

**О. А. Коваль**

*Кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії (зав. – проф. О. М. Слободян) закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці*

## ФЕТАЛЬНА АНАТОМІЯ АРТЕРІЙ ТИЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ КИСТІ

**Резюме.** Фетальна анатомія верхньої кінцівки в сьогоденному розумінні являє собою сукупність комплексу морфологічних методів вивчення будови і топографії структур окремих її ділянок у плодів людини з позиції норми та врахування форм індивідуальної анатомічної мінливості. Також в останні десятиліття інтенсивного розвитку здобула мікрохірургічна анатомія, зокрема кисті, яка дозволяє вивчати будову і топографію невеликих анатомічних структур – кровоносних судин і нервів, сухожилків м'язів, їх поширене взаємовідношення при нормальному анатомічному формуванні та при патологічних відхиленнях залежно від потреб мікрохірургії.

Метою дослідження було з'ясування джерел кровопостачання, топографії і ділянок галуження артерій тильної ділянки кисті у плодів людини.

Дослідження проведено на препаратах 18 плодів людини віком від 4 до 10 місяців за допомогою макро-мікроскопічного препарування, ін'єкції артеріальних судин і морфометрії.

У плодів людини артерії тильної ділянки кисті розміщені у два шари. Поверхневий шар артеріальних судин тильної ділянки кисті, як правило, утворений променевою і передньою міжкістковою артеріями, і (або), рідше – ліктьовою, або задньою міжкістковою артеріями без формування артеріальних дуг чи сіток. Глибокий шар артерій тильної ділянки кисті здебільшого формує тильну зап'ясткову дугу і нерозривно пов'язаний як із артеріями поверхневого шару тилу кисті, так, і з долонними артеріальними дугами. Артерії глибокого шару тильної ділянки кисті переважно (69,5 % випадків) представлені тильною артеріальною дугою: 1) променево-міжкістковою; 2) променево-міжкістково-ліктьовою; 3) променево-ліктьовою; у 25 % спостережень – тильною зап'ястковою артеріальною сіткою. У 5,5 % випадків була відсутня тильна зап'ясткова дуга, або тильна зап'ясткова сітка, і виявлено подвоєння глибокої долонної артеріальної дуги. У плодів людини виявлено варіабельність джерел формування, ступеня розвитку і кількості тильних загальних пальцевих артерій.

Власні тильні пальцеві артерії, окрім артерій великого пальця, як правило, досягають тільки рівня середньої фаланги пальців, а далі вони стоншуються, або закінчуються в окісті чи артеріальних дугоподібних анастомозах першого міжфалангового суглоба, або закінчуються у долонних пальцевих артеріях, які забезпечують кровопостачання тильної поверхні дистальних відділів пальців кисті.

**Ключові слова:** тильна ділянка кисті, променева артерія, ліктьова артерія, міжкісткова артерія, анатомічна мінливість, плід.

Фетальна анатомія верхньої кінцівки в сьогоденному розумінні являє собою сукупність комплексу морфологічних методів вивчення будови і топографії структур окремих її ділянок у плодів людини з позиції норми та врахування форм індивідуальної анатомічної мінливості. Також в останні десятиліття інтенсивного розвитку здобула мікрохірургічна анатомія, зокрема кисті, яка дозволяє вивчати будову і топографію невеликих анатомічних структур – кровоносних судин і нервів, сухожилків м'язів, їх поширене взаємовідношення при нормальному анатомічному формуванні та при патологічних відхиленнях залежно від потреб мікрохірургії.

У джерелах літератури трапляються відомості щодо кровопостачання долонної поверхні кисті у плодів людини [1, 2], в той час як фетальній анатомії поверхневих і глибоких артеріальних судин тильної поверхні кисті не приділено достатньої уваги. Із глибоких артерій тильної ділянки кисті практичне значення має променева артерія, ділянка якої між «анатомічною табакеркою» і глибокою долонною дугою є незалежним джерелом кровопостачання великого пальця, що не отримує гілок з поверхневої долонної дуги [3-5].

У наявних літературних даних вказується про те, що на етапах постнатального періоду онтоге-

незу людини, на тильній поверхні кисті, в ділянці тримача м'язів-розгиначів, знаходиться тильна зап'ясткова сітка, яку поділяють на поверхневу, що розміщена під шкірою, і глибоку, яка знаходиться на кістках і зв'язках суглобів зап'ястка [6, 7]. Від глибокої тильної зап'ясткової сітки відходять переважно три тильні п'ясткові артерії, які прямують у дистальному напрямку до II-IV міжкісткових п'ясткових проміжків, і в ділянці головок п'ясткових кісток кожна тильна п'ясткова артерія ділиться на дві тильні пальцеві артерії, які йдуть до обернених одна до одної бічних поверхонь суміжних пальців і розгалужуються в межах їх проксимальних фаланг [8, 9].

Фетальні оперативні втручання в ділянці кисті, як ніякі інші операції, вимагають докладного топографоанатомічного обґрунтування і всебічних даних з варіантної анатомії артеріальних судин кисті [10-12], зокрема тильної поверхні, впродовж плодового періоду онтогенезу людини. Тому, відомості стосовно вікової та індивідуальної анатомічної мінливості артеріальних судин тильної ділянки кисті у плодів людини мають важливе науково-практичне значення для тлумачення істинного напрямку процесів фетального морфогенезу кисті за умов норми.

**Мета дослідження:** з'ясувати джерела кровопостачання, топографію і ділянки галуження артерій тильної ділянки кисті у плодів людини.

**Матеріал і методи.** Дослідження проведено на препаратах 36 плодів людини віком від 4 до 10 місяців (81,0-375,0 мм тім'яно-куприкової дожини (ТКД)) за допомогою макромікроскопічного препарування, ін'єкції артеріальних судин і морфометрії.

Дослідження проведено у рамках науково-дослідної роботи Буковинського державного медичного університету: «Закономірності статево-вікової будови та топографоанатомічних перетворень органів і структур організму на прета постнатальному етапах онтогенезу. Особливості перинатальної анатомії та ембріотопографії», номер державної реєстрації 0120U101571.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Встановлено, що у плодів людини артерії тильної ділянки кисті переважно розміщені в два (поверхневий і глибокий) шари, нерозривно пов'язані між собою. Поверхневий шар розміщений під фасцією кисті та утворений променевою артерією, тильною зап'ястковою гілкою ліктьової артерії і гілками міжкісткової артерії. При чому, основним джерелом поверхневого шару артеріальних судин тильної ділянки кисті є променева артерія, хірургічним орієнтиром для знаходження якої на тилі кисті слугує «анатомічна табакерка». Остання являє собою

незначну западину між сухожилком довгого м'яза-розгинача великого пальця (присередньо) і сухожилками короткого м'яза-розгинача великого пальця і довгого відвідного м'яза великого пальця кисті (латерально). Під час макромікроскопічного препарування виявлено варіабельність як топографії стовбура променевої артерії, так й кількості і топографії її гілок, і відповідно функціонального значення останніх. Здебільшого (72,2 % випадків, 26 препаратів) променева артерія ділиться на два, рідше – три (27,8 % спостережень, 10 препаратів), майже однакових за діаметром, артеріальні стовбурці. Один з них – це глибока гілка променевої артерії, яка пронизує м'язи у ділянці першого п'ясткового або міжпальцевого проміжку і виходить на долонну поверхню кисті і бере участь в утворенні глибокої долонної артеріальної дуги. Другий стовбурець променевої артерії являє собою або сполучну гілку з променевим відділом поверхневої долонної артеріальної дуги (поверхнева долонна гілка – 16 випадків), або першу тильну власну пальцеву артерію (6 спостережень), або є загальною пальцевою артерією I і II пальців (4 випадки). За наявності третього стовбурця променевої артерії (10 препаратів) він віддає другу тильну загальну пальцеву артерію, яка або анастомозує з м'язовою гілкою від поверхневої артеріальної дуги в товщі привідного м'яза великого пальця (4 препарати), або пронизує другий п'ястковий проміжок і анастомозує з другою глибокою долонною гілкою ліктьової артерії, формуючи таким чином подвоєння глибокої долонної артеріальної дуги (2 препарати), або анастомозує з другою долонною п'ястковою артерією, утворюючи перпендикулярний анастомоз подібний такому на стопі (1 препарат), або переходить на долонну поверхню кисті і являє собою долонну власну пальцеву артерію променевого боку I пальця (3 препарати).

Крім стовбурців променевої артерії у формуванні поверхневих артеріальних судин тильної ділянки кисті бере участь слабо розвинена тильна гілка ліктьової артерії, або тильна гілка передньої міжкісткової артерії (29 препаратів, 80,6 % спостережень), рідше (21 препарат, 58,3 % випадків) – задня міжкісткова артерія. Остання представлена одним артеріальним стовбурцем, який у ділянці зап'ястка розгалужується на другу, третю і четверту тильні загальні пальцеві артерії. Слабо розвинена у плодів людини тильна гілка ліктьової артерії, як правило, йде на формування власної пальцевої артерії ліктьового боку V пальця (20 спостережень), або бере участь в утворенні глибокої тильної зап'ясткової сітки (9 випадків), тобто глибокого шару артерій тильної ділянки кисті.

Основним постійним джерелом глибоких артерій тильної ділянки кисті є тильна зап'ясткова гілка променевої артерії, яка починається від променевої артерії на рівні трапецієподібної кістки, рідше – на рівні основи II п'ясткової кістки. Зап'ясткова гілка променевої артерії прямує горизонтально до рівня III, або IV п'ясткових кісток, або четвертого п'ясткового проміжку, і далі з'єднується з тильною гілкою передньої (долонної) міжкісткової (рисунок), або із задньою (тильною) міжкістковою артеріями від загальної міжкісткової, або від ліктьової артерії, та утворює променево-міжкісткову тильну артеріальну дугу (15 препаратів, 41,7 % випадків). На 10 препаратах (27,8 %

спостережень) у променево-міжкісткову тильну артеріальну дугу на рівні четвертого п'ясткового проміжку, або IV п'ясткової кістки вливається або основний стовбур слабо розвинутої задньої міжкісткової артерії, яка бере початок від загальної міжкісткової, або від ліктьової артерії, або рідше – тильна зап'ясткова гілка ліктьової артерії, формуючи променево-міжкістково-ліктьову тильну дугу, або рідше – тильну променево-ліктьову дугу. Отже, артерії глибокого шару тильної ділянки кисті, як правило – 69,5 % випадків представлені тильною артеріальною дугою, що розміщена на рівні основ п'ясткових кісток під сухожилками м'язів-розгиначів пальців кисті.

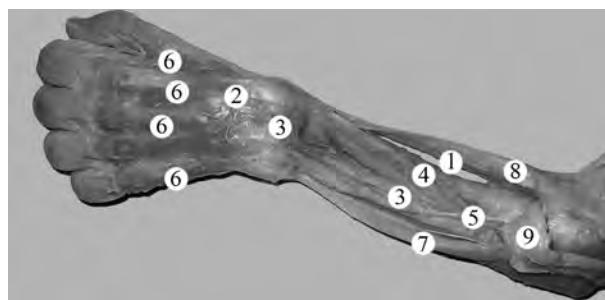


Рисунок. Ліва променево-міжкісткова тильна артеріальна дуга плода людини 170,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,2<sup>х</sup>: 1 – променева артерія; 2 – тильна зап'ясткова гілка променевої артерії; 3 – передня міжкісткова артерія; 4 – задня міжкісткова артерія; 5 – ліктьова артерія; 6 – тильні п'ясткові артерії; 7 – ліктьовий м'яз-розгинач зап'ястка; 8 – плечо-променевий м'яз; 9 – м'яз-розгинач пальців (відрізаний і піднятий догори)

На 9 препаратах (25 % спостережень) нами виявлена тильна зап'ясткова артеріальна сітка, утворена тильними зап'ястковими гілками від ліктьової і променевої артерій. У 2 спостереженнях (5,5 %) нами не виявлено ні тильної зап'ясткової дуги, ні тильної зап'ясткової сітки, однак у таких випадках на долонній поверхні кисті ми знаходили подвоєння глибокої долонної артеріальної дуги. При чому формування передньої глибокої долонної артеріальної дуги не відхиляється від норми, а задня глибока долонна артеріальна дуга утворюється за рахунок гілок променевої артерії, яка пронизує другий п'ястковий проміжок, і серединної артерії, або другої глибокої долонної гілки ліктьової артерії. Слід зауважити, що в таких випадках у плодів людини відсутня задня міжкісткова артерія.

Здебільшого від глибоких артерій тильної ділянки кисті – тильної зап'ясткової дуги, або тильної зап'ясткової сітки, починалися 2-3, рідше 4, і навіть 5 (див. рис.) тильних п'ясткових артерій. Слід зауважити, що в одиничних випадках тильні п'ясткові артерії були добре розвинені та являли собою загальні тильні пальцеві артерії, які на рівні п'ястково-фалангових суглобів розгалужувалися з утворенням власних тильних пальцевих артерій. Переважно загальні тильні пальцеві артерії починалися або від стовбура променевої артерії,

або від добре розвинутої передньої, або задньої міжкісткової артерії. При цьому роль третьої і четвертої загальних тильних пальцевих артерій виконують тильні п'ясткові артерії. При слабкому розвитку тильних п'ясткових артерій вони в ділянці п'ястково-фалангових суглобів анастомозували із загальними долонними пальцевими артеріями, після чого розгалужувалися на відповідні тильні власні пальцеві артерії. На 16 препаратах (45,7 % випадків) загальні тильні пальцеві артерії були сформовані, в основному, за рахунок долонних п'ясткових артерій, або пронизних гілок глибокої долонної артеріальної дуги. В таких спостереженнях тильні п'ясткові артерії з'єднувалися з гілками долонної артеріальної дуги лише тонкими анастомозними гілками.

У двох випадках, коли на тилі кисті була відсутня й тильна зап'ясткова сітка, і дуга, від задньої глибокої долонної дуги відходили слабо розвинені гілки, що розміщувалися або в глибині міжкісткових м'язів, або на їх дорсальній поверхні, тобто знаходилися аналогічно до недостатньо розвинених тильних п'ясткових артерій. Вказані артеріальні стовбурці на рівні п'ястково-фалангових суглобів також з'єднувалися з долонними п'ястковими артеріями, що виконували роль загальних тильних пальцевих артерій.

Встановлено, що у плодів людини власні пальцеві артерії, окрім артерій першого пальця, досить слабо розвинені і, переважно, досягають тільки першого міжфалангового суглоба, де одна з гілок утворювала артеріальну дугу, опуклістю спрямовану дистально, а друга гілка, стоншуючись, вливалася в артеріальну гілку долонної пальцевої артерії. Остання досягала другого міжфалангового суглоба і кінцевої фаланги з формуванням у зазначених місцях тильних дугоподібних артеріальних анастомозів.

Зазначимо, що у плодів людини також варіабельним є походження власної тильної пальцевої артерії ліктьового боку мізинця. Як правило, вона була продовженням тильної гілки ліктьової артерії (20 випадків), рідше – вона починалася від тильної зап'ясткової дуги, або сітки; або була гілкою четвертої загальної тильної пальцевої артерії, або утворювалася за рахунок пронизної гілки глибокої долонної артеріальної дуги.

Найбільш постійною за ступенем розвитку та місцем утворення є тильна власна пальцева артерія променевого боку великого пальця, що бере початок від променевої артерії, як правило, досягає кінцевої фаланги I пальця і на своїй протяжності віддає дрібні гілки до суглобових капсул міжфалангових суглобів.

Отже, артерії тильної ділянки кисті у досліджених плодів розміщені у два шари, при чому глибокий шар артерій здебільшого формує тильну зап'ясткову дугу і нерозривно пов'язаний як із артеріями поверхневого шару тильної ділянки кисті, так, і з долонними артеріальними дугами.

**Висновки.** 1. У плодів людини артерії тильної ділянки кисті розміщені у два шари.

Поверхневий шар артеріальних судин тильної ділянки кисті, як правило, утворений променевою і передньою міжкістковою артеріями, і (або), рідше – ліктьовою, або задньою міжкістковою артеріями без формування артеріальних дуг чи сіток. 2. Глибокий шар артерій тильної ділянки кисті здебільшого формує тильну зап'ясткову дугу і нерозривно пов'язаний як із артеріями поверхневого шару тильної ділянки кисті, так, і з долонними артеріальними дугами. 3. Артерії глибокого шару тильної ділянки кисті переважно (69,5 % випадків) представлені тильною артеріальною дугою: 1) променево-міжкістковою; 2) променево-міжкістково-ліктьовою; 3) променево-ліктьовою; у 25 % спостережень – тильною зап'ястковою артеріальною сіткою. У 5,5 % випадків була відсутня тильна зап'ясткова дуга, або тильна зап'ясткова сітка, і виявлено подвоєння глибокої долонної артеріальної дуги. 4. У плодів людини виявлено варіабельність джерел формування, ступеня розвитку і кількості тильних загальних пальцевих артерій. Власні тильні пальцеві артерії, окрім артерій великого пальця, як правило, досягають тільки рівня середньої фаланги пальців, а далі вони стоншуються, або закінчуються в окісті чи артеріальних дугоподібних анастомозах першого міжфалангового суглоба, або закінчуються у долонних пальцевих артеріях, які забезпечують кровопостачання тильної поверхні дистальних відділів пальців кисті.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження щодо фетальної анатомічної мінливості артерій тильної ділянки кисті засвідчує потребу подальшого з'ясування їхньої варіантної анатомії у неонатальному періоді онтогенезу людини.

#### Список використаної літератури

1. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. *The Moldovan Med J.* 2020 June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.
2. Guzak VD, Slobodian OM. Features of organometric parameters of the palm in the perinatal period of ontogenesis. *Biomedical and Biosocial Anthropology.* 2019;37:5-9. DOI: 10.31393/bba37-2019-01.
3. Besmens IS, Guidi M, Frueh FS, Uyulmaz S, Lindenblatt N, Reissner L, et al. Finger reconstruction with dorsal metacarpal artery perforator flaps and dorsal finger perforator flaps based on the dorsal branches of the palmar digital arteries – 40 consecutive cases. *J Plast Surg Hand Surg.* 2020 Aug;54(4):248-54. doi: 10.1080/2000656X.2020.1762624.
4. Tan RES, Lahiri A. Vascular anatomy of the hand in relation to flaps. *Hand clinics.* 2020;36(1):1-8.
5. Belbl M, Steyerova P, Kachlik D. Two arterial variations of the hand and wrist present bilaterally (persistent median artery and superficial dorsal branch of the radial artery): ultrasound findings. *Surg Radiol Anat.* 2024 Jan;46(1):85-9. doi: 10.1007/s00276-023-03262-0.
6. Berezovsky DR, Bordoni B. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Forearm Arteries. 2023 Jul 31. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–.*
7. Gnanasekaran D, Veeramani R, Karuppusamy A. Reappraisal of arterial anatomy of thumb. *Anat Cell Biol.* 2022 Dec 31;55(4):414-22. doi: 10.5115/acb.22.052.

8. Simić M, Bumbaširević M, Jović D, Bogosavljević N, Vujačić M, Erić D, et al. Persistent median artery and communicating branch related to the superficial palmar arch. *Sci Rep*. 2024 Jan 2;14(1):222. doi: 10.1038/s41598-023-50935-2.
9. Troisi L, Zanchetta F, Vizcay M, Stucchi S, Baez A, Pajardi E. Thinking Out of the Box: Use of the Radial Artery Distally to the Snuffbox as Recipient Vessel. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022 Sep 30;10(9): e4537. doi: 10.1097/GOX.0000000000004537.
10. Shimbo K, Kawamoto H, Koshima I. Finger Reconstruction With Distally Based Dorsal Metacarpal Flaps: A Systematic Review. *Ann Plast Surg*. 2022 Nov 1;89(5):573-80. doi: 10.1097/SAP.0000000000003208.
11. Wang H, Huo Y, Wang H, Jia X, Zhang Y. [Repairing large skin defect of hand with modified dorsal metacarpal artery reverse island flap]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2022 Oct 15;36(10):1273-6. Chinese. doi: 10.7507/1002-1892.202204131.
12. Demmer W, Sorg H, Steiert A, Hauser J, Tilkorn DJ. Wound Healing and Therapy in Soft Tissue Defects of the Hand and Foot from a Surgical Point of View. *Med Sci (Basel)*. 2021 Nov 13;9(4):71. doi: 10.3390/medsci9040071.

### FETAL ANATOMY OF THE ARTERIES OF THE DORSUM OF THE HAND

**Abstract.** Fetal anatomy of the upper extremity in today's understanding is a set of morphological methods for studying the structure and topography of the structures of its separate areas in human fetuses from the standpoint of the norm and taking into account the forms of individual anatomical variability. Also, in recent decades, microsurgical anatomy has gained intensive development, in particular the hand, which allows studying the structure and topography of small anatomical structures – blood vessels and nerves, muscle tendons, their layer-by-layer relationship in normal anatomical formation, and pathological deviations depending on the needs of microsurgery. The purpose of the study was to find out the sources of blood supply, topography, and branching areas of the arteries of the back of the hand in human fetuses.

The study was conducted on the preparations of 18 human fetuses aged from 4 to 10 months using macromicroscopic preparation, injection of arterial vessels, and morphometry.

In human fetuses, the arteries of the back of the hand are arranged in two layers. The surface layer of the arterial vessels of the back of the hand, as a rule, is formed by the radial and anterior interosseous arteries, and (or), less often, by the ulnar or posterior interosseous arteries without the formation of arterial arches or nets. The deep layer of the arteries of the back of the hand mostly forms the back carpal arch and is inseparably connected both with the arteries of the superficial layer of the back of the hand and with the palmar arterial arches.

The arteries of the deep layer of the back part of the hand are mostly (69.5 % of cases) represented by the back arterial arch: 1) radial-interosseous; 2) radial-interosseous-ulnar; 3) radial-ulnar; in 25 % of observations – with the posterior carpal arterial network. In 5.5 % of cases, the posterior carpal arch or posterior carpal mesh was absent, and duplication of the deep palmar arterial arch was found. Variability of the sources of formation, the degree of development, and the number of dorsal common digital arteries were revealed in human fetuses. Own dorsal digital arteries, except for the arteries of the thumb, as a rule, reach only the level of the middle phalanx of the fingers, and then they become thinner, or end in the periosteum or arterial arch-shaped anastomoses of the first interphalangeal joint, or end in the palmar digital arteries, which provide blood supply to the back surface of the distal parts of the fingers of the brush.

**Key words:** dorsum of the hand, radial artery, ulnar artery, interosseous artery, anatomical variability, fetus.

*Відомості про автора:*

**Коваль Олександр Анатолійович** – кандидат медичних наук, докторант кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії закладу вищої освіти Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці.

*Information about the author:*

**Koval Oleksandr A.** – Candidate of Medical Sciences, doctoral student of the department of anatomy, clinical anatomy and operative surgery of Bukovinian State Medical University, Chernivtsi.

Надійшла 09.02.2024 р.

Рецензент – проф. О.В. Цигикало (Чернівці)