

УДК 611.976:612.647

І.Г. Бірюк, Т.В. Хмара, Є.Є. Осипенко, І.Л. Куковська, Л.П. Юрчук

Фетальна топографія загальних долонних пальцевих нервів і артерій

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Modern Pediatrics. Ukraine. (2025). 8(152): 23-30; doi 10.15574/SP.2025.8(152).2330

For citation: Biryuk IG, Khmara TV, Osypenko YeYe, Kukovska IL, Yurchuk LP. (2025). Fetal topography of the common palmar digital nerves and arteries. Modern Pediatrics. Ukraine. 8(152): 23-30. doi: 10.15574/SP.2025.8(152).2330.

На сьогодні дискусійними і фрагментарними залишаються дані про варіабельність, рівні галуження загальних долонних пальцевих нервів на власні долонні пальцеві нерви та їхні взаємозв'язки з однойменними артеріями.

Мета – встановити особливості топографії загальних долонних пальцевих нервів і артерій у плодів людини 4–10 місяців.

Матеріали і методи. Досліджено 54 препарати кистей із використанням макромікроскопічного препарування і морфометрії плодів людини віком 4–10 місяців без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи природжених вад розвитку утворень верхніх кінцівок. Використано власну методику послідовного анатомічного препарування судин і нервів долоні кисті людини.

Результати. Стовбур серединного нерва на рівні дистального краю поперечної зв'язки зап'ястка ділиться на перший, другий і третій загальні долонні пальцеві нерви. У 5 випадках не було першого загального долонного пальцевого нерва, і його заміщали гілки, що безпосередньо відходили від серединного нерва. Четвертий загальний долонний пальцевий нерв і власний долонний пальцевий нерв V пальця є галуженнями поверхневої долонної гілки ліктьового нерва. Основним джерелом кровопостачання загальних долонних пальцевих артерій переважно є поверхнева гілка ліктьової артерії і сформована нею поверхнева долонна артеріальна дуга. Загальні долонні пальцеві артерії порівняно з однойменними нервами виявляють більшу мінливість своєї будови, кількості, топографії і джерел виникнення. Рівні галуження загальних долонних пальцевих артерій розташовані дистальніше рівнів поділу однойменних нервів.

Висновки. У плодів людини рівні галуження кожного із загальних долонних пальцевих нервів на власні долонні пальцеві нерви є варіабельними та індивідуальними для кожної окремо взятої кисті. До найбільш постійних за своєю топографією нервів долоні належать другий і третій загальні долонні пальцеві нерви. Зі збільшенням віку плода рівні галуження загальних долонних пальцевих нервів рівномірно зміщуються в проксимальному напрямку. Між загальними, а також власними долонними пальцевими нервами наявні сполучні гілки, що спричиняють формування анастомотичних сіток із різною формою петель.

Дослідження виконано відповідно до принципів Гельсінської декларації. Протокол дослідження ухвалено локальним етичним комітетом зазначеної в роботі установи.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Ключові слова: загальні долонні пальцеві нерви та артерії, кисть, серединний нерв, ліктьовий нерв, плід, анатомія, людина.

Fetal topography of the common palmar digital nerves and arteries

I.G. Biryuk, T.V. Khmara, Ye.Ye. Osypenko, I.L. Kukovska, L.P. Yurchuk

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

To date, the data on the variability, the site of branching of the common palmar digital nerves into the proper palmar digital nerves and their relationship with the corresponding arteries remain discussable and fragmentary.

Aim – to determine the peculiarities of the topography of the common palmar digital nerves and arteries in human fetuses of 4–10 months of age.

Materials and methods. We studied 54 hand preparations using macromicroscopic dissection and morphometry of human fetuses aged 4–10 months without external signs of anatomical abnormalities or congenital malformations of the upper extremities. The author used his own method of sequential anatomical dissection of the vessels and nerves of the human hand.

Results. At the site of the distal edge of the transverse carpal ligament, the median nerve trunk divides into the first, second, and third common palmar digital nerves. In 5 cases, the first common palmar digital nerve was absent and replaced by branches directly originating from the median nerve. The fourth common palmar digital nerve and the proper palmar digital nerve of the fifth finger arise from the superficial palmar branch of ulnar nerve. The primary source of blood supply to the common palmar digital arteries is the superficial branch of ulnar artery and the superficial palmar arterial arch it forms. Compared to the corresponding nerves, the common palmar digital arteries demonstrate greater variability in their structure, number, topography, and origin. The branching sites of the common palmar digital arteries are located distal to the division sites of the corresponding nerves.

Conclusions. In human fetuses, the branching sites of each common palmar digital nerve into proper palmar digital nerves are variable and individualized for each hand. The second and third common palmar digital nerves are the most topographically constant among the palmar nerves. The sites of branching of the common palmar nerves are evenly shifted in the proximal direction with increasing fetal age. There are communicating branches between the common and proper palmar digital nerves, which cause the formation of anastomotic networks with different loop shapes.

The study was conducted in accordance with the tenets of the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of the institution mentioned in the paper.

The authors declare no conflict of interest.

Keywords: common palmar digital nerves and arteries, hand, median nerve, ulnar nerve, fetus, anatomy, human.

Вступ

Протягом останніх десятиліть спостерігається значний прорив у вивченні ембріонального та плодового періодів розвитку людини [26]. Слід зазначити, що розвиток

сучасної фетальної анатомії відбувається відповідно до розвитку нових методів дослідження та зв'язків із перинатальною медициною. На основі сучасних методів візуалізації (комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, ультразвукова діагностика) розширюються уявлення про

особливості формоутворення, будови і становлення просторово-часових взаємовідношень органів і структур окремих топографо-анатомічних ділянок плода, зокрема кисті, а також змінюються погляди на те, які анатомічні закономірності й деталі є важливішими за інші для своєчасного встановлення діагнозу варіантів, вад та аномалій розвитку. 3D-реконструкція сягає корінням в ембріологію, де вона дала змогу візуалізувати просторові взаємозв'язки систем та органів, що розвиваються, і поширилася на біомедицину, де спостереження окремих, забарвлених зрізів дало лише часткове розуміння нормальних та патологічних тканин [17]. Впровадження нової репродуктивної та неонатальної технології засвідчило абсолютно нові перспективи в управлінні репродуктивним процесом, в оцінюванні його якості, перебігу нормального морфогенезу органів і структур плода, у можливості своєчасного корегування, у визначенні доцільності вагітності, в обранні найбільш щадного методу розродження – усе це вказує на важливість перинатального періоду життя людини. Практично нова технологія сприяла тому, що плід став пацієнтом [7,10,23,26].

Наразі в перинатальній медицині інтенсивно розвивається функціонально-анатомічний напрям, формується стереоморфологічне розуміння будови і топографії органів, фасціальном'язових і судинно-нервових утворень окремих ділянок тіла плода з урахуванням форм індивідуальної та вікової анатомічної мінливості. Останні досягнення фетальної анатомії, зокрема, судин і нервів ділянки кисті, мають бути відображені в написаних по-новому, з урахуванням актуальних проблем морфології, наукових статтях, монографіях, дисертаціях, посібниках і підручниках.

Варіанти будови і топографії ліктьового та серединного нервів трапляються досить часто. Описано випадки, коли серединний нерв утворює кільце навколо серединної артерії [21]. Всебічні знання стосовно анатомічних варіантів загальних долонних пальцевих нервів і судин у різні періоди онтогенезу людини є надзвичайно важливими, оскільки ці структури можуть бути пошкоджені під час хірургічного втручання або травми [16]. Розуміння можливих анатомічних варіантів загальних долонних пальцевих нервів дає змогу розпізнавати несподівані симптоми й ознаки, які можуть виникати в практичній медицині [15].

У джерелах літератури [2,6,12,13,18,25] описано поодинокі відомості щодо вікових особливостей

нервів і артерій кисті загального характеру і зазначено, що в передплідів 20,0–40,0 мм тим'янокуприкової довжини (ТКД) основні великі нерви і судини верхньої кінцівки відповідають дефінітивному стану. На сьогодні дискутабельними і фрагментарними залишаються дані про варіабельність, рівні галуження загальних долонних пальцевих нервів на власні долонні пальцеві нерви та їхні взаємозв'язки з однойменними артеріями. Як правило, кожний із загальних долонних пальцевих нервів прямує до міжпальцевих проміжків між II і III, а також між III і IV пальцями, далі вони діляться на два власні долонні пальцеві нерви, що іннервують суміжні краї з II до IV пальців [15]. Відгалуження загальних долонних пальцевих нервів від серединного нерва також може відбуватися не в ділянці долоні, а значно проксимальніше – поблизу, або на рівні дистальної складки зап'ястка. D. Tian і M. Fu (2015) вказано, що кожний загальний долонний пальцевий нерв ділиться на 2 або 3 гілки та охоплює відповідну загальну долонну пальцеву артерію [21].

К.А. Ahmed і S.H. Tuffaha описано рідкісний варіант початку гілки до м'язів підвищення великого пальця від II загального долонного пальцевого нерва, що прямує у зворотному напрямку до короткого відвідного м'яза великого пальця [1]. При чому роздвоєння серединного нерва на перший і другий загальні долонні пальцеві нерви виявлено дистальніше поперечної зв'язки зап'ястка. Авторами наголошено, що в джерелах літератури вони не знайшли повідомлень, що гілка до м'язів тенара може відходити дистальніше місця роздвоєння серединного нерва на загальні долонні пальцеві нерви. Дослідниками констатовано, що в хірургії кисті для попередження ускладнень у пацієнтів є надзвичайно важливими знання про варіантну анатомію серединного нерва під час його проходження через зап'ястковий канал.

P. Derukat та співавт. зазначено, що існує постійний зв'язок поверхневої гілки ліктьового нерва із загальним долонним пальцевим нервом III і IV пальців (гілка Берреттіні) [8]. E.B. Kaplan уперше описано з'єднання присереднього власного долонного пальцевого нерва V пальця з дорсальною гілкою кисті, яке анастомозує з поверхневою гілкою ліктьового нерва. Далі присередній власний долонний пальцевий нерв окремо досягає ліктьового краю V пальця [11].

Під час препарування правої кисті в 73-річного трупа чоловічої статі G. Windisch описано варіант

іннервації і кровопостачання V пальця. Ліктьовий край долонної поверхні V пальця постачався тильною гілкою ліктьового нерва, яка також віддавала дві незначні гілки до тильної поверхні ліктьового краю цього ж пальця. Власна долонна пальцева артерія до ліктьового краю V пальця відходила від поверхневої гілки ліктьової артерії дистальніше каналу Гійона [24].

За даними N. Unver Dogan та співавт., сполучна гілка між ліктьовим і серединним нервами в ділянці долоні виявляється у 29,5% випадків. Вказано, що серединний нерв спочатку ділиться на бічну і присередню гілки, а потім формує загальний долонний пальцевий нерв [22].

Як наголошено M. Encarnacion та співавт., такі аномальні нервові з'єднання, як анастомоз Мартіна–Грубера, анастомоз Маріначчі, анастомоз Ріше-Кан'є та анастомоз Берреттіні, між серединним і ліктьовим нервами в ділянці верхньої кінцівки можуть ускладнювати клінічну та анатомічну картину [9]. Слід зауважити, що показники частоти та характеристики цих анастомозів значно різняться в окремих дослідженнях [5,14,19,20].

Враховуючи практичне значення поставлених питань, вирішено встановити варіанти топографії загальних долонних пальцевих нервів і артерій у плодів людини. Для поліпшення розуміння фетальної топографії загальних долонних нервів і артерій у плодів людини 4–10 місяців наведено поряд із рисунками макропрепаратів схематичні зображення нервів і судин долоні.

Мета дослідження – встановити особливості топографії загальних долонних пальцевих нервів і артерій у плодів людини 4–10 місяців.

Матеріали і методи дослідження

Рівні галуження загальних долонних пальцевих нервів на власні долонні пальцеві нерви та їхні топографо-анатомічні взаємозв'язки з однойменними артеріями досліджено на 54 препаратах кистей із використанням макромікроскопічного препарування і морфометрії 27 плодів людини 81,0–375,0 мм (ТКД) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи природжених вад розвитку структур верхніх кінцівок. Серед досліджених об'єктів плодів людини віком 4–6 місяців було 11, плодів 7–8 місяців – 9, плодів 9–10 місяців – 7. Плоди масою понад 500,0 г досліджено безпосередньо в Чернівецькій обласній комунальній медичній установі «Патологоанатомічне бюро» згідно з договором про співпрацю. Окремі

препарати плодів людини використано з колекції кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету, отримані у період до 2006 року згідно з чинним на той час законодавством.

Макромікроскопічне препарування судин і нервів кистей плодів людини здійснено на попередньо фіксованих препаратах (5% розчин формаліну) зі збереженням їхніх топографічних взаємозв'язків. Використано власну методику послідовного анатомічного препарування судин і нервів долонної ділянки людини [4]. Для більшої наочності та контрастності під нерви долоні, відпрепаровані макромікроскопічним методом, підкладали чорну тканину. Вимірювання проводили за допомогою циркуля, транспортира та лінійки.

Дослідження проведено відповідно до основних біоетичних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 рр.), наказу Міністерства охорони здоров'я України від 23.09.2009 № 690 та з урахуванням методичних рекомендацій Міністерства охорони здоров'я України «Порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі та патологоанатомічному дослідженню, для наукових цілей» (2018 р.). Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 8 від 17.04.2025) не виявлено порушень морально-правових норм під час проведення науково-дослідної роботи.

Результати дослідження та їх обговорення

На досліджених препаратах кистей людини різного віку основний стовбур серединного нерва в проксимальній частині долоні розміщується в зап'ястковому каналі, а на рівні дистального краю поперечної зв'язки зап'ястка ділиться на перший, другий і третій загальні долонні пальцеві нерви. При цьому четвертий загальний долонний пальцевий нерв і власний долонний пальцевий нерв V пальця є галуженнями поверхневої долонної гілки ліктьового нерва. У 5 випадках (плоди 130,0, 175,0, 250,0, 270,0 і 290,0 мм ТКД) не було першого загального долонного пальцевого нерва, його заміщали гілки, що безпосередньо відходили від стовбура серединного нерва. Зокрема, у плода

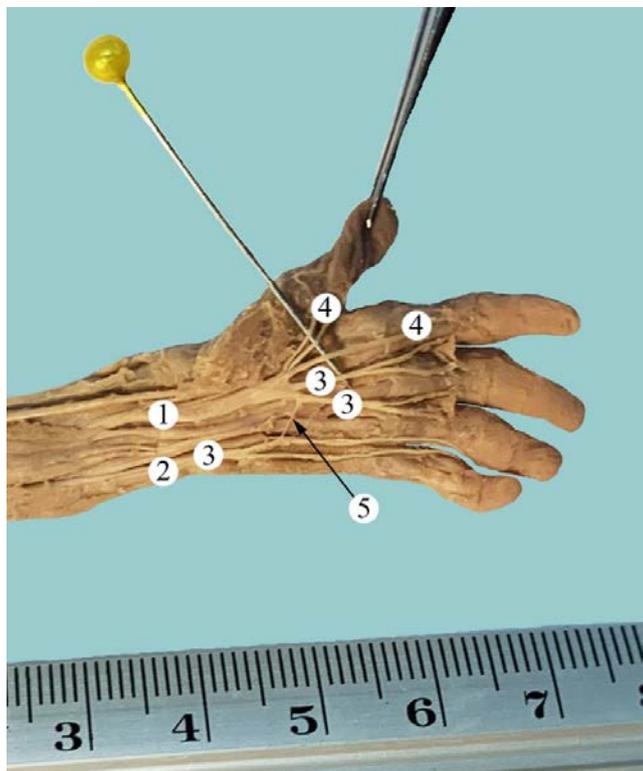


Рис. 1. Нерви долонної ділянки лівої кисті плода людини 250,0 мм ТКД (голка підведена під долонні пальцеві нерви); 1 – серединний нерв; 2 – ліктьовий нерв; 3 – загальні долонні пальцеві нерви; 4 – власні долонні пальцеві нерви; 5 – сполучна гілка. Фото макропрепарату. Зб. $\times 1,9$

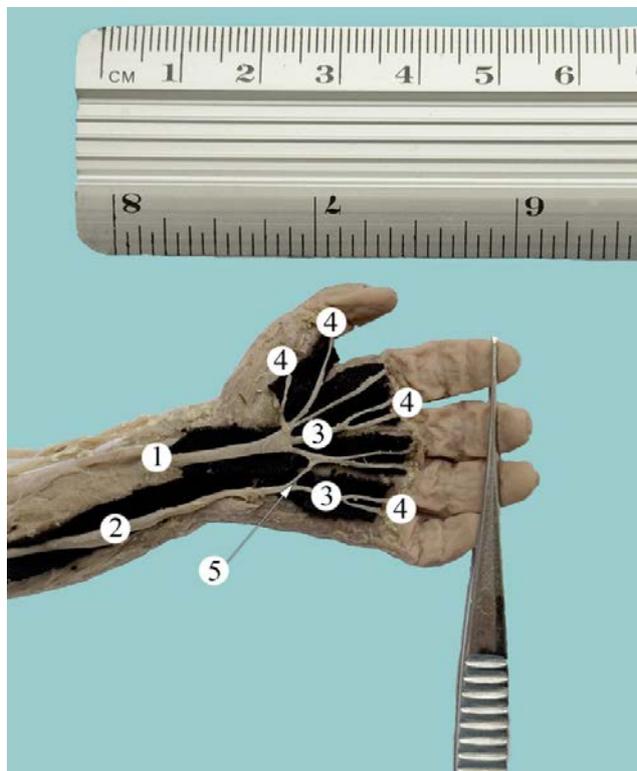


Рис. 2. Нерви долонної ділянки лівої кисті плода людини 290,0 мм ТКД: 1 – серединний нерв; 2 – ліктьовий нерв; 3 – загальні долонні пальцеві нерви; 4 – власні долонні пальцеві нерви; 5 – сполучна гілка. Фото макропрепарату. Зб. $\times 2,3$

людини 250,0 мм ТКД від стовбура серединного нерва відходили три власні долонні пальцеві нерви, що прямували до обох країв великого пальця і променевого краю вказівного пальця, а також другий і третій загальні долонні пальцеві нерви. При цьому другий загальний долонний пальцевий нерв на рівні середини другого між'ясткового проміжку розгалужувався на два власні долонні пальцеві нерви – до ліктьового краю вказівного пальця і променевого краю III пальця. Третій загальний долонний пальцевий нерв у третьому між'ястковому проміжку (дещо дистальніше рівня поділу другого загального долонного пальцевого нерва на власні долонні пальцеві нерви) ділився на два власні долонні пальцеві нерви, що прямували до ліктьового краю III пальця і променевого краю IV пальця. Нами виявлено прямолінійну форму з'єднання серединного та ліктьового нервів, у вигляді сполучної гілки, між третім загальним долонним пальцевим нервом (від серединного нерва) і власним долонним пальцевим нервом, який відгалужувався від четвертого загального долонного пальцевого нерва (від ліктьового нерва) на рівні горохоподібної кісточки і прямував до ліктьо-

вого краю IV пальця (рис. 1). Від четвертого загального долонного пальцевого нерва також відгалужувався власний долонний пальцевий нерв, який прямував до променевого краю V пальця. У цього плода не було власного долонного пальцевого нерва до ліктьового краю мізинця.

В іншого плода людини 290,0 мм ТКД не було першого загального долонного пальцевого нерва і власного долонного пальцевого нерва мізинця (рис. 2). У ділянці долоні від стовбура лівого серединного нерва відходили перший, другий і третій власні долонні пальцеві нерви, другий і третій загальні долонні пальцеві нерви. Четвертий загальний долонний пальцевий нерв був безпосереднім продовженням стовбура лівого ліктьового нерва. Вищезазначені загальні долонні пальцеві нерви у відповідних між'ясткових проміжках розгалужувалися на два власні долонні пальцеві нерви. У цього плода виявлено сполучну гілку, що прямувала від стовбура лівого ліктьового нерва в ульно-радіальному напрямку та формувала прямолінійної форми анастомоз із третім загальним долонним пальцевим нервом – гілкою лівого серединного нерва.

Це підтверджує дані [3] про непостійність першого загального долонного пальцевого нерва і водночас не узгоджуються з повідомленнями деяких дослідників [22], що перший загальний долонний пальцевий нерв у всіх досліджених випадках ділиться на три гілки.

Загальні долонні пальцеві нерви і артерії зазвичай розміщені у відповідних міжп'ясткових проміжках між сухожилками довгих м'язів-згиначів пальців кисті. Дорсальна їхня поверхня примикає до червоподібних м'язів, а передня – до однойменних артерій і волокон долонного апоневрозу.

На всіх досліджених препаратах кистей плодів виявлено варіабельність протяжності загальних долонних пальцевих нервів, яка закономірно збільшується від першого до четвертого загальних долонних пальцевих нервів. Довжина кожного загального долонного пальцевого нерва залежить від рівня відходження його від магістрального стовбура нерва і рівня галуження на власні долонні пальцеві нерви. Зокрема, у плода людини 270,0 мм ТКД, окрім варіабельності довжини другого, третього та четвертого загальних долонних пальцевих нервів правої кисті, встановлено варіанти топографії і з'єднань серединного і ліктьового нервів у долонній ділянці. Так, не було першого загального долонного пальцевого нерва; перший, другий і третій власні долонні пальцеві нерви брали початок безпосередньо від стовбура правого серединного нерва. Правий ліктьовий нерв на рівні горохоподібної кістки розгалужувався на два стовбури – бічний і присередній. Продовженням бічного стовбура ліктьового нерва був четвертий загальний долонний пальцевий нерв, а продовженням присереднього стовбура цього нерва – власний долонний пальцевий нерв мизинця (десятий власний долонний пальцевий нерв). Від бічного стовбура ліктьового нерва в радіальному та ульнарному напрямках під гострим кутом відходили сполучні гілки, що утворювали прямолінійної форми з'єднання із сьомим і десятим власними долонними пальцевими нервами (рис. 3). Сьомий власний долонний пальцевий нерв відгалужувався від третього загального долонного пальцевого нерва (гілки серединного нерва).

У плодів 4–5 місяців рівні галуження другого, третього і четвертого загальних долонних пальцевих нервів на власні долонні пальцеві нерви розміщені вище (проксимальніше) на 1,0–4,5 мм шкірних міжпальцевих складок. Зі збільшенням віку плода вони рівномірно змістилися в проксималь-

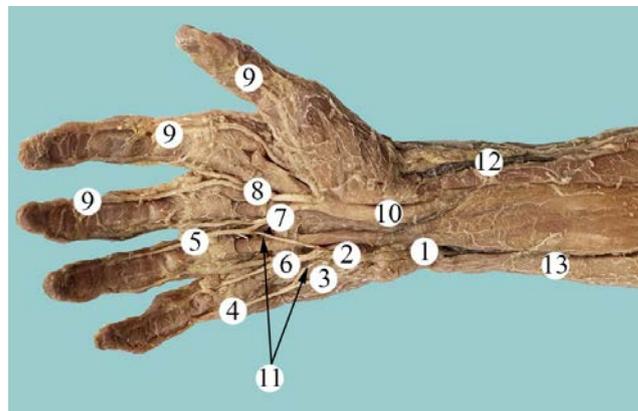


Рис. 3. Нерви долонної ділянки правої кисті плода людини 270,0 мм ТКД: 1 – ліктьовий нерв; 2 – бічний стовбур ліктьового нерва; 3 – присередній стовбур ліктьового нерва; 4 – власний долонний пальцевий нерв мизинця; 5 – сьомий власний долонний пальцевий нерв; 6 – четвертий загальний долонний пальцевий нерв; 7 – третій загальний долонний пальцевий нерв; 8 – другий загальний долонний пальцевий нерв; 9 – власні долонні пальцеві нерви; 10 – серединний нерв; 11 – сполучні гілки; 12 – променева артерія; 13 – ліктьова артерія. Фото макропрепарату. 3б.х1,6

ному напрямку і в плодів 6–7 місяців визначалися на 3,0–9,5 мм, а в плодів 8–10 місяців на 5,0–13,0 мм проксимальніше шкірних міжпальцевих складок, при цьому наприкінці плодового періоду онтогенезу рівень галуження першого загального долонного пальцевого нерва зміщувалися від шкірної міжпальцевої складки першого міжпальцевого проміжку на 11,5–13,0 мм (рис. 4). Привертало увагу, що долонні пальцеві нерви прямували не ізольовано і мали зв'язки між собою. Як між загальними, так і між власними долонними пальцевими нервами наявні сполучні гілки, що прямували в різних напрямках від одного нервового стовбура до іншого та спричиняли формування анастомотичних сіток із різною формою петель, які переважно розміщувалися в дистальній частині долоні поблизу міжпальцевих складок.

У плода людини 260,0 мм ТКД виявлено варіантну анатомію нервів правої долоні. Привертало увагу, що правий серединний нерв на рівні півмісяцевої кістки ділився на два самостійні стовбури: бічний – перший загальний долонний пальцевий нерв і присередній, який, своєю чергою, розгалужувався на другий і третій загальні долонні пальцеві нерви. Перший загальний долонний пальцевий нерв у першому міжп'ястковому проміжку (на рівні основи I п'ясткової кістки) ділився на три власні долонні пальцеві нерви – до обох країв великого пальця та променевого краю вказівного пальця. Другий і третій загальні долонні пальцеві нерви у відповідних міжп'ясткових проміжках, на

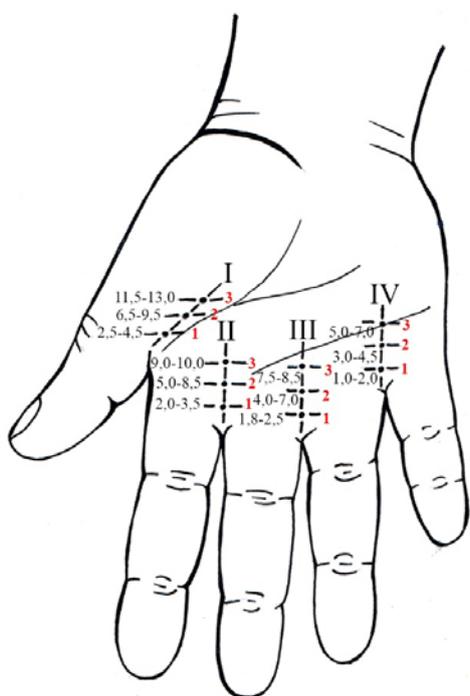


Рис. 4. Схема рівнів галузнення загальних долонних пальцевих нервів у плодів різних вікових груп (4–6 місяців, 7–8 місяців і 9–10 місяців): I, II, III, IV – лінії, за якими відбувається проксимальне зміщення (мм) рівнів ділення першого, другого, третього і четвертого загальних долонних пальцевих нервів. Виділено червоним кольором: 1 – вікова група плодів 4–6 місяців, 2 – вікова група плодів 7–8 місяців; 3 – вікова група плодів 9–10 місяців

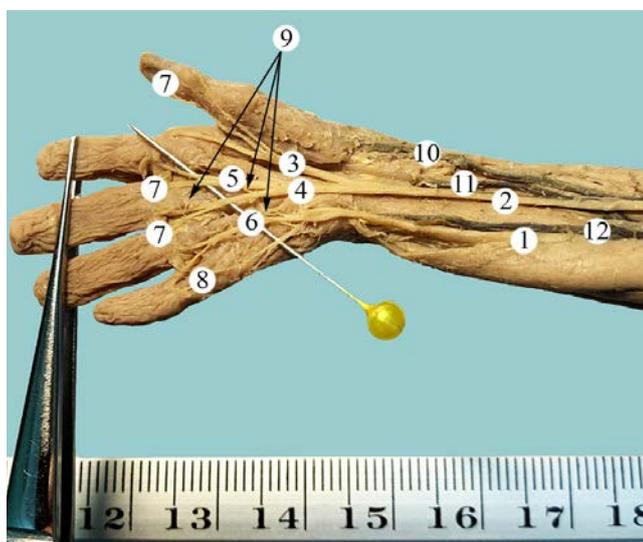


Рис. 5. Нерви долонної ділянки правої кисті плода людини 260,0 мм ТКД (голка підведена під долонні пальцеві нерви): 1 – ліктьовий нерв; 2 – серединний нерв; 3 – бічний стовбур (перший загальний долонний пальцевий нерв); 4 – присередній стовбур; 5 – другий загальний долонний пальцевий нерв; 6 – четвертий загальний долонний пальцевий нерв; 7 – власні долонні пальцеві нерви; 8 – власний долонний пальцевий нерв мізинця; 9 – сполучні гілки; 10 – променева артерія; 11 – серединна артерія; 12 – ліктьова артерія. Фото макропрепарата. Зб. $\times 1,7$

рівні середини тіл п'ясткових кісток, розгалужувалися на власні долонні пальцеві нерви. Правий ліктьовий нерв на рівні горохоподібної кістки ділився на четвертий загальний долонний пальцевий нерв і власний долонний пальцевий нерв – до ліктьового краю мізинця. Між другим і третім, третім і четвертим, четвертим і п'ятим загальними долонними пальцевими нервами виявлено різноманітні за формою анастомози, які скелетотопічно визначалися на рівні основ III, IV і V п'ясткових кісток, а також середини тіл IV і V п'ясткових кісток. Між власними долонними пальцевими нервами, що відходили від третього і четвертого загальних долонних пальцевих нервів на рівні міжпальцевих складок, виявлено сполучні гілки (рис. 5).

Загальні долонні пальцеві нерви супроводжують однойменні артерії, кількість яких коливається від 2 до 5. При цьому загальні долонні пальцеві артерії виявляють більшу мінливість своєї будови, топографії і джерел виникнення. Наше твердження суперечить даним D. Tian та M. Fu, що варіації в ході та розподілі загальних долонних пальцевих нервів і артерій трапляються рідко [21].

У більшості досліджених плодів основним джерелом кровопостачання загальних долонних пальцевих артерій є поверхнева гілка ліктьової артерії і сформована нею поверхнева долонна артеріальна дуга. Від них послідовно відходять зазвичай 5 артеріальних гілок: глибока гілка, що бере участь у формуванні глибокої долонної артеріальної дуги, яку не описуємо в цьому дослідженні, а висвітливо в наступній нашій роботі; власна долонна пальцева артерія до ліктьового краю V пальця і три загальні долонні пальцеві артерії до II, III і IV пальців.

Щодо типової фетальної топографії артеріальних гілок слід відзначити: до ліктьового краю V пальця (мізинця) відходить артерія від поверхневої гілки ліктьової артерії в місці продовження останньої в поверхневу долонну артеріальну дугу. Артерія перетинає четвертий загальний долонний і десятий власний долонний пальцеві нерви та продовжується по ліктьовому краю десятого власного долонного пальцевого нерва на V палець. Артеріальна гілка до ліктьового краю V пальця відходить дистальніше рівня початку однойменної нервової гілки. Рівень відходження цієї артерії від поверхневої долонної гілки ліктьової артерії коливається від 25° до 75° , а однойменної нервової гілки від ліктьового нерва – від 15° до 60° . Початок загальних долонних пальцевих артерій від поверх-

невої долонної артеріальної дуги зазвичай відбувається в місці перетину останньої четвертого, третього і другого загальних долонних пальцевих нервів. Спочатку загальні долонні пальцеві артерії прямують по долонних (рідко – бічних) поверхніх однойменних нервів. Потім у дистальних відділах загальних долонних пальцевих нервів ці артерії пронизують нерви і далі продовжуються по дорсальних поверхніх загальних долонних пальцевих нервів. При цьому рівні відходження загальних долонних пальцевих артерій від поверхневої долонної артеріальної дуги завжди визначаються дистальніше відходження однойменних нервових гілок серединного і ліктьового нервів. Кути відходження загальних долонних пальцевих артерій коливаються від 35° до 80° , а загальних долонних пальцевих нервів – від 28° до 65° .

Поряд з описаною типовою топографією артерій долоні в плодів нами виявлено варіабельність їхньої кількості від 3 до 6. На препаратах із наявними трьома артеріальними гілками відсутні артерії компенсувалися гілками додаткових артеріальних джерел – менш типовими для них артеріальними гілками променевої, п'ясткових або серединної артерій (рис. 6, рис. 5).

На початку перший загальний пальцевий нерв і його відгалуження – перший, другий і третій власні долонні пальцеві нерви не супроводжувалися однойменними артеріями, що є гілками головної артерії великого пальця, та долучалися до нервів при переході на пальці. Це є наслідком того, що нерви, прямуючи до пальців, розміщуються поверхнево по присередньому краю м'язів підвищення великого пальця, а однойменні артерії – під м'язами. Однак у тих випадках, коли гілки головної артерії великого пальця були слабо виражені або відсутні, їх компенсували кінцеві розгалуження серединної або поверхневої долонної гілки променевої артерії (рис. 6).

Отже, топографія загальних і власних долонних пальцевих нервів і артерій у плодів людини подібна до такої дорослих. Відмінність їх полягає в тому, що судини і нерви з віком закономірно подовжуються і потовщуються, рівні відходження їхніх гілок від магістральних стовбурів стають проксимальнішими, а кути, під якими вони відходять, – більш гострими.

Висновки

У плодів людини рівні галушення кожного із загальних долонних пальцевих нервів на власні

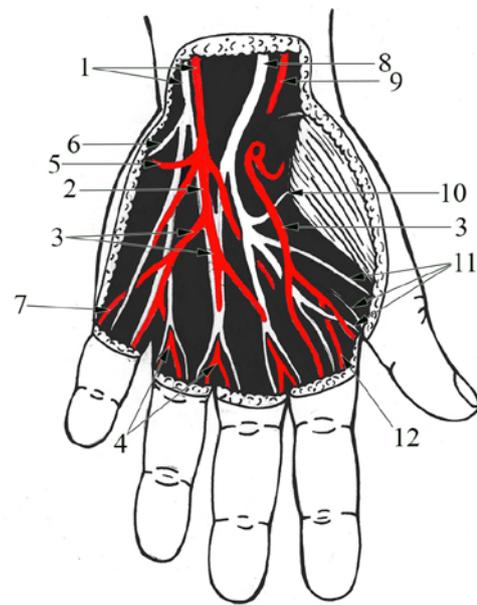


Рис. 6. Артеріальні судини і нерви долонної ділянки лівої кисті плода 320,0 мм ТКД. Під нерви і артерії підкладена чорна тканина (схематичне зображення з макропрепарату кисті): 1 – ліктьові артерія і нерв; 2 – поверхнева гілка ліктьової артерії; 3 – загальні долонні пальцеві артерії; 4 – власні долонні пальцеві артерії; 5 – глибока гілка ліктьової артерії; 6 – глибока гілка ліктьового нерва; 7 – власна долонна пальцева артерія до ліктьового краю V пальця; 8 – серединний нерв; 9 – поверхнева гілка променевої артерії; 10 – м'язова гілка серединного нерва до м'язів тенара; 11 – власні долонні пальцеві нерви до I пальця і променевого краю II пальця; 12 – третя п'ясткова артерія

долонні пальцеві нерви є варіабельними та індивідуальними для кожної окремо взятої кисті. До найбільш постійних за своєю топографією нервів долоні належать другий і третій загальні долонні пальцеві нерви.

Зі збільшенням віку плода рівні галушення загальних долонних пальцевих нервів рівномірно зміщуються в проксимальному напрямку.

Між загальними, а також власними долонними пальцевими нервами наявні сполучні гілки, що спричинюють формування анастомотичних сіток із різною формою петель.

Загальні долонні пальцеві артерії порівняно з однойменними нервами виявляють більшу мінливість своєї будови, кількості, топографії і джерел виникнення. Рівні галушення загальних долонних пальцевих артерій розміщені дистальніше рівнів поділу однойменних нервів.

Перспективи подальших досліджень. Надалі важливо дослідити фетальну анатомію глибокої долонної артеріальної дуги.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES/ЛІТЕРАТУРА

- Ahmed KA, Tuffaha SH. (2025, Jul). Anatomical Variation of the Recurrent Motor Branch of the Median Nerve. *Hand (N Y)*; 20(5): NP1-NP4. Epub 2024 Oct 18. doi: 10.1177/15589447241284411. PMID: 39423022; PMCID: PMC11559924.
- Aragão JA, da Silva AC, Anunciação CB, Reis FP. (2017, Jan). Median artery of the forearm in human fetuses in northeastern Brazil: anatomical study and review of the literature. *Anat Sci Int*. 92(1): 107-111. doi: 10.1007/s12565-015-0322-x
- Bale L, Brandt N, Enos N. (2018). An unusual digital neural loop in a cadaver with bilateral high branching median nerves – case report. *Rom J Morphol Embryol*. 59(1): 293-296. PMID: 29940640.
- Biryuk IG, Khmara TV, Pankiv TV, Martsenyak IV, Sykrytska TB, Kukovska IL. (2024). Peculiarities of dissection of vessels and nerves of the palmar part of the hand. *Clinical Anatomy and Operative Surgery*. 23(4): 98-105. [Бірюк ІГ, Хмара ТВ, Паньків ТВ, Марценяк ІВ, Сикирицька ТБ, Куковська ІЛ. (2024). Особливості препарування судин і нервів долонної ділянки кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 23(4): 98-105]. <https://doi.org/10.24061/1727-0847.23.4.2024.74>.
- Burakgazi AZ, Russo M, Bayat E, Richardson PK. (2014, Jul). Ulnar neuropathy with prominent proximal Martin-Gruber anastomosis. *Int J Neurosci*. 124(7): 542-546. Epub 2013 Nov 19. doi: 10.3109/00207454.2013.858336. PMID: 24147570.
- D'Costa S, Narayana K, Narayan P, Nayak SR, Madhan SJ. (2006, Jun). Occurrence and fate of palmar type of median artery. *ANZ J Surg*. 76(6): 484-487. doi: 10.1111/j.1445-2197.2006.03758.x.
- Deprest JA, Flake AW, Gratacos E, Ville Y, Hecher K, Nicolaidis K et al. (2010, Jul). The making of fetal surgery. *Prenat Diagn*. 30(7): 653-667. doi: 10.1002/pd.2571.
- Depukat P, Mizia E, Zwinczewska H, Bonczar T, Mazur M, Dzikowska M et al. (2014). Topography of ulnar nerve and its variations with special respect to carpal region. *Folia Med Cracov*. 54(4): 45-58. PMID: 25891242.
- Encarnacion M, Nurmukhametov R, Barrientos RE, Melchenko D, Goncharov E, Bernard E et al. (2022, Aug 23). Anatomical Variations of the Median Nerve: A Cadaveric Study. *Neurol Int*. 14(3): 664-672. doi: 10.3390/neurolint14030054. PMID: 36135989; PMCID: PMC9505730.
- Evans LL, Harrison MR. (2021, May). Modern fetal surgery—a historical review of the happenings that shaped modern fetal surgery and its practices. *Transl Pediatr*. 10(5): 1401-1417. doi: 10.21037/tp-20-114. PMID: 34189101; PMCID: PMC8192985.
- Kaplan EB. (1963). Variation of the ulnar nerve at the wrist. *Bull Hosp Joint Dis*. 24: 85-88. PMID: 14048827.
- Lucas T, Kumaratilake J, Henneberg M. (2020, Oct). Recently increased prevalence of the human median artery of the forearm: A microevolutionary change. *J Anat*. 237(4): 623-631. doi: 10.1111/joa.13224.
- Natsis K, Iordache G, Gigis I, Kyriazidou A, Lazaridis N et al. (2009, Nov). Persistent median artery in the carpal tunnel: anatomy, embryology, clinical significance, and review of the literature. *Folia Morphol (Warsz)*. 68(4): 193-200. PMID: 19950066.
- Nimma A, Bhat S. (2020, Sep). Bilateral Martin-Gruber and Marjani Anastomoses in the Same Patient: A Case Report. *Neurodiagn J*. 60(3): 185-194. doi: 10.1080/21646821.2020.1804286. PMID: 33006514.
- Noh JS, Park JW, Kwon HK. (2019, Jun). Palmar Digital Neuropathy With Anatomical Variation of Median Nerve: Usefulness of Orthodromic Technique: A Case Report. *Ann Rehabil Med*. 43(3): 341-346. Epub 2019 Jun 28. doi: 10.5535/arm.2019.43.3.341. PMID: 31311257; PMCID: PMC6637065.
- Panagouli E, Tsoucalas G, Fiska A, Venieratos D, Skandalakis P. (2018, Dec). Common origin of the second and third palmar digital arteries in an ulnar type superficial palmar arch: a case report. *Archives of the Balkan Medical Union*. 53(4): 616-618. <https://doi.org/10.31688/ABMU.2018.53.4.23>.
- Pichat J, Iglesias JE, Yousry T, Ourselin S, Modat M. (2018, May). A survey of methods for 3D histology reconstruction. *Med Image Anal*. 46: 73-105. doi: 10.1016/j.media.2018.02.004.
- Rodriguez-Niedenführ M, Burton GJ, Deu J, Sañudo JR. (2001). Development of the arterial pattern in the upper limb of staged human embryos: normal development and anatomic variations. *J Anat*. 199(4): 407-417.
- Roy J, Henry BM, Pękala PA, Vikse J, Saganiak K et al. (2016, Jun). Median and ulnar nerve anastomoses in the upper limb: A meta-analysis. *Muscle Nerve*. 54(1): 36-47. Epub 2016 Apr 27. doi: 10.1002/mus.24993. PMID: 26599506.
- Schroeder GD, Canseco JA, Patel PD, Divi SN, Karamian BA, Kandziora F et al. (2021, May 15). Establishing the Injury Severity of Subaxial Cervical Spine Trauma: Validating the Hierarchical Nature of the AO Spine Subaxial Cervical Spine Injury Classification System. *Spine (Phila Pa 1976)*. 46(10): 649-657. doi: 10.1097/BRS.0000000000003873. PMID: 33337687; PMCID: PMC8057527.
- Tian D, Fu M. (2015, Mar). Anatomic variation of the common palmar digital nerves and arteries. *J Korean Neurosurg Soc*. 57(3): 219-220. Epub 2015 Mar 20. doi: 10.3340/jkns.2015.57.3.219. PMID: 25810865; PMCID: PMC4373054.
- Unver Dogan N, Uysal II, Karabulut AK, Seker M, Ziyilan T. (2010, Mar). Communications between the palmar digital branches of the median and ulnar nerves: A study in human fetuses and a review of the literature. *Clin Anat*. 23(2): 234-241. doi: 10.1002/ca.20906. PMID: 20014397.
- Vrecenak JD, Flake AW. (2013, May). Fetal surgical intervention: progress and perspectives. *Pediatr Surg Int*. 29(5): 407-417. Epub 2013 Apr 4. doi: 10.1007/s00383-013-3304-x. PMID: 23552956.
- Windisch G. (2006, Mar). Unusual vascularization and nerve supply of the fifth finger. *Ann Anat*. 188(2): 171-175. doi: 10.1016/j.aanat.2005.10.002. PMID: 16551015.
- Yildiz S, Kocabiyik N, Elvan O, Yalcin B, Comert A. (2019, Nov). Branches of ulnar artery in human fetuses: anatomical and morphometric study. *Surg Radiol Anat*. 41(11): 1325-1332. doi: 10.1007/s00276-019-02297-6.
- Zamorskii II, Khmara TV, Biryuk IG, Pankiv TV, Koval OA. (2024). Deiaki pytannia istorii stanovlennia ta perspektyvy rozvytku teoretychnoi ta klinichnoi medytsyny. *Morphologia*. 18(3): 181-185. [Заморський ІІ, Хмара ТВ, Бірюк ІГ, Паньків ТВ, Коваль ОА. (2024). Деякі питання історії становлення та перспективи розвитку теоретичної та клінічної медицини. *Morphologia*. 18(3): 181-185]. <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2024.3.181-185>.

Відомості про авторів:

Бірюк Ігор Григорович – к.мед.н., доц., зав. кафедри медицини катастроф та військової медицини БДМУ. Адреса: м. Чернівці, вул. Ольги Гузар, 2; тел. +38 (0372) 53-33-33. <https://orcid.org/0000-0001-8171-2808>.

Хмара Тетяна Володимирівна – д.мед.н., проф., проф. кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича БДМУ. Адреса: м. Чернівці, вул. Ризька, 1; тел. +38 (0372) 55-37-54. <https://orcid.org/0000-0003-4699-6600>.

Осипенко Єгор Євгенович – студент II курсу БДМУ. Адреса: м. Чернівці, Театральна пл., 2. <https://orcid.org/0009-0006-2196-6973>.

Куковська Ірина Любомирівна – к.мед.н., доц., доц. кафедри медицини катастроф та військової медицини БДМУ. Адреса: м. Чернівці, вул. Ольги Гузар, 2; тел. +38 (0372) 53-33-33. <https://orcid.org/0000-0002-2838-0135>.

Юрчук Леонід Павлович – підполковник запасу, викладач кафедри медицини катастроф та військової медицини БДМУ. Адреса: м. Чернівці, вул. Ольги Гузар, 2; тел. +38 (0372) 53-33-33. <https://orcid.org/0000-0002-8522-6775>.

Стаття надійшла до редакції 07.08.2025 р., прийнята до друку 15.12.2025 р.