие пальцевые артерии (рис. 17). Н. Gellman et al. (2001) нашли «замкнутую» поверхностную артериальную ладонную дугу почти у 85 % людей. В противовес традиционной классификации Н. Lippert and R. Pabst [10], ряд исследователей поверхностные ладонные дуги, образованные исключительно локтевой артерией (без анастомозов с другими артериями), также относят к замкнутым дугам. Поэтому по Н. Gellman et al. (2001), процент замкнутых поверхностных артериальных дуг превышает традиционные данные на 43 %, т.е. составляет 85 %.

Анализ литературных данных по анатомическим вариантам формирования «замкнутой» поверхностной ладонной артериальной дуги показал, что они были получены в основном на европейском и северо-американском континентах. Радио-ульнарный тип (у 35 %) считается там нормальным.

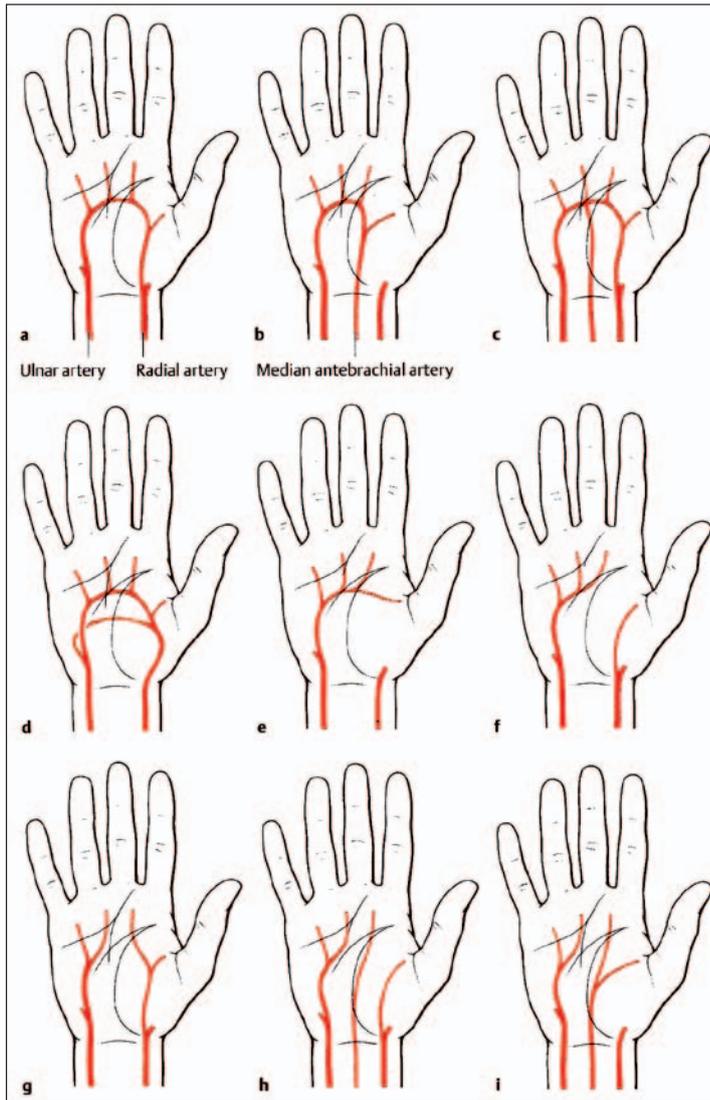


Рис. 16. Варианты формирования поверхностной ладонной дуги (Н. Lippert and R. Pabst, 1985):

- a — нормальный, радио-ульнарный тип;
- b — медио-ульнарный тип;
- c — радио-медио-ульнарный тип;
- d — глубокий ульнарный тип;
- e-i — незамкнутая дуга (58 % от всех случаев); все общие пальцевые артерии отходят от локтевых артерий;
- f — артерия большого пальца отходит от лучевой артерии, а другие общие пальцевые артерии от локтевой артерии;
- g — первые две общие пальцевые артерии отходят от лучевой артерии, другие — от локтевой;
- h — a. mediana antebrachii продолжается как вторая большая пальцевая артерия;
- i — первые две общие пальцевые артерии отходят от a. mediana antebrachii, другие — от локтевой артерии

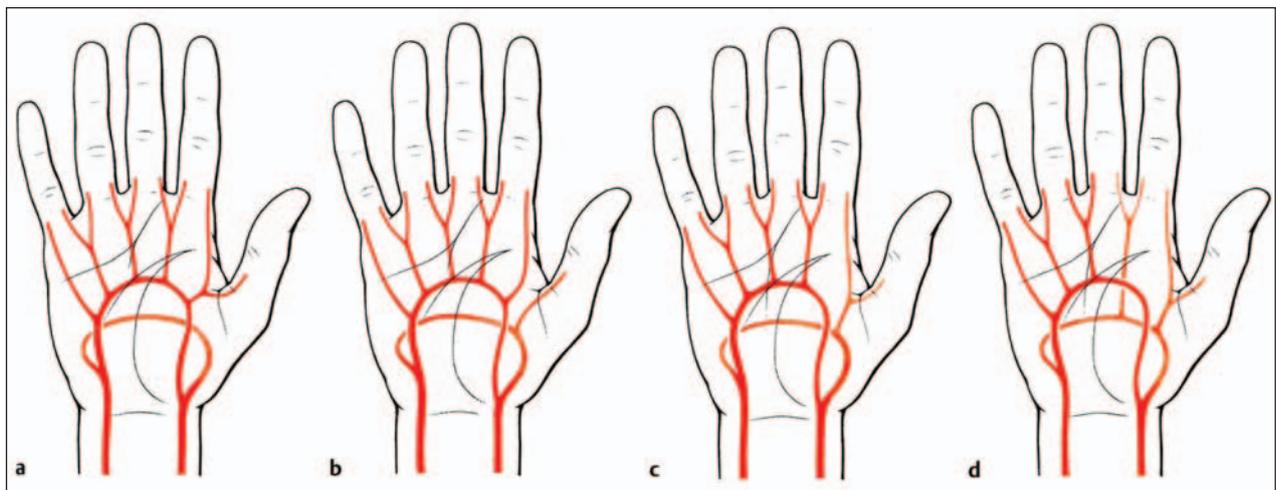


Рис. 17. Варианты отхождения общих ладонных пальцевых артерий от поверхностной ладонной дуги (Н. Lippert and R. Pabst, 1985): a — четыре общие пальцевые артерии отходят от поверхностной ладонной дуги; b — три из этих артерий и a. radialis indicis отходят от поверхностной ладонной дуги; c — три общие пальцевые артерии; d — две общие пальцевые артерии

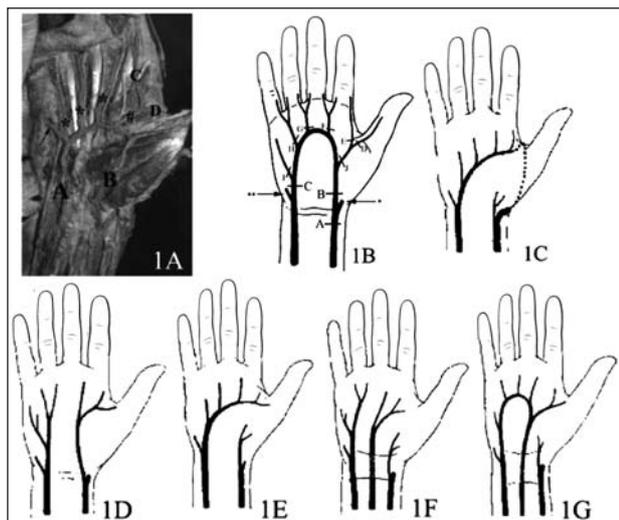


Рис. 18. Варианты формирования поверхностной ладонной дуги у бразильцев (V.P.S. Fazan et al., 2004)

Медио-ульнарный (у 4%), радио-медио-ульнарный (у 1%), глубокий ульнарный типы «замкнутой» поверхностной дуги (у 2%) считаются вариантами последней. Несколько другие цифры были получены на южно-американском континенте (Бразилия), в Индии и на Ближнем Востоке (Иордания).

Бразильские анатомы [5] прежде всего обращают внимание на асимметрию «замкнутых» поверхностных артериальных ладонных дуг: на правой кисти — в 43% случаев, левой — в 52% случаев. При этом радио-ульнарный (нормальный) тип «замкнутой» дуги одинаково часто встречался и слева и справа (в 48% случаев), т. е. чаще, чем на европейском и северо-американском континентах. В 10% случаев у бразильцев была обнаружена *a. mediana*. Варианты формирования поверхностной ладонной дуги у бразильцев представлены на рис. 18., табл. 1.

В Индии [12], чаще чем где бы то ни было, обнаруживается *a. mediana* (в 15,4% случаев), которая в 11,9% случаев принимает участие в формировании поверхностной ладонной дуги. При этом в 7,1% случаев при формировании поверхностной ладонной дуги срединная артерия (наружный диаметр от 0,8 до 2,6 мм) анастомозирует с локтевой артерией, в 3,5% — с локтевой и лучевой, в 1,1% — с *a. radialis indicis*.

Другими словами, в Индии медио-ульнарный тип формирования «замкнутой» поверхностной ладонной дуги встречается чаще, чем на европейском и северо-американском континентах (11,9% против 4%). Кроме того, в Индии встречается

сугубо «индийский», т. е. радио-медио-ульнарный вариант замыкания поверхностной артериальной ладонной дуги, когда срединная артерия замыкает поверхностную дугу, анастомозируя и с локтевой, и с лучевой артериями.

В Иордании [3] были описаны три варианта формирования поверхностной ладонной дуги, один из которых ранее вообще не был известен.

**I вариант.** Поверхностная ветвь лучевой артерии (*ramus palmaris superficialis a. radialis*) при формировании поверхностной ладонной дуги («замкнутой») проходит поверхностно по отношению к мышцам тенар (у европейцев обычно проходит под *m. abductor pollicis brevis*) и имеет больший диаметр, чем основная, т. е. локтевая, артерия (!) Кроме того, поверхностная ладонная ветвь лучевой артерии отдает ветвь к большому (*a. princeps pollicis*) и указательному (*a. radialis indicis*) пальцам, а общую пальцевую артерию — во второй межпальцевой промежутке.

**II вариант.** Поверхностная ладонная дуга формируется в основном локтевой артерией. Замыкается дуга за счет анастомозирования с тонким стволиком из глубокой ветви лучевой артерии.

**III вариант.** Поверхностная ладонная дуга не замкнута. В ее формировании участвуют срединная артерия (от нее отходит только *a. princeps pollicis* и *a. radialis indicis*), ветвь из глубокой ладонной дуги (от нее отходит общая ладонная пальцевая артерия во второй межпальцевой промежутке и собственная ладонная пальцевая к локтевой поверхности третьего пальца) и локтевая артерия (кровообращает оставшуюся часть кисти).

Большой интерес для реплантологов представляют морфометрические данные, касающиеся поверхностной ладонной дуги и ладонных пальцевых артерий.

Первые данные по наружному диаметру поверхностной ладонной дуги и ее ветвей были опубликованы в 1993 г. Они были получены у взрослых людей на свежем трупном материале [6]. Подобное исследование повторили Н. Zelmann et al. [15]. В 2002 г. были опубликованы ангиографические и сонографические данные о диаметрах сосудов, формирующих поверхностные ладонные артериальные дуги [7]. Эти данные практически не отличаются от результатов, полученных на фиксированных в 10% растворе формалина препаратах, когда измерения после препаровки проводили с помощью электронного калипера [5]. Диаметры лучевой и локтевой артерий (на уровне запястья) при «замкнутой» и «незамкнутой» поверхностной ладонной дуге представлены в таблице.

Таблица  
Диаметр лучевой и локтевой артерий  
на уровне запястья при наличии замкнутой  
и незамкнутой поверхностной ладонной дуги  
у бразильцев (V. P. S. Fazan et al., 2004)

	Замкнутая поверхностная локтевая дуга		Незамкнутая поверхностная локтевая дуга	
	справа	слева	справа	слева
лучевая артерия	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,2	2,6 ± 0,3*	2,7 ± 0,2*
локтевая артерия	2,5 ± 0,2#	2,6 ± 0,1#	2,6 ± 0,2	2,6 ± 0,2

SEM — стандартная ошибка среднего.

\* — значительные различия диаметров лучевых артерий при замкнутых и незамкнутых поверхностных ладонных дугах.

# — значительные различия диаметров лучевой и локтевой артерий при замкнутых поверхностных ладонных дугах.

Примечательно, что при варианте «замкнутой» поверхностной ладонной дуги и справа и слева наружный диаметр локтевой артерии (2,5 ± 0,2 мм справа и 2,6 ± 0,1 мм слева) значительно больше ( $P < 0,001$ ), чем диаметр поверхностной (ладонной) ветви лучевой артерии (1,7 ± 0,2 мм справа и 1,4 ± 0,1 мм слева). Диаметр срединной артерии на уровне запястья — 1,7 ± 0,3 мм. Независимо от того, была «замкнутой» или «незамкнутой» поверхностная ладонная дуга, была срединная артерия или нет, диаметр общих ладонных пальцевых артерий был в среднем одинаков — 1,6 ± 0,2 мм [5].

Чрезвычайно интересными и неожиданными стали результаты исследований, проведенные E. O'Sullivan, B. Mitchell [13]. Было замечено, что отсутствие сухожилия palmaris longus может быть «предиктором» аномальной поверхностной ладонной артериальной дуги.

Таким образом, огромное многообразие вариантов формирования поверхностной ладонной артериальной дуги требует своего осмысления. Могут быть самые неожиданные корреляции анатомией мышц предплечья и кисти, морфотипом кисти, географией проживания и др.

#### ДАННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ФЛОУМЕТРИИ

В 1984 году в литературе появились описания первых результатов неинвазивного исследования

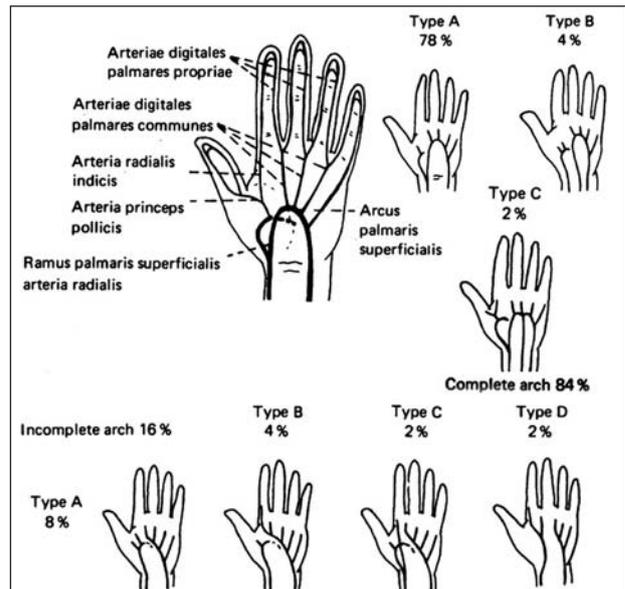


Рис. 19. Схемы вариантов формирования поверхностной ладонной дуги по данным доплер-флоуметрии (M. Al-Tutk and W. K. Metcalf, 1983)

поверхностной ладонной дуги и собственных пальцевых артерий у 25 здоровых добровольцев (white Caucasian) в возрасте 20–30 лет [2]. Исследование было выполнено в покое при температуре воздуха +20–21 °C ультразвуковым доплером «Parks Electronics Lab.» (USA). Для точности результатов у всех субъектов исследование проводили четырежды в разные дни. Поверхностные артериальные ладонные дуги были классифицированы по S. M. Jaschtschinski [8] как «замкнутые» и «незамкнутые». В группе «замкнутые» после четырехкратного исследования 50 кистей были выделены три типа поверхностной ладонной дуги (A, B, C), в группе «незамкнутые» — четыре типа поверхностной ладонной дуги (A, B, C, D) (рис. 19).

После исследования 50 кистей «замкнутая» поверхностная ладонная дуга была выявлена в 84 % случаев.

**Тип А** — классическая радио-ульнарная дуга, образованная ramus palmaris superficialis от лучевой артерии и ramus carpeus palmaris от локтевой артерии. Такой тип был обнаружен в 78 % всех случаев.

**Тип В** — медио-ульнарная дуга, образованная ramus carpeus palmaris локтевой артерии и постоянной a. mediana. Такой тип дуги встретился в 4 % случаев.

**Тип С** — радио-медио-ульнарная дуга, образованная всеми вышеперечисленными артериями. Такой тип был обнаружен в 2 % случаев.

После ультразвукового исследования 50 кистей «незамкнутая» поверхностная ладонная дуга была

выявлена в 16% случаев; в этой группе в свою очередь были выделены четыре типа «незамкнутых» поверхностных ладонных артериальных дуг (тип А — 8%, тип В — 4%, тип С — 2%, тип D — 2%).

**Тип А** — нет *ramus palmaris superficialis* (a. *radialis*) и a. *mediana*. В этом случае кровоснабжение пальцев кисти происходит следующим образом: от *ramus carpeus palmaris* (a. *ulnaris*) отходят собственные пальцевые артерии ко II–IV пальцам и a. *digitalis palmaris propriae ulnaris* к V пальцу.

**Тип В** — нет *ramus palmaris superficialis* (a. *radialis*) и a. *mediana*.

Кровоснабжение пальцев осуществляется следующим образом: от *ramus carpeus palmaris ulnaris* отходят три a. a. *digitales palmares communes* и a. *digitalis palmaris propriae ulnaris* к V пальцу; здесь же берет начало a. *radialis indicis* ко II пальцу.

**Тип С** — *ramus carpeus palmaris* (a. *ulnaris*) отдает три a. a. *digitales palmares communes* ко II–III–IV пальцам, а также a. *digitalis palmaris propriae ulnaris* к V пальцу. Кровоснабжение II пальца (a. *radialis indicis*) происходит из *ramus palmaris superficialis* (a. *radialis*).

**Тип D** — в кровоснабжении участвуют обе артерии (локтевая и лучевая, 50/50). *Ramus carpeus palmaris* (a. *ulnaris*) отдает a. a. *digitales palmares communes* ко II и III пальцам, а также a. *digitalis palmaris propriae ulnaris* к V пальцу. *Ramus carpeus palmaris* (a. *radialis*) отдает a. *digitalis palmaris primus* et a. *radialis indicis*.

Наряду с ультразвуковыми данными по анатомии поверхностной ладонной дуги удалось классифицировать большое многообразие ее ветвей к пальцам кисти. М. Al-Turk and W.K. Metcalf [2] выделили пять типов отхождения общих пальцевых артерий (рис. 19).

**Тип I** (42%) — от поверхностной ладонной дуги отходят четыре общие пальцевые артерии. Лучевую поверхность указательного пальца и локтевую поверхность большого пальца кровоснабжает a. *digitalis palmaris communis primus* — артерия первого межпальцевого промежутка. Эта артерия впервые была описана J. Tandler [14].

**Тип II** (38%) — типичный вариант, обычно описываемый в Руководствах по хирургии кисти. От поверхностной ладонной дуги отходят три общие ладонные пальцевые артерии в сторону межпальцевых промежутков (II–III–IV). Кровоснабжение большого пальца и лучевой поверхности указательного осуществляется a. *princeps pollicis* и a. *radialis indicis*, отходящих от *ramus carpeus palmaris a. radialis*.

**Тип III** (12%) близок ко II типу, т. е. от поверхностной ладонной дуги отходят три общие

ладонные пальцевые артерии. Имеются лишь отличия в кровоснабжении большого и указательного пальцев кисти. Локтевую поверхность мизинца кровоснабжает собственная пальцевая артерия из поверхностной ладонной дуги. Большой палец кровоснабжается только из a. *princeps pollicis* (a. *radialis*); лучевая поверхность указательного пальца — из поверхностной ладонной дуги.

**Тип IV** (6%) — от поверхностной ладонной дуги отходят две собственные ладонные пальцевые артерии в третий и четвертый межпальцевые промежутки. Локтевую поверхность мизинца кровоснабжает собственная пальцевая артерия из поверхностной ладонной дуги. От *ramus carpeus palmaris* (a. *radialis*) отходят a. *princeps pollicis* и a. *radialis indicis*. Они обеспечивают кровоснабжение большого пальца и лучевой поверхности указательного. Локтевую поверхность указательного пальца и лучевую поверхность среднего кровоснабжает общая пальцевая артерия (собственные артерии), отходящая отдельным стволом от a. *radialis indicis*.

**Тип V** (2%) — как и при II типе, от поверхностной ладонной дуги отходят три общие ладонные пальцевые артерии во II–III–IV межпальцевых промежутки. Локтевая поверхность V пальца кровоснабжается собственной пальцевой артерией от поверхностной ладонной дуги. Имеются особенности кровоснабжения большого и указательного пальцев. Большой палец кровоснабжается a. *princeps pollicis* (a. *radialis*). Лучевая поверхность указательного пальца кровоснабжается ветвью из собственной пальцевой артерии, проходящей по локтевой поверхности этого же пальца.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом данные ультразвуковой флоуметрии поверхностной ладонной дуги коррелируют с результатами широкомасштабного анатомического исследования S.S. Coleman and B.J. Anson [4] по кровоснабжению кисти (650 препаратов).

В 84% случаев поверхностная ладонная дуга была замкнута, в 16% случаев разобщена. Артерия Тандлера (a. *digitalis palmaris communis primus*) — артерия первого межпальцевого промежутка — в 94% случаев отходит от поверхностной ладонной дуги и в 6% от a. *radialis indicis*. При этом в 88% случаев преимущественное участие в формировании поверхностной ладонной дуги принадлежит локтевой артерии [11].

«Прямые» анастомозы между поверхностной и глубокой ладонными дугами — большая редкость. Единственный так называемый «глубокий ульнарный тип поверхностной ладонной дуги» (2% случаев), когда имеются анастомозы между поверхностной ладонной дугой и лучевой артерией глубокой ладонной дуги либо анастомозы с тыльной пястной артериальной дугой [10]

может реально претендовать на вариант с «прямыми анастомозами между ладонными дугами» без участия их основных ветвей.

С учетом вышеприведенных данных по кровоснабжению кисти можно ожидать, что циркуляторные расстройства после перевязки локтевой либо лучевой артерий могут проявляться в различных пальцах кисти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Золотко Ю. А. Атлас топографической анатомии человека. Часть III. — М.: «Медицина», 1976. — 26 с.
2. Al-Turk M., Metcalf W. K. A study of the superficial palmar arteries using the Doppler ultrasonic flowmeter // *J. Anat.* — 1984. — Vol. 138. — P. 27–32.
3. Bataineh Z. M., Habbal O., Moqattash S. T. Variations in the superficial palmar arch of the hand // *Ital. J. Anat. Embryol.* — 2009. — Vol. 114. — P. 11–20.
4. Colemann S. S., Anson B. J. Arterial patterns in the hand based upon a study of 650 specimens // *Surg. Gynecol. Obstet.* — 1961. — Vol. 113. — P. 409–424.
5. Fazan V. P. S., Borges C. T., de Silva J. H., Caetano A. G., Filho O. A. R. Superficial palmer arch: an arterial diameter study // *J. Anat.* — 2004. — Vol. 204. — P. 307–311.
6. Gajisin S., Zbrodowski A. Local vascular contribution of the superficial palmar arch // *Acta Anat.* — 1993. — Vol. 147. — P. 248–251.
7. Ikeda M., Ohashi H., Tsutsumi Y. et al. Angiographic evaluation of the luminal changes in the radial artery graft in coronary artery bypass surgery: a concern over the long-term patency // *Eur. J. Cardiovasc. Surg.* — 2002. — Vol. 21. — P. 800–803.
8. Jaschtschinski S. M. Morphologie und topographie des arcus volaris sublimis und profundus // *Antomische Hefte.* — 1892. — Bd. 7. — S. 163–188.
9. Joannides R., Costentin A., Jacob M. et al. Influence of vascular dimension on gender difference in flow-dependent dilatation of peripheral conduit arteries // *Amer. J. Physiol. (Heart Circ Physiol.)*. — 2002. — H. 1262–1269.
10. Lippert H., Pabst R. Arterial variations in man / Ed. J. F. Bergmann. — Muenchen, 1985. — 85 p.
11. Mozersky D. J., Buckley C. J., Hagord C. O. et al. Ultrasonic evaluation of the palmar circulation: a useful adjunct to radial artery cannulation // *Amer. J. Surg.* — 1973. — Vol. 126. — P. 810–812.
12. Nayak S. R., Krishnamurthy A., Kumar S. M. et al. Palmar type of median artery as a source of superficial palmar arch: a cadaveric study with its clinical significance // *Hand (NY)*. — 2009. — Apr. 21 [Epub. ahead of print].
13. O'Sullivan E., Mitchell B. Association of the absence of palmaris longus tendon with an anomalous superficial palmar arch the human hand // *J. Anat.* — 2002. — Vol. 201. — P. 405–408.
14. Tandler J. Anatomie der arterien der Hand // *Antomische Hefte.* — 1897. — Bd. 7. — S. 263–282.
15. Zellman H., Botte M. J., Shankwiler J., Gelbermann R. H. Arterial patterns of the deep and superficial arches // *Clin. Orthop.* — 2001. — Vol. 383. — P. 41–46.

## ГЛУБОКАЯ ЛАДОННАЯ И ТЫЛЬНАЯ ПЯСТНАЯ АРТЕРИАЛЬНЫЕ ДУГИ

Глубокая ладонная и тыльная пястная дуги формируются в основном лучевой артерией. Истоки этих дуг находятся в пределах нижней лучевой ямки — «анатомической табакерки». В англоязычной литературе она обозначается как «anatomic snuffbox», т. е. «анатомическая табакерка для нюхательного табака». Описываемая «табакерка» располагается на границе запястья и большого пальца и представляет собой углубление между сухожилием длинного разгибателя большого пальца кисти (медиально)

и сухожилиями короткого разгибателя большого пальца кисти и длинной отводящей мышцы большого пальца кисти (латерально). Проксимально — это углубление, особенно хорошо контурируемое при максимальном отведении большого пальца, достигает уровня *retinaculum extensorum*. Дистально, на уровне тыльной поверхности пястно-фалангового сустава большого пальца, все сухожилия «табакерки» сходятся (рис. 20). «Табакерка» выполнена рыхлой жировой клетчаткой и закрывается снаружи соответствующим участком собственной фасции. В подкожной клетчатке области «анатомической табакерки» всегда контурируется подкожная вена, которую считают началом *v. cephalica*.

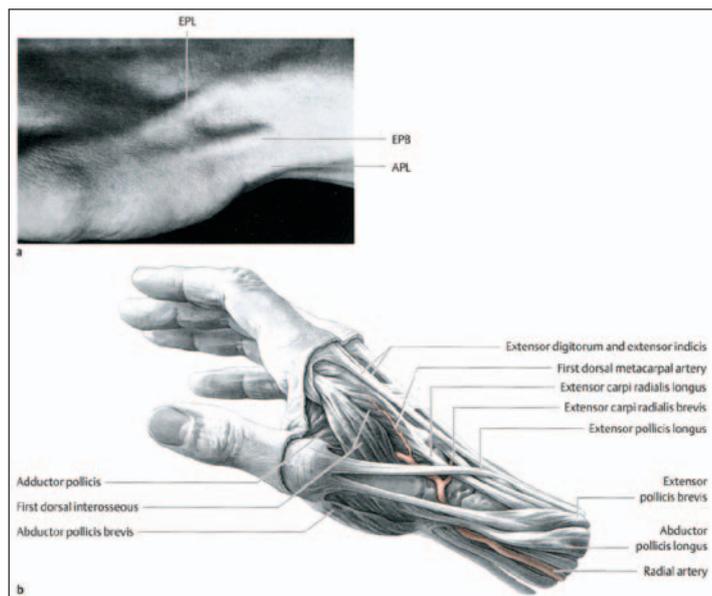


Рис. 20. «Анатомическая табакерка» (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

Дном «анатомической нюхательной табакерки» является шиловидный отросток лучевой кости, I запястно-пястный сустав и ладьевидная кость. Важным анатомическим образованием, расположенным в пределах «анатомической табакерки», является лучевая артерия. Эта артерия переходит с предплечья на наружную поверхность кисти, подныривая под оба сухожилия,

формирующие латеральную границу «табакерки». В пределах «табакерки» проходят лучевые артерия и вена, кожная ветвь лучевого нерва, а также нередко начинающаяся на этом уровне тыльная пястная ветвь лучевой артерии. Далее лучевая артерия направляется в сторону первого межпястного промежутка, где у его основания отдает ветви к I и II пальцам кисти для кровоснабжения их ладонной поверхности: а. princeps pollicis (артерия большого пальца кисти) и а. radialis indicis (артерия указательного пальца) (рис. 21а, б). Затем лучевая артерия проходит через первый межпястный промежуток (через первую тыльную межкостную мышцу) на ладонь под сухожилия глубокого общего сгибателя пальцев, где вместе с глубокой ладонной ветвью локтевой артерии формирует глубокую ладонную артериальную дугу. Перед этим лучевая артерия пенетрирует перегородку, отходящую от ладонного апоневроза ко II пястной кости (radial marginal septum).

Таким образом, участок лучевой артерии между «анатомической табакеркой» и началом глубокой ладонной дуги имеет важное практическое значение как источник кровоснабжения большого пальца, не получающего ветвей от поверхностной ладонной дуги (!).

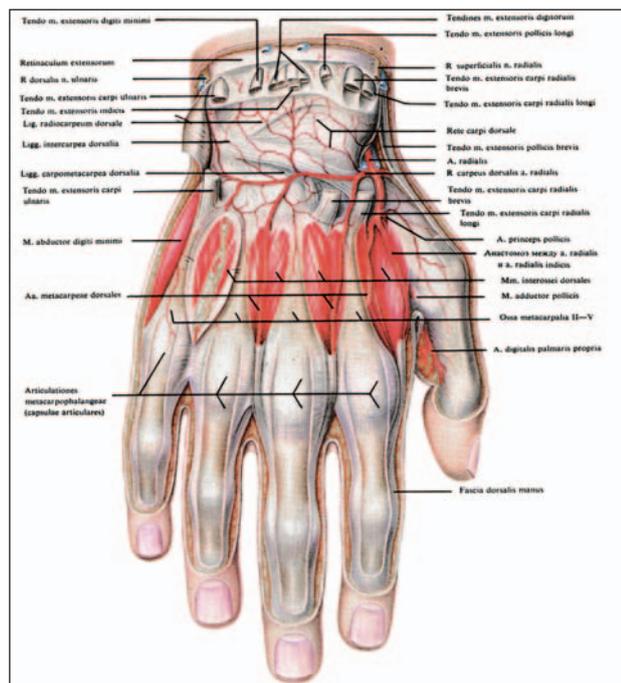


Рис. 21а. Тыльная пястная артериальная дуга (Ю.Л. Золотко, 1976)

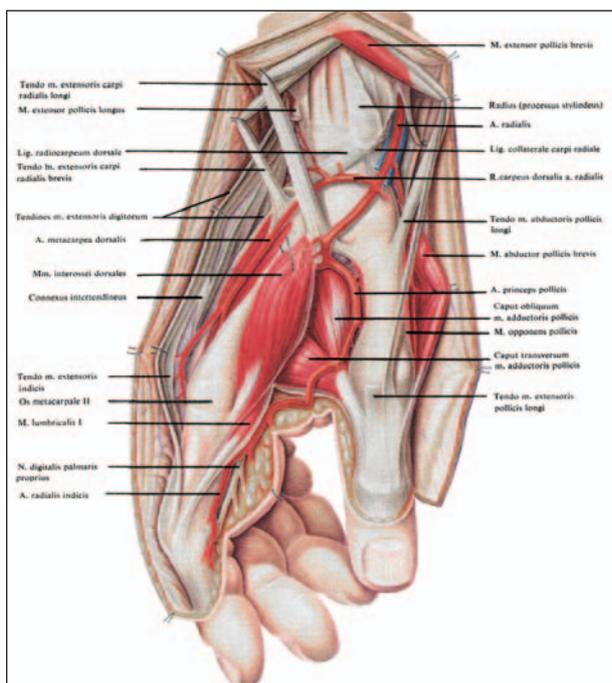
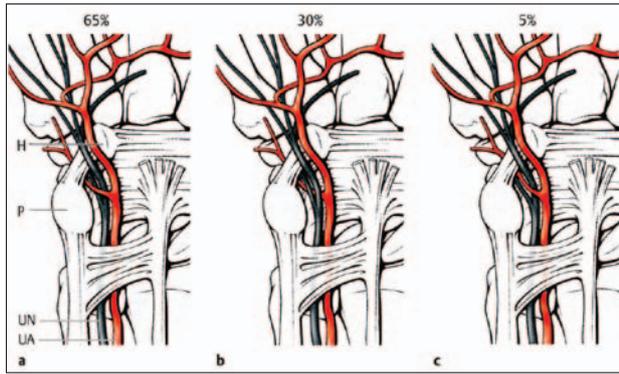


Рис. 21б. Артерии первого межпястного промежутка (Ю.Л. Золотко, 1976)



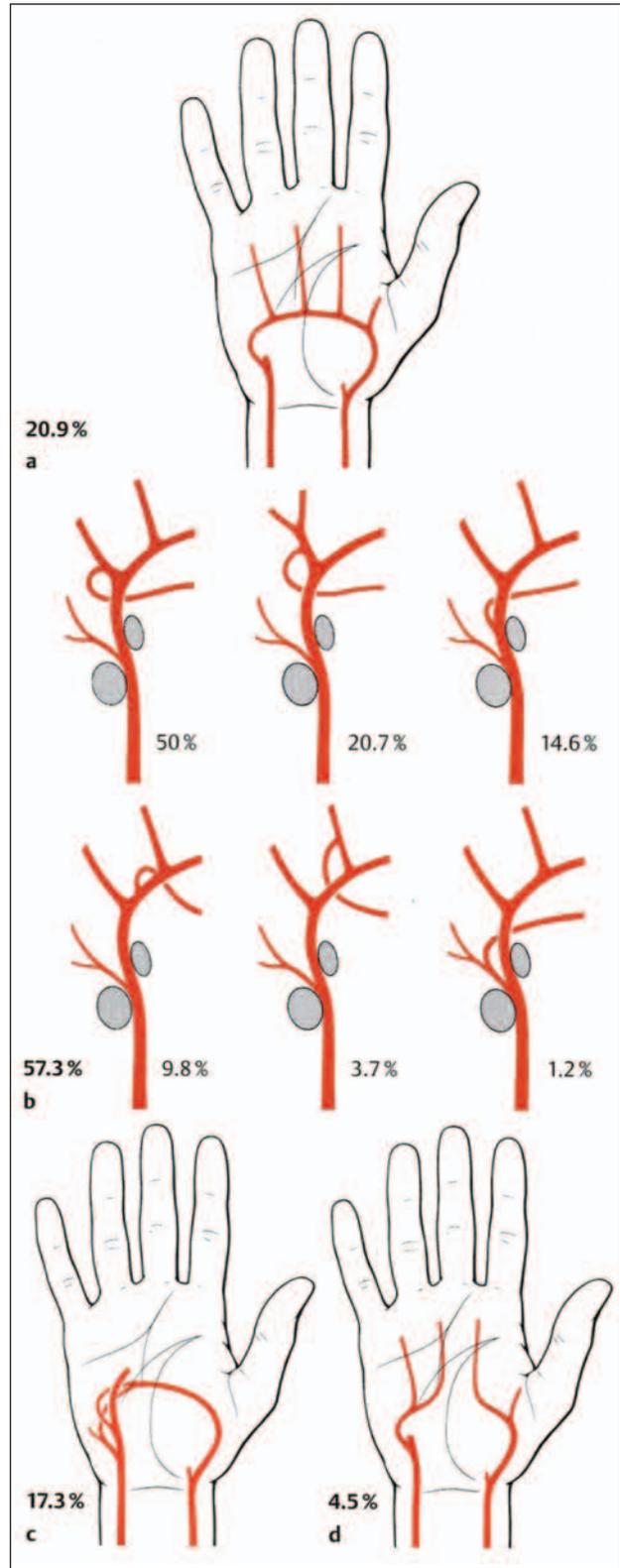
**Рис. 22.** Синтопия глубокой ладонной ветви локтевой артерии в подсухожильной щели (пространстве) срединного ложа кисти (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

### ГЛУБОКАЯ ЛАДОННАЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ДУГА

Лучевая артерия в подсухожильном пространстве срединного ложа кисти анастомозирует с мелкой ветвью — глубокой ладонной ветвью локтевой артерии, формируя глубокую ладонную дугу. Глубокая ветвь локтевой артерии отходит от основного сосуда сразу после его выхода из канала Гийона. Сначала она идет медиально. У основания возвышения мизинца глубокая ладонная ветвь локтевой артерии прободает собственную фасцию и уходит в глубину между *m. abductor digiti minimi* и *m. flexor digiti minimi* в подсухожильную щель срединного фасциального ложа. Варианты прохождения (синтопии) глубокой ладонной ветви локтевой артерии приведены на рис. 22. Глубокая ладонная артериальная дуга лежит поперечно на ладонной поверхности оснований пястных костей и проксимальных отделов ладонных межкостных мышц. Дуга располагается на 0,5–1,5 см выше уровня поверхностной ладонной дуги и на 3–4 см ниже дистальной кожной складки запястья [2].

От глубокой ладонной дуги отходят ветви в дистальном и проксимальном направлениях.

В дистальном направлении (в сторону межпальцевых складок) от глубокой ладонной дуги отходят три ладонные пястные артерии (aa. metacarpeae palmares), которые на уровне комиссуральных отверстий ладонного апоневроза (головок пястных костей) обычно впадают в общие ладонные пальцевые артерии поверхностной ладонной дуги. Это — главные (непрямые) анастомозы двух поверхностных ладонных дуг.



**Рис. 23.** Варианты формирования глубокой ладонной дуги (Н.-М. Schmidt, U. Lanz, 2004)

От глубокой ладонной дуги и ее ветвей — ладонных пястных артерий, расположенных на ладонной поверхности межкостных мышц, отходят

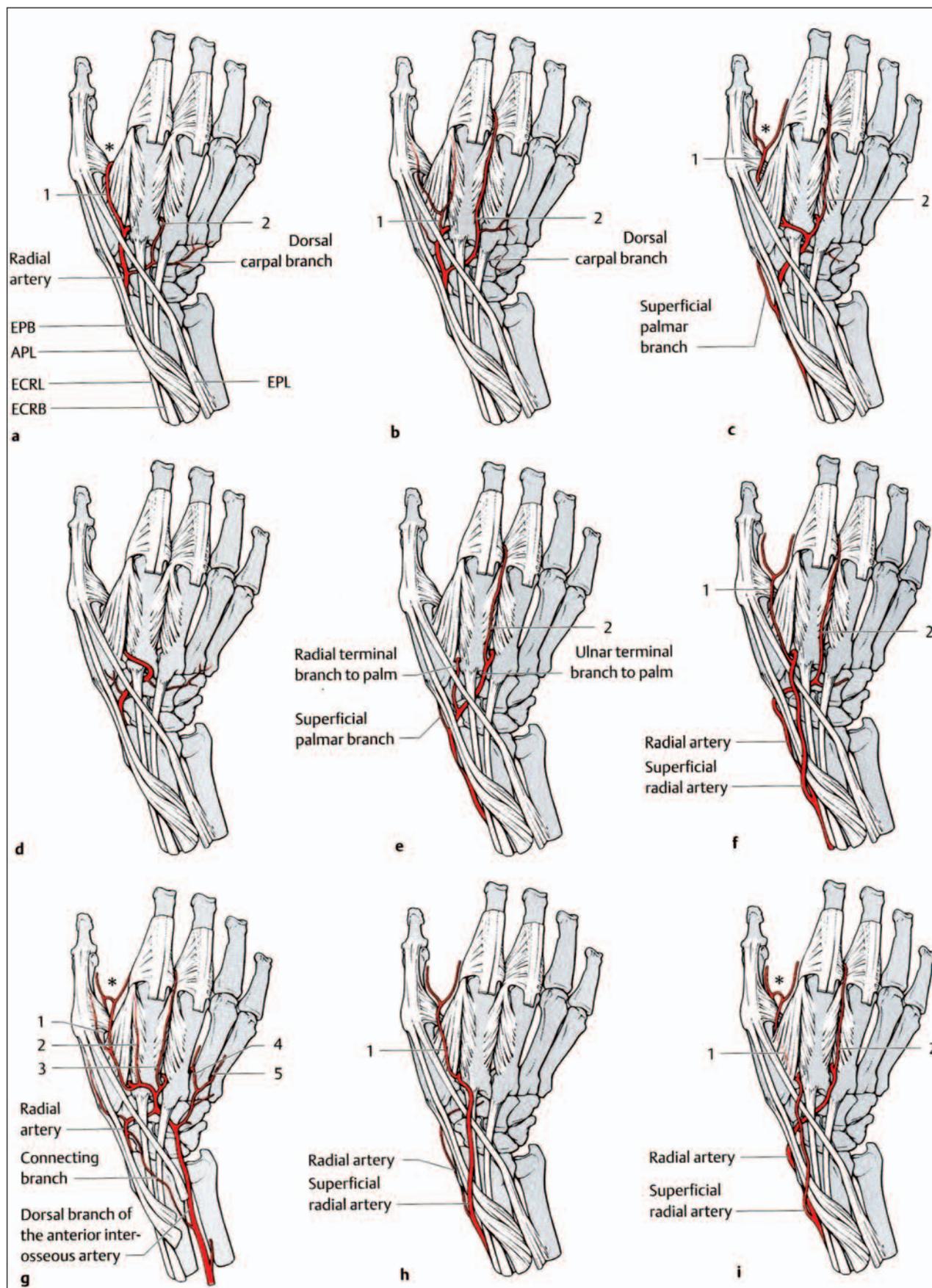


Рис. 24. Сводные данные по анатомии конечных ветвей лучевой артерии на тыле кисти у японцев (B. Adachi, 1928)

перфорантные сосуды (по одному от каждой), анастомозирующие с тыльными пястными артериями.

В проксимальном направлении (в сторону запястья) от глубокой ладонной дуги отходят 1–3 ветви, анастомозирующие с ладонными запястными ветвями из лучевой и локтевой артерий и образующие на передней поверхности капсул луче-запястного и межзапястных суставов артериальную сеть (*rete carpi palmarae*).

Варианты формирования глубокой ладонной дуги приведены на рис. 23. По данным Н.-М. Schmidt, U. Lanz [6], в ее замыкании могут участвовать различные глубокие ладонные ветви локтевой артерии: проксимальные, дистальные и одновременно проксимальные и дистальные. В 4,5% случаев нет глубокой ладонной ветви локтевой артерии, а значит, и нет замкнутой глубокой ладонной дуги. По данным S.S. Coleman and B.J. Anson [4], замкнутая глубокая ладонная дуга имеется у 97% людей; по данным Н. Hammer and I. Ebner (1988) — у 95,5% людей.

Таким образом, «замкнутая» глубокая ладонная дуга — более постоянное анатомическое образование, чем «замкнутая» поверхностная ладонная дуга. Три ладонные пястные артерии и три перфорантные (глубокая ладонная дуга) являются связующим звеном, объединяющим в одну систему поверхностную, глубокую ладонные и тыльную пястную артериальные дуги.

### ТЫЛЬНАЯ ПЯСТНАЯ АРТЕРИАЛЬНАЯ ДУГА

Тыльная пястная артериальная дуга формируется лучевой артерией, которая обычно в пределах «анатомической табакерки», т. е. до прободения первого межпястного промежутка; лучевая артерия отдает здесь тыльную запястную ветвь, проходящую в поперечном направлении по тылу кисти (под сухожилиями разгибателей пальцев кисти) несколько дистальнее уровня *retinaculum extensorum* (по линии запястно-пястных суставов). Сводные данные по анатомии конечных ветвей лучевой артерии на тыле кисти у японцев приведены на рис. 24. Варианты артерий тыла кисти у европейцев хорошо представлены Ю. Л. Золотко [1] на большом собственном материале

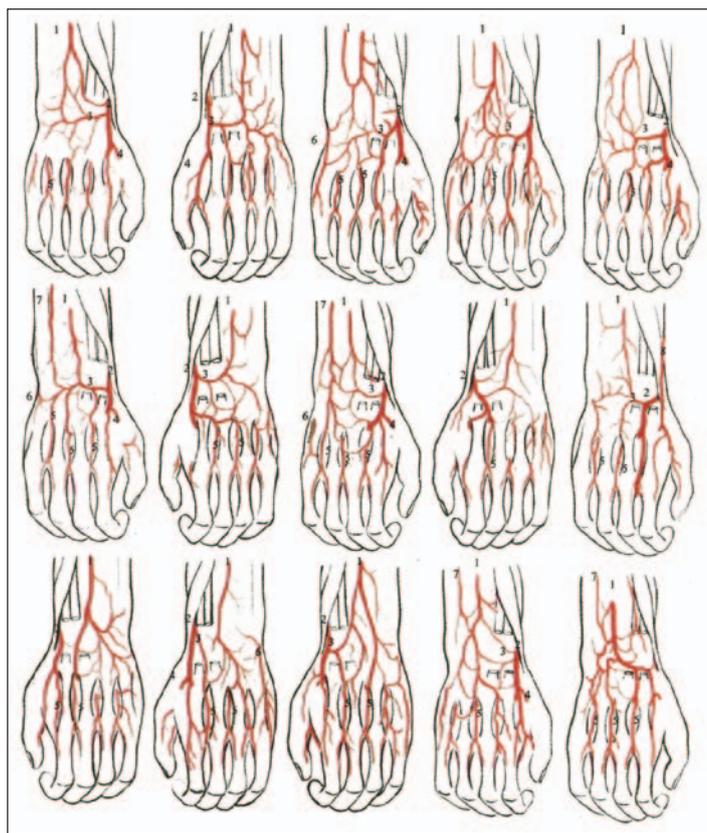


Рис. 25. Варианты артерий тыла кисти у европейцев (Ю. Л. Золотко, 1976)

(рис. 25). От тыльной пястной артериальной дуги («незамкнутой») отходят 2–4 тыльные пястные артерии (*aa. metacarpeae dorsales*). Последние идут дистально в соответствующих межпястных промежутках и на уровне дистального конца пястных костей (головок) делятся на тыльные пальцевые артерии (*aa. digitales dorsales*), которые направляются по задне-боковым поверхностям пальцев и заканчиваются в области средних фаланг. Тыльные пястные артерии посредством перфорантных ветвей соединяются с ладонными пястными артериями глубокой ладонной дуги. Кроме этого, в 25% случаев прободающие (перфорантные) ветви от ладонных пястных артерий являются основным источником образования тыльных запястных артерий.

Наличие дистальных межпястных сосудистых анастомозов между ладонными и тыльными пястными артериями (циркулярные анастомозы в области оснований пястных костей, прямые анастомозы между рядом расположенными тыльными пястными артериями или анастомозы тыльных пястных артерий с восходящими ветвями ладонных коллатеральных или ладонных пястных артерий) легло в основу так называемых несвободных

тыльных кожно-фасциальных островковых лоскутов, ориентированных вдоль оси тыльных пястных артерий [5]. Эти лоскуты очень удобны для закрытия мягкотканых дефектов тыльной поверхности проксимальных фаланг и пястно-фаланговых суставов.

Таким образом, ладонные пястные артерии глубокой ладонной дуги являются основным связующим звеном формирования всей чрезвычайно

богатой артериальной сосудистой системы кисти. Они объединяют в единое целое поверхностную, глубокую ладонную и тыльную пястную артериальные дуги. Это объединение осуществляется: 1 — анастомозами трех ладонных пястных артерий с тремя общими ладонными пальцевыми артериями; 2 — перфорантными анастомозами, соединяющими ладонные пястные артерии с тыльными пястными артериями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Золотко Ю. Л. Атлас топографической анатомии человека. Часть III. Верхняя и нижняя конечности. — М.: Медицина, 1976. — 296 с.
2. Кованов В. В., Травин А. А. Хирургическая анатомия верхней конечности. — М.: Медицина, 1965. — 599 с.
3. Adachi B. Das Arteriensystem der Japaner. — Kyoto: Verlag der Kaiserlichen — Japanischen Universitat, 1928. — Bd. 1.
4. Colemann S. S., Anson B. J. Arterial patterns in the hand based upon a study of 650 specimen // Surg. Gynecol. Obstetr. — 1961. — Vol. 113. — P. 409–424.
5. Dautel G., Merle M. Dorsal metacarpal reverse flaps. Anatomical basis and clinical application // J. Hand Surg. (British Volume). — 1991. — Vol. 16 B. — P. 400–405.
6. Schmidt H.-M., Lanz U. Surgical anatomy of the hand. — Stuttgart; New York : Thieme, 2004. — 259 p.

*(продолжение следует)*

*Поступила в редакцию 6.12.2010 г.*

*Утверждена к печати 20.02.2011 г.*

#### Авторы:

**Байтингер В. Ф.** — д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии им. Э. Г. Салищева ГОУВПО СибГМУ Минздравсоцразвития РФ, президент АНО «НИИ микрохирургии ТНЦ СО РАМН», г. Томск.

**Голубев И. О.** — д-р мед. наук, профессор, зав. отделением микрохирургии и травмы кисти Центрального института травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, г. Москва.

#### Контакты:

**Байтингер Владимир Федорович**  
e-mail: baitinger@mail.tomsknet.ru