

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

ГУЗАК ВОЛОДИМИР ДМИТРОВИЧ

УДК 611.976.018-053.15/.31

ДИСЕРТАЦІЯ

**АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУР ДОЛОНІ В
ПЕРИНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ**

14.03.01 – Нормальна анатомія
22 «Охорона здоров'я»
222 «Медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ В.Д. Гузак

Науковий керівник: Слободян Олександр Миколайович, доктор медичних наук, професор

Чернівці – 2020

АНОТАЦІЯ

Гузак В.Д. Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина» (14.03.01 – нормальна анатомія). – Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет» Міністерства охорони здоров'я України, Чернівці, 2020.

Буковинський державний медичний університет Міністерства охорони здоров'я України, Чернівці, 2021.

З метою встановлення особливостей хронологічної послідовності часових перетворень становлення будови і топографії структур долоні у плодів та новонароджених досліджено 61 препарат плодів і новонароджених за допомогою адекватних анатомічних методів дослідження, а саме: макромікропрепарування, морфометрії, виготовлення топографоанатомічних зрізів, рентгенографічного дослідження, комп'ютерної томографії, ін'єкції кровоносних судин, статистичної обробки даних.

Встановлено дві форми кисті залежно від довжини II та IV пальців: ліктьова і променева. При цьому правій кисті у перинатальному періоді онтогенезу найбільш притаманна ліктьова форма (54 %), лівій кисті – променева (71 %). З віком плодів процентне співвідношення променевої форми правої та лівої кистей зменшується порівняно з ліктьовою формою. П'ясткові кістки у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку вміщують хрящову тканину з поступовим заміщенням її на кісткову, з утворенням кісткової манжетки. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості п'ясткові кістки рентгенконтрастні, чітко визначаються всі їх частини: основа, тіло, головка і вони переважно вміщують кісткову тканину. Впродовж перинатального періоду онтогенезу

виявлено анатомічну мінливість долонного апоневрозу. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості долонний апоневроз трикутної форми, щільний, займає серединний долонний простір, має чіткі межі та розміщується між м'язами підвищення мізинця та великого пальця, тобто його будова наближена до дефінітивної.

У фетальному і ранньому неонатальному періодах онтогенезу встановлено два періоди прискореного розвитку і період відносно сповільненого розвитку долоні та долонного апоневрозу. Для довжини і ширини правої та лівої долонь і долонних апоневрозів періоди прискореного морфогенезу з 4-го по 5-й місяці внутрішньоутробного розвитку та з 7-го місяця до періоду новонародженості, з 5-го по 7-й місяці внутрішньоутробного розвитку – період відносно сповільненого розвитку.

Створено моделі прогнозування нормативних морфометричних параметрів долоні упродовж перинатального періоду онтогенезу: для довжини долоні: довжина долоні = $\beta_0 + 0,042 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 3,587, якщо віковий період = 4 міс; 5,562 = 5 міс; 4,071 = 6 міс; 4,840 = 7 міс; 6,881 = 8 міс; 5,624 = 9 міс; 5,448 = 10 міс; 5,765 = новонароджені; для ширини долоні: ширина долоні = $\beta_0 + 0,038 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 2,887, якщо віковий період = 4 міс; 4,341 = 5 міс; 2,638 = 6 міс; 3,324 = 7 міс; 3,548 = 8 міс; 1,714 = 9 міс; 1,814 = 10 міс; 3,231 = новонароджені. Запропоновано моделі нормативних значень морфометричних параметрів долонного апоневрозу у перинатальному періоді онтогенезу: для його довжини – довжина долонного апоневрозу = $\beta_0 + 0,022 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 3,531, якщо віковий період = 4 міс; 6,532 = 5 міс; 6,851 = 6 міс; 6,526 = 7 міс; 7,583 = 8 міс; 7,044 = 9 міс; 6,964 = 10 міс; 7,968 = новонароджені; для ширини – ширина долонного апоневрозу = $\beta_0 + 0,018 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 2,624, якщо віковий період = 4 міс; 5,431 = 5 міс; 3,701 = 6 міс; 4,233 = 7 міс; 4,121 = 8 міс; 3,602 = 9 міс; 3,956 = 10 міс; 4,881 = новонароджені.

У перинатальному періоді онтогенезу типову анатомію артерій долоні (формування поверхневої долонної дуги) виявлено у 65 % випадків, варіантну – у 35 %. Варіанти будови артерій долоні поділяється на замкнуті (13 % спостережень) та не замкнуті (відсутня суцільна поверхнева долонна дуга) (22 %). До замкнутих артерій долоні відносимо утворення анастомозу у вигляді дуги (5 %) та без формування дуги (8 %), до не замкнутих – кровопостачання долоні гілками двох (14 %) або трьох (8 %) артерій. Упродовж перинатального періоду онтогенезу процентне співвідношення варіантів форм артерій долоні досить варіабельно. У другому триместрі внутрішньоутробного розвитку встановлено більшу частоту замкнутих форм з формуванням дуги і для не замкнутої форми, коли долоня кровопостачається гілками двох артерій, а в третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості – для замкнутої форми без формування дуги і для не замкнутої форми, коли долоня кровопостачається системою трьох артерій. Кількість варіантних форм поверхневої долонної дуги більше виявлено на лівій долоні (25 %), порівнюючи з правою (17,5 % спостережень).

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше за допомогою сучасних та адекватних анатомічних методів дослідження і достатньої кількості матеріалу визначені особливості становлення будови і топографії структур долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу людини. Визначено етапи становлення топографії артерій долоні та долонного апоневрозу, їх топографоанатомічні взаємовідношення з суміжними структурами у фетальному і ранньому неонатальному періодах онтогенезу. Вперше встановлені періоди прискороного розвитку структур долоні у другому і третьому триместрах внутрішньоутробного розвитку і період відносно сповільненого їх морфогенезу.

З'ясовано хронологічну послідовність просторово-часових перетворень морфометричних параметрів долоні, долонного апоневрозу на всіх етапах

перинатального періоду, які суттєво доповнюють існуючі уявлення про особливості онтогенетичної хронології розвитку структур долоні і дозволяють обґрунтувати гармонійне формування досліджуваних структур.

Сукупність одержаних результатів дослідження з нової точки зору розкриває особливості перинатальної будови і топографії долоні, долонного апоневрозу, кісток кисті та артерій долоні, їх індивідуальну та вікову анатомічну мінливість.

Практичне значення одержаних результатів. Відповідно концепції Державної програми «Здорова дитина» на 2008-2017 рр., наказу МОЗ України № 52 від 02.02.2011 р. «Про затвердження Концепції подальшого розвитку перинатальної допомоги та плану реалізації заходів Концепції», у рамках Національного проекту «Нове життя – нова якість охорони материнства та дитинства» та Державної програми переходу України з 01.01.2007 р. на міжнародну систему обліку і статистики (Наказ МОЗ України № 179 від 29.03.2006 р. «Про затвердження інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, порядку реєстрації живонароджених і мертвонароджених») результати дослідження можуть використовуватися в лабораторіях скринінгу морфологічного матеріалу для оцінки розвитку плода, ступеня його зрілості та прогнозування життєздатності, пренатальної діагностики відхилень від нормального розвитку та їх корекції, а також з метою визначення терміну вагітності.

Проведене дослідження поглиблює і доповнює відомості про перинатальний розвиток структур долоні. Встановлені кореляції між структурами долоні і тім'яно-п'ятковою довжиною плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу та визначені їх морфометричні параметри з наступною побудовою математичних моделей можуть бути анатомічною основою для з'ясування механізмів формування

можливих варіантів будови, вроджених вад та патогенезу набутої патології кисті.

Одержані дані щодо варіантів топографії долонного апоневрозу, артерій долоні у плодів і новонароджених є підґрунтям для визначення індивідуальної анатомічної мінливості їх структур у постнатальному періоді онтогенезу людини, удосконалення існуючих та розробки нових прийомів у перинатології, дитячій хірургії, дитячій травматології та ортопедії.

Результати дисертаційного дослідження доповнюють дані щодо вікової анатомії й ембріотопографії структур долоні та можуть бути використані для розробки нових способів внутрішньоутробної хірургічної корекції деяких вад їх розвитку. Одержані відомості про макроскопічну будову долонного апоневрозу, кісток кисті та артерій долоні є теоретичною основою для наступних експериментальних та порівняльно-анатомічних досліджень у клінічній та перинатальній анатомії. Результати дослідження можуть бути використані під час написання посібників, атласів і монографій з ембріології, нормальної, клінічної і патологічної анатомії, дитячої травматології та ортопедії і судової медицини.

Ключові слова: долоня, долонний апоневроз, артерія, анатомія, перинатальний період.

ANNOTATION

Guzak V.D. Anatomic Specificity of a Palm Structure within a Perinatal Period of Human Ontogenesis. – Qualifying scientific work as a manuscript.

A Ph.D. doctoral dissertation, specialty 222 «Medicine» (14.03.01 – General anatomy). – Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University» of the Healthcare Ministry of Ukraine, Chernivtsy, 2020.

Bukovinian State Medical University of the Healthcare Ministry of Ukraine, Chernivtsy, 2021.

To identify specific aspects of a chronological sequence of changes and formation of palmar structure and topography within time in a fetus and a neonate, we studied 61 preparations of fetus and newborns with adequate anatomic study methods: macro-dissection, morphometry, topographic-anatomical sections, radiography, computer tomography, blood vessel injections, statistical data processing.

Two forms of a palm, depending of the length of the 2nd and the 4th fingers have been distinguished: ulnar and radial. At that, the right hand during the perinatal ontogenesis is mostly typical of ulnar (54 %), while the left – of radial (71 %) form. While fetal growth, the percentage ratio between radial forms of left and right hands drops compared to the ulnar ones. Within the second trimester of prenatal development, metacarpal bones contain cartilage tissue, replaced gradually with bone one, with a bony cuff formation. Within the third trimester of prenatal growth, and during the neonatal period, metacarpal bones are X-ray-contrast, with all their parts clearly visible: base, body, and head, including mostly bone tissue. During the perinatal period of ontogenesis, variability of a palmar aponeurosis' anatomic structures are discovered variable. In the third trimester of prenatal development and within the neonatal period, the palmar aponeurosis is triangle, dense, possess the middle portion of palmar space, has clear borders, and finds itself under the muscles of the thenar and hypothenar eminence, which is to say, its structure approaches to a definitive one.

During the fetal and early neonatal ontogenesis, we have established two periods of rapid growth and one period of relatively slow development of a palm and palmar aponeurosis. As for the length and width of left and right palms and palm aponeuroses, the periods of rapid growth take place from the 4th to the 5th months of the perinatal period and from the 7th month and till the neonatal period, while the term from the 5th to the 7th perinatal months is the one of a relatively slow development.

The prognostication models created to foresee standard morphometric parameters of a palm within a perinatal ontogenesis period are: for the length of a palm = $\beta_0 + 0.042 \times$ parietal-calcaneal lengths of a fetus, where $\beta_0 = 3.587$ during the 4th month of gestation; 5.562 = 5th month; 4.071 = 6th month; 4.840 = 7th month; 6.881 = 8th month; 5.624 = 9th month; 5.448 = 10th month; 5.765 = neonates; for the width of a palm = $\beta_0 + 0.038 \times$ parietal-calcaneal length of a fetus, where $\beta_0 = 2,887$ for the 4th month of fetal age; 4.341 = 5th month; 2.638 = 6th month; 3.324 = 7th month; 3.548 = 8th month; 1.714 = 9th month; 1.814 = 10th month; 3.231 = neonates. The proposed models of standard morphometric parameters of a palmar aponeurosis in the perinatal ontogenesis period are the following: for its length – the length of a palmar aponeurosis = $\beta_0 + 0.022 \times$ parietal-calcaneal length of a fetus, where $\beta_0 = 3.531$ for the 4th month of the gestational age; 6.532 = 5th month; 6.851 = 6th month; 6.526 = 7th month; 7.583 = 8th month; 7.044 = 9th month; 6.964 = 10th month; 7.968 = neonates; for the width – the width of a palmar aponeurosis = $\beta_0 + 0.018 \times$ parietal-calcaneal length of a fetus, where $\beta_0 = 2.624$ within the 4th month of a fetus age; 5.431 = 5th age; 3.701 = 6th age; 4.233 = 7th age; 4.121 = 8th month; 3.602 = 9th age; 3.956 = 10th month; 4.881 = neonates.

During the perinatal period of ontogenesis, the anatomy of a palm's arteries (a superficial palmar arch formation) was typical in 65 % of cases, and variant – in 35 %. The variant types of arteries' structure are subdivided into complete (13 % of observations) and incomplete (the absence of an integral superficial palmar arch) (22 %). The complete palmar arteries stipulate formation of an arch-shaped anastomosis (5 %) and the same not forming an arch (8 %), while the incomplete – blood supply to palm by branches of two (14 %) or three (8 %) arteria. During the perinatal period of ontogenesis, the percentage ratio of variant arteria structure forms of a palm is rather variable. Within the second trimester of an intrauterine growth, more frequent are complete forms with an arch formation, and some incomplete forms, when blood comes to a palm through branches of two arteries,

while in the third trimester of fetal life and within the neonatal period typical are complete forms without the arch, and incomplete ones, with blood supply to a palm through a system of three arteries. The quantity of variant forms of a superficial palmar arch prevailed in a left palm (25 %), compared to the right one (17.5 % of observations).

The scientific novelty of the results. Using modern and adequate methods of study and the appropriate quantity of the material, for the first time, we have defined the peculiarities of the development of palmar structures' morphology and topography, the stages of formation of the topography of palmar and aponeurosis arteries, their topographic-anatomic interrelation with adjacent structures within the fetal and early neonatal periods of human ontogenesis. For the first time, identified were the periods of the rapid growth of a palm during the second and the third fetal trimester, and the period of their relatively slow morphogenesis.

A chronological sequence of time and place-related transformations of morphometric parameters of a palm and a palmar aponeurosis's got clarified for all stages of perinatal development, extending significantly the modern understanding of peculiarities of an ontogenetic chronology in a palm's structures development, making it possible to substantiate well-balanced development of the studied structures.

The totality of the research results gives us a new look at peculiarities of the development of perinatal structure and topography of a palm, a palmar aponeurosis, its bones and arteries, individual and age-related anatomical variability.

Practical essence of the results. According to the concept of the State program «The Healthy Child» for 2008-2017, the Order by the Healthcare Ministry of Ukraine № 52 of 02.02.2011 «On Approval of a Concept for Further Development of a Perinatal Aid and a Plan to Implement the Tools of the Concept» within the National project «New Life – New Quality of Maternity and Childhood Protection», and the State program for joining Ukraine since 01.01.2007 to the

international system of accounting and statistics (the Order by the Healthcare Ministry of Ukraine No. 179 of 29.03.2006 «On Approval of a Regulation to Establish Criteria of Perinatal Period, Liveborns, and Stillborns, the Procedure of Liveborns and Stillborns Registration»), the results of the study could be applied by morphologic material screening laboratories to assess the development of a fetus, its extent of maturity, and to forecast its viability, prenatal diagnostics of abnormalities and corrections thereof, as well as to determine a period of pregnancy.

The study deepens and extends the information on a palm's structures perinatal development. It ascertains the correlation between palmar structures and parietal-calcaneal length of a fetus during the fetal and early neonatal ontogenesis periods, defines their morphometric parameters with further development of mathematic models, able to become an anatomic background for studying the mechanisms of forming possible variants of structure, congenital malformations, and pathogenesis of an acquired palm pathology.

The details of the variants of palmar aponeurosis' topography, palmar arteries in fetuses and neonates are the background to determine an individual anatomic variability of their structures during the postnatal period of human ontogenesis to improve existing methods, and to develop the new ones in perinatal medicine, pediatric surgery, traumatology, and orthopedics.

Results of this thesis research enrich the knowledge about the age-related anatomy and palmar structures embriotopography. They could be useful to develop the new methods of intrauterine surgical correction to some their malformations. The obtained details about the macroscopic structure of palmar aponeurosis, bones, and arteries are a theoretical background for further experimental and comparative-anatomical studies in clinical and perinatal anatomy. Results of the research could be useful for publishing textbooks, atlases, and monographs on embryology, clinical and pathologic anatomy, pediatric traumatology and orthopedics, and forensic medicine.

Key words: palm, palmar aponeurosis, artery, anatomy, perinatal period.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ НАУКОВИХ ПРАЦЬ

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.
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. Гузак ВД. Морфометрична характеристика онтогенетичних перетворень долонного апоневрозу в плодів та новонароджених людини. Клінічна та експериментальна патологія. 2020;19(2):3-10. DOI: 10.24061/1727-4338.XIX.2.72.2020.1.
4. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.
5. Гузак ВД, Слободян ОМ. Деякі аспекти щодо остеогенезу долоні людини. В: зб. матер. заочної наук.-практ. конф. з міжнародною участю, присв. 150-річчю з дня народження проф. М.Ф. Мельникова-Разведенкова «Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи»; 2016. Грудень 24; Харків; с. 59-60.
6. Huzak VD, Slobodian OM. The method of anatomical study of the fetal palmar structures. Natural Science Readings; 2017. May 18-21; Bratislava; p. 32-3.
7. Гузак ВД, Слободян ОМ. Спосіб анатомічного дослідження структур долоні В: Зб. матер. наук.-практ. конф. присв. 80-річчю з дня народження проф. І.М. Рубленика «Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування»; 2018.Червень 22; Чернівці; с. 159-60.

8. Гузак ДВ, Слободян ОМ. Основні етапи скостеніння кісток кисті. В: Зб. матер. VI міжнародн. наук.-практ. конф. «Природничі читання»; 2019. Травень 30-Червень 01; Чернівці-Братислава; с. 13-5.

9. Слободян ОМ, Гузак ВД. Морфогенез долонного апоневроза. В: матер. наук.-практ. конф. з міжнародн. участю, приуроченої 75-річчя з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині»; 2019. Жовтень 24-25; Чернівці; с. 173-4.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	15
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ВІДОМОСТІ ПРО МОРФОГЕНЕЗ І МАКРОМІКРОАНАТОМІЮ СТРУКТУР КИСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	22
1.1 Особливості розвитку та становлення будови кісток кисті	22
1.2 Морфогенез м'язів долоні в онтогенезі	27
1.3 Особливості формування долонного апоневрозу в онтогенезі	35
1.4 Топографоанатомічні особливості кровоносних судин кисті	37
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	47
2.1 Матеріал дослідження	47
2.2 Методи дослідження	48
2.2.1 Методи мікромакропрепарування	50
2.2.2 Метод виготовлення топографоанатомічних зрізів	51
2.2.3 Метод ін'єкції кровоносних судин	51
2.2.4 Метод рентгенологічного дослідження	52
2.2.5 Метод комп'ютерної томографії	52
2.2.6 Метод морфометрії	54
2.2.7 Метод статистичної обробки даних	55
РОЗДІЛ 3 ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ І ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР ДОЛОНІ У ДРУГОМУ ТРИМЕСТРІ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО ПЕРІОДУ РОЗВИТКУ	58
РОЗДІЛ 4 АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУР ДОЛОНІ У ТРЕТЬОМУ ТРИМЕСТРІ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО ПЕРІОДУ РОЗВИТКУ І В ПЕРІОД НОВОНАРОДЖЕНОСТІ	76

РОЗДІЛ 5 МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУР ДОЛОНІ У ФЕТАЛЬНОМУ ТА РАННЬОМУ НЕОНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДАХ ОНТОГЕНЕЗУ	96
РОЗДІЛ 6 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	117
ВИСНОВКИ	138
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	141
ДОДАТКИ	160

ВСТУП

Обґрунтування обраної теми дослідження. На відміну від анатомії ділянок нижньої кінцівки, в якій превалує принцип з'єднання окремих частин, зміцнення їх зв'язків, то кожна ділянка верхньої кінцівки прагне стати вільною, кожен суглоб намагається позбутися своїх кайданів, а кожна ланка – отримати індивідуальну відточену форму. У процесі еволюції із ділянок вільної верхньої кінцівки, особливого пріоритетного значення набула кисть, яка є не тільки виконавицею волі, але й творцем, вихователем мозку. Слід також зазначити, що кисть людини є не лише інструментом фізичного маніпулювання, а також й органом пізнання і спілкування. Кисть людини як комплексне утворення з кісток, зв'язок, фасцій, м'язів, судин та нервів, узгоджено функціонує для виконання різноманітних і складних рухів [1-3].

Чисельні аномалії, що виявляються в клінічній практиці, здебільшого можна пояснити лише на основі з'ясування походження та взаємодії органів і структур, які з часом набувають властивої для них форми, вивчивши їх незвичну топографію та глибоко усвідомивши відповідні ембріональні явища [4-10]. Для правильного розуміння шляхів розповсюдження гнійно-запальних процесів та розробки раціональних способів хірургічного лікування необхідно детальне вивчення анатомії кисті.

Удосконалення лікувальних і діагностичних ангіологічних маніпуляцій вимагає більш детального вивчення судин з урахуванням їх морфології, варіантної анатомії, взаємовідношень з суміжними утвореннями, а також уточнення сучасних відомостей щодо індивідуальної онтогенетичної мінливості артеріального та венозного русел [11-14]. Всебічне дослідження кровоносних судин верхніх кінцівок допоможе уникнути помилок в хірургічній та травматологічній практиці, важливих під час проведення ампутацій, остеосинтезу, резекцій кісток кінцівок з їх подальшим

протезуванням, а також під час проведення катетеризації гілок артерій з метою введення діагностичних та лікарських препаратів тощо [15-20]. Все вищенаведене актуалізує необхідність уточнення наявних, а також встановлення нових даних щодо анатомічної мінливості структур кисті у перинатальному періоді онтогенезу людини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана відповідно плану наукових досліджень Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» і є фрагментом планової комплексної науково-дослідної роботи кафедр анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, анатомії людини імені М.Г. Туркевича «Особливості морфогенезу та топографії органів і систем в пренатальному та постнатальному періодах онтогенезу» (№ держреєстрації 0115U002769). Автор виконував фрагмент, присвячений дослідженню анатомічних особливостей структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу. Тема дисертаційної роботи затверджена Вченою радою ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» 27.10.2016 р. (протокол № 4) та Проблемною комісією МОЗ і НАМН України «Морфологія людини» 30.11.2016 р. (протокол № 11/1).

Мета дослідження: з'ясувати особливості хронологічної послідовності просторово-часових перетворень становлення будови і топографії структур долоні у плодів та новонароджених людини.

Завдання дослідження:

1. Встановити різновиди форми кисті у другому та третьому періодах внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості.

2. Дослідити онтогенетичні перетворення топографоанатомічних зв'язків долонного апоневрозу та артерій долоні між собою та із суміжними структурами у перинатальному періоді людини.

3. Визначити типову і варіантну будову артерій долоні та долонного апоневрозу в плодів і новонароджених.

4. Простежити кореляційні співвідношення між морфометричними параметрами структур долоні в перинатальному періоді.

5. Встановити індивідуальну та вікову анатомічну мінливість і періоди прискореного та відносно сповільненого розвитку долоні і долонного апоневрозу в фетальному та ранньому неонатальному періодах онтогенезу.

Об'єкт дослідження: закономірності вікової анатомії та індивідуальної анатомічної мінливості кисті впродовж перинатального періоду онтогенезу.

Предмет дослідження: хронологічна послідовність часових перетворень макроскопічної будови та топографії структур долоні у плодів і новонароджених.

Методи дослідження: 1) метод макромікропрепарування – для визначення типової та варіантної анатомії структур долоні; 2) метод виготовлення топографоанатомічних зрізів – для визначення синтопії структур долоні; 3) метод ін'єкції кровоносних судин – для з'ясування анатомічних особливостей галуження судин долоні; 4) метод рентгенологічного дослідження – для вивчення рентгенанатомії та скелетотопії структур долоні; 5) метод комп'ютерної томографії – для з'ясування просторової організації та онтогенетичних перетворень структур долоні; 6) метод морфометрії – для встановлення морфометричних перетворень параметрів структур долоні; 7) метод статистичної обробки – для встановлення точності проведених досліджень та кореляційних зв'язків між морфометричними параметрами структур долоні.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше за допомогою сучасних та адекватних анатомічних методів дослідження і достатньої кількості матеріалу визначені особливості становлення будови і топографії структур долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу людини. Визначено етапи становлення топографії артерій долоні та долонного апоневрозу, їх топографоанатомічні взаємовідношення з суміжними структурами у фетальному і ранньому неонатальному періодах онтогенезу.

Вперше встановлені періоди прискореного розвитку структур долоні у другому і третьому триместрах внутрішньоутробного розвитку і період відносно сповільненого їх морфогенезу.

З'ясовано хронологічну послідовність просторово-часових перетворень морфометричних параметрів долоні, долонного апоневрозу на всіх етапах перинатального періоду, які суттєво доповнюють існуючі уявлення про особливості онтогенетичної хронології розвитку структур долоні і дозволяють обґрунтувати гармонійне формування досліджуваних структур.

Сукупність одержаних результатів дослідження з нової точки зору розкриває особливості перинатальної будови і топографії долоні, долонного апоневрозу, кісток кисті та артерій долоні, їх індивідуальну та вікову анатомічну мінливість.

Практичне значення одержаних результатів. Відповідно концепції Державної програми «Здорова дитина» на 2008-2017 рр., наказу МОЗ України № 52 від 02.02.2011 р. «Про затвердження Концепції подальшого розвитку перинатальної допомоги та плану реалізації заходів Концепції», у рамках Національного проекту «Нове життя – нова якість охорони материнства та дитинства» та Державної програми переходу України з 01.01.2007 р. на міжнародну систему обліку і статистики (Наказ МОЗ України № 179 від 29.03.2006 р. «Про затвердження інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, порядку реєстрації живонароджених і мертвонароджених») результати дослідження можуть використовуватися в лабораторіях скринінгу морфологічного матеріалу для оцінки розвитку плода, ступеня його зрілості та прогнозування життєздатності, пренатальної діагностики відхилень від нормального розвитку та їх корекції, а також з метою визначення терміну вагітності.

Проведене дослідження поглиблює і доповнює відомості про перинатальний розвиток структур долоні. Встановлені кореляції між

структурами долоні і тім'яно-п'ярковою довжиною плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу та визначені їх морфометричні параметри з наступною побудовою математичних моделей можуть бути анатомічною основою для з'ясування механізмів формування можливих варіантів будови, вроджених вад та патогенезу набутої патології кисті.

Одержані дані щодо варіантів топографії долонного апоневрозу, артерій долоні у плодів і новонароджених є підґрунтям для визначення індивідуальної анатомічної мінливості їх структур у постнатальному періоді онтогенезу людини, удосконалення існуючих та розробки нових прийомів у перинатології, дитячій хірургії, дитячій травматології та ортопедії.

Результати дисертаційного дослідження доповнюють дані щодо вікової анатомії й ембріотопографії структур долоні та можуть бути використані для розробки нових способів внутрішньоутробної хірургічної корекції деяких вад їх розвитку. Одержані відомості про макроскопічну будову долонного апоневрозу, кісток кисті та артерій долоні є теоретичною основою для наступних експериментальних та порівняльно-анатомічних досліджень у клінічній та перинатальній анатомії. Результати дослідження можуть бути використані під час написання посібників, атласів і монографій з ембріології, нормальної, клінічної і патологічної анатомії, дитячої травматології та ортопедії і судової медицини.

Результати наукової роботи впроваджені в навчальний процес та науково-дослідну роботу кафедр анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії; травматології та ортопедії Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; клінічної анатомії, анатомії та оперативної хірургії ДЗ «Дніпропетровська державна медична академія МОЗ України»; анатомії людини Харківського національного медичного університету; гістології та ембріології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я.

Горбачевського МОЗ України; клінічної анатомії і оперативної хірургії Української медичної стоматологічної академії; нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького; анатомії, гістології, клінічної анатомії і оперативної хірургії та патоморфології медичного інституту Чорноморського національного університету імені Петра Могили; анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії Запорізького державного медичного університету; медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Особистий внесок здобувача. Автором самостійно проаналізована наукова література і сформульована ідея, визначена тема, складені план і робоча програма дослідження, підібраний матеріал для дослідження, виконані морфологічні дослідження. Особисто написані та проілюстровані всі розділи дисертації, проведена статистична обробка та аналіз одержаних результатів. Інтерпретація результатів, основні наукові положення і висновки також належать автору. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, реалізовані ідеї здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові положення дисертаційної роботи оприлюдненні на: заочній науково-практичній конференції з міжнародною участю, присвяченій 150-річчю з дня народження проф. М.Ф. Мельникова-Разведенкова «Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи» (Харків, 2016); науково-практичній конференції, присвяченій 80-річчю з дня народження проф. І.М. Рубленика «Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування» (Чернівці, 2018); IV та VI міжнародних науково-практичних конференціях «Природничі читання» (Братислава, 2017, 2019); науково-практичній конференції з міжнародною участю, приуроченій 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Актуальні проблеми

морфології в теоретичній та практичній медицині» (Чернівці, 2019); 98-100 підсумкових наукових конференціях професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (Чернівці, 2017-2019).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 9 наукових праць, зокрема 3 статті – у наукових фахових виданнях, рекомендованих ДАК МОН України (1 – одноосібна), одна стаття в іноземному журналі (Молдова), 5 публікацій у матеріалах наукових форумів, конференцій, конгресах.

Структура та обсяг дисертації. Матеріали дисертаційної роботи викладені на 172 сторінках друкованого тексту. Дисертація складається із анотацій, вступу, огляду літератури, матеріалу і методів дослідження, трьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення одержаних результатів, висновків, списку використаної літератури, який включає 174 джерел. Дисертаційна робота ілюстрована 61 рисунком та 29 таблицями. Бібліографічний опис джерел літератури та додатки викладено на 32 сторінках.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ВІДОМОСТІ ПРО МОРФОГЕНЕЗ І МАКРОМІКРОАНАТОМІЮ СТРУКТУР КИСТІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Особливості розвитку та становлення будови кісток кисті

Коли багато тисяч років тому людина встала на ноги і оволоділа прямою ходою, руки її стали вільними. Спочатку верхні і нижні кінцівки однаково брали участь в лазанні, стрибках, хапанні предметів, поступово нижні кінцівки ставали опорою, а верхні кінцівки, не обтяжені ніякої вагою, отримали можливість стати надзвичайно складним інструментом [21-23].

Функція кисті складається з трьох елементів. Витягнута вперед рука, відкрита, з прямими пальцями слугує лопатою, совком; зігнуті пальці – гачком, щипцями; більш складна функція – хапання. При його виконанні людина залежно від мети руху, від характеру об'єкта (розмір, вага, форма, консистенція) утворює з кисті кожен раз новий механізм. В основі різноманітних рухів кисті лежать шість видів хапання: клочкоподібний, міжпальцевий, площинний, щипковий, циліндричний та кульовий [24-26].

Хапання і утримання предметів – складний руховий процес. Його точність, міцність і надійність забезпечуються не тільки всіма відділами кисті – пальцями, п'ястком, зап'ястком, але в значній мірі залежить від функції з'єднань кісток та м'язів грудного поясу, плеча, та передпліччя [27, 28].

Скелет кисті утворений скелетними тканинами, до яких відносять хрящову та кісткову тканини, які мають єдине джерело розвитку – мезенхіму. Хрящова тканина розвивається з мезенхіми. У 5-6 тижневих зародків у мезенхімі формуються хондрогенні ділянки, які визначаються більшою щільністю розташування мезенхімальних клітин, значною мітотичною активністю та

відсутністю кровоносних судин. При гістогенезі хрящової тканини відбувається послідовне диференціювання клітин і утворення міжклітинної речовини [29-31]. Гістогенетичний ряд клітин хрящової тканини послідовно представлений наступними клітинними популяціями: мезенхімні клітини → стовбурові (хондрогенні) клітини → напівстовбурові клітини (прехондробласти) → хондробласт → хондроцит [32, 33].

Остеогістогенез кісток, у тому числі кісток кисті, починається в перший місяць ембріонального розвитку. Диферони клітин кісткової тканини представлені такими рядами диференціювання клітинних форм:

1. Стівбурова остеогенна мезенхімальна клітина → напівстовбутова стромальна клітина (преостеобласт) → остеобласт → остеоцит.

2. Стівбурова клітина крові → напівстовбутова клітина (попередниця мієлопоезу) → уніпотентна колонієутворювальна моноцитарна клітина → монобласт → промоноцит → моноцит → остеокласт.

Розрізняють ембріональний і постембріональний остеогістогенез. Перший відбувається двома способами: прямий (розвиток кістки безпосередньо з мезенхіми) і непрямий остеогістогенез (розвиток кістки на місці хрящової моделі майбутньої кістки) [34]. В прямому остеогістогенезі розрізняють 4 етапи:

1. Утворення остеогенного зачатка (розмноження мезенхімальних клітин і вростання кровоносних капілярів).

2. Утворення остеоїда (диференціювання клітин мезенхіми в преостеобласти, а потім в остеобласти).

3. Мінералізація остеоїда й утворення грубоволокнистої (ретикулофіброзної) кісткової тканини (диференціювання остеобласта в остеоцити, тіла яких замуруюються в кісткових лакунах, а їх відростки – у кісткових каналцях).

4. Перебудова грубоволокнистої кісткової тканини в пластинчасту відбувається за рахунок резорбції первинної кісткової тканини і новоутворення вторинної.

Непрямий остеогістогенез описує розвиток кістки як органу і характеризується тим, що спочатку утворюється модель майбутньої кістки з гіалінової хрящової тканини, яка в подальшому руйнується і замінюється на кісткову [35-37].

У даного виду остеогістогенезу розрізняють наступні етапи:

1. Формування перетинчастої основи.

2. Формування хрящової моделі майбутньої кістки.

3. Перихондральне окостеніння (виникнення первинної точки скостеніння у ділянці діафіза, з утворенням кісткової манжетки) – посилення васкуляризації охрястя, синтез остеобластів міжклітинної речовини, диференціювання остеобласта в остеоцит, формування кісткових балок, що складаються з грубоволокнистої кісткової тканини [38].

4. Енхондральне скостеніння – порушення живлення хрящової тканини унаслідок дифузії; альтерація та деструкція хондроцита; імпрегнація хряща солями вапна у ділянці діафіза; проникнення всередину хрящової моделі кровоносних судин й остеогенних клітин із подальшим їх диференціюванням в остеобласт; вихід із судин моноцитів і диференціювання їх в остеоцит, руйнування ними хрящової тканини; утворення остеобласта грубоволокнистої кісткової тканини; руйнування остеокластами ендохондральної кістки й утворення кістковомозкової порожнини; утворення остеобласта концентричних кісткових пластинок навколо кровоносних судин (формування остеонів), а також зовнішніх і внутрішніх генеральних пластинок та формування щільної речовини діафіза кістки [39-41].

5. Виникнення епіфізарного центру скостеніння – в епіфізах після народження відбуваються ті ж процеси, що і при енхондральному скостенінні в діафізі.

6. Формування епіфізарного хряща – між епіфізом і діафізом формується хрящова пластинка, за рахунок якої відбувається ріст кістки в довжину.

Процеси остео- і хондрогенезу знаходяться в певній залежності від вуглеводного і ліпідного обміну, зокрема від повного і послідовного синтезу вуглеводно-білкових комплексів – глікозаміногліканів, протеогліканів, колагену та їх взаємодії між собою. Порушення в цих процесах ведуть до проблем кісткоутворення, а отже, до формування дефектів хрящів та кісток [42-44].

Локальну регуляцію здійснює мікрооточення за допомогою цитокінів, міжклітинних контактів. Системна регуляція здійснюється гормонами і речовинами з гормоноподібною дією, а саме за допомогою:

- гормону росту, опосередковано через соматомедіни (здійснюють стимулюючий вплив на анаболізм остеобласта, особливо в період остеогістогенезу);

- адренкортикотропний гормон (його вплив протилежний за дію гормону росту);

- тиреоїдних гормонів (через посилення обмінних процесів у клітинах вони стимулюють проліферацію хондроцита епіфізарного хряща і здійснення остеогістогенезу, а також звапніння і васкуляризацію кісткової тканини);

- кальцитоніну і катакальціну (стимулюють проліферацію і функціональну активність остеобласта, стимулюють остеогенез і мінералізацію кісткової тканини, сприяють зменшенню кількості остеокластів, знижують їх активність і резорбцію кістки);

- паратгормону (пригнічує функцію остеобласта, зменшує в них синтез РНК, колагену тощо; підвищує метаболічну активність остеоцита із посиленням остеоцитарного остеолізу, збільшує кількість остеокластів із посиленням синтезу протеолітичних ферментів та резорбції кісткового матриксу) [45-47].

Відмінною особливістю 3-го року життя є виникнення центру осифікації ще однієї кістки зап'ястка – тригранної, у віці 4-х років розпочинається

процес енхондрального кісткоутворення півмісяцевої кістки зап'ястка. У другій половині 4-го року видно кісткові ядра всіх пальців і наприкінці 4-го року – початок скостеніння головчастої, гачкуватої і тригранної кісток; відсутнє скостеніння трапецієподібної кістки, кістки-трапеції, човноподібної, пів місяцевої і горохоподібної кісток [48, 49].

У більшості випадків спостерігається певна послідовність появи центрів осифікації: спочатку центр осифікації кістки-трапеції, потім човноподібної кістки і в останню чергу – трапецієподібної. Одночасно з цим до кінця цього вікового періоду закінчується скостеніння хрящових моделей епіфізів п'ясткових кісток і фаланг пальців, також відбувається оформлення архітектоніки кісткової структури епіметафіза коротких трубчастих кісток кисті [50, 51].

На 7-му році всі кістки кисті, за винятком горохоподібної кістки, осифіковані або знаходяться в процесі скостеніння. Для віку 8-9 років характерне зростання ступеня осифікації кісток зап'ястка. Скостеніння завершується до кінця даного вікового періоду практично повністю. Хрящову будову зберігають лише горохоподібна кістка, сесамоподібна кістка, невелика кістка I п'ястково-фалангового суглоба та метаепіфізарні зони росту коротких трубчастих кісток кисті [52, 53].

Віковий термін появи центру осифікації горохоподібної кістки – 10 років. У період 12-14 років завершується стадія постнатального формування скелету кисті. Показником настання цієї стадії слугує скостеніння сесамоподібної кістки п'ястково-фалангового суглоба I пальця і формування синостозу метаепіфізарної зони росту I п'ясткової кістки.

Щільна речовина знаходиться на поверхні всіх кісток: вона сягає значної товщини в діафізах довгих кісток, тонша у пластинках плоских, і зовсім тонким шаром вкриває короткі трубчасті кістки. Кожна система складається з більшої або меншої кількості пластинок, які щільно прилягають одна до одної. Вони утворені колагеновими волокнами, що орієнтовані у різних

площинах. Між пластинками розташовані кісткові клітини, відростки яких пронизують пластинки і з'єднуються з відростками інших клітин, внаслідок чого вся система пронизана сітчастою сіткою [54, 55].

Губчаста кісткова тканина формує метаепіфізарні частини трубчастих кісток та складається з трабекул, які утворюють паралельно розміщені кісткові пластинки, в проміжках між якими знаходяться остеоцити. Трабекули розташовані під кутом з формуванням характерної специфічної просторово-організованої пористої конструкції. При цьому утворюється сітка, всередині якої знаходяться ретикулярна і жирова тканини, кровоносні судини.

Розрізняють два види кісткової тканини: пластинчасту і ретикулофіброзну. Остання спостерігається, передусім, в ембріональному, плодовому та ранньому постнатальному періодах розвитку. Пластинчаста кісткова тканина складається з кісткових пластинок (лаemel), утворених впорядковано розташованими в неорганічному матриксі колагеновими волокнами, і є основою щільної і губчастої речовини. Крім зв'язаної міжклітинної речовини, кісткова тканина містить клітини, диференційовані за специфічною структурою та функцією.

1.2. Морфогенез м'язів долоні в онтогенезі

Рух в найширшому сенсі цього слова – це обов'язкова умова існування будь-якої живої матерії. Видатний фізіолог І.М. Сеченов писав: «Уся нескінченна різноманітність зовнішніх проявів мозкової діяльності зводиться остаточно до одного лише явища – активності м'язів». Сенс цього виразу полягає в тому, що всі думки людини втілюються в життя через рухи. Першочергова роль в здійсненні цих рухів належить м'язам верхніх і нижніх кінцівок. Саме різноманітні структурно-функціональні особливості м'язів

верхніх кінцівок визначають наші здібності в багатьох аспектах фізичної праці, спорті, творчості тощо.

Кисть людини являє собою дивовижно досконале утворення, в якому поєднані унікальні і водночас протилежні ролі – ця частина кінцівки може слугувати генератором потужного м'язового зусілля, і в той же час характеризується вражаючою точністю рухів на мікрорівні. Цікаво, що ці дві властивості – сила і точність – є унікальним надбанням лише кисті людини і в тваринному світі більше ніде не виявляються. Безпосередньо функція руху пальців та інших структур кисті здійснюється за допомогою скелетних м'язів кисті.

Серед м'язів кисті умовно виділяють короткі (власні) м'язи кисті і довгі (м'язи передпліччя). Власні м'язи кисті поділяють на три групи – середню і дві бічні. Перша знаходиться в заглибині між долонними валиками. Одну з бічних груп складають чотири м'язи, які утворюють підвищення великого пальця (thenar), а саме: короткий відвідний м'яз великого пальця, короткий м'яз-згинач великого пальця, привідний м'яз великого пальця і протиставний м'яз великого пальця [56]. Вищезазначені м'язи порівняно з іншими м'язами кисті особливо розвинені і забезпечують процес хапання.

До другої групи належать чотири м'язи, що утворюють підвищення мізинця (hypothenar), а саме: короткий долонний м'яз, відвідний м'яз мізинця, короткий м'яз-згинач мізинця і протиставний м'яз мізинця [56, 57].

Середня група м'язів кисті, яка розташована між зазначеними двома підвищеннями, включає чотири червоподібні м'язи, а також три долонні і чотири тильні міжкісткові м'язи [56].

Так названі довгі м'язи кисті починаються від дистального кінця плечової кістки і проксимального відділа кісток передпліччя. До них відносять променевиий та ліктьовий м'язи-згиначі зап'ястка, довгий м'яз-згинач великого пальця, поверхневий і глибокий м'язи-згиначі пальців. Останні в нижній третині передпліччя переходять в сухожилки, оточені

синовіальними піхвами. Ці сухожилки проходять з передпліччя на кисть через зап'ястковий канал [58].

Тильні міжкісткові м'язи представлені чотирма короткими двоперистими м'язами, що розташовані в тильній частині міжп'ясткових проміжків та забезпечують розгинання кисті і пальців [56, 59].

Ембріогенез м'язів тісно пов'язаний з перетворенням середнього зародкового листка – мезодермальної мезенхіми. Більша частина м'язів верхніх кінцівок розвиваються з дорсальної сегментованої частини мезодерми – сомітів, а саме – з їх середньої частини – міотомів, розташованих латеральніше склеротомів з боків хорди і нервової трубки [58, 60]. Міотомі розростаються у вентральному і дорсальному напрямках та в подальшому поділяються на вентральну і дорсальну частини; м'язи кисті розвиваються з вентральних частин міотомів [58].

Первинні мезодермальні клітини міотомів внаслідок декількох квантальних мітозів трансформуються у презумптивні міобласти. Надалі вони втрачають здатність до мітотичного поділу, набувають властивості до синтезу міозину та інших скоротливих білків; на цій стадії вони вже називаються міобластами. У подальшому вони видовжуються, набувають веретеноподібного вигляду і перетворюються в міобласти, вони витягуються в поздовжньому напрямі та готуються до злиття – наступного важливішого кроку в процесі міогенезу. Розташовані поряд один з одним прилеглі міобласти зливаються, їх плазматичні мембрани руйнуються, утворюючи симпласти [60, 61].

Утворене шляхом злиття клітинних елементів багатоклітинне волокно скелетного м'яза на цій стадії називають м'язовою трубочкою. Наявні в ній синцитіальні структури дуже активно синтезують актин і міозин, які в подальшому формують саркомери. Після завершення означеної стадії вся структура є повноцінне м'язове волокно [62, 63].

Деякі міобласти не зливаються з м'язовим волокном, а розташовуються поряд з ним, залишаючись неспеціалізованими одноядерними клітинами, які відомі під назвою клітин-супутників. Пізніше, у постнатальному періоді, вони або їх нащадки, можуть зливатися з м'язовим волокном, яке продовжує рости. У випадку пошкодження м'яза клітини-супутники активуються і є джерелом нових м'язових волокон, які необхідні для регенерації. Чинники навколишнього середовища, які активують ці сателітні клітини, викликають їх проліферацію, приводячи, з одного боку, до самооновлення і підтримки пулу м'язових стовбурових клітин, а з іншого – до виробництва клітин-попередників, які в подальшому проліферують, диференціюються і зливаються, утворюючи нові м'язові волокна [64].

Клітинне диференціювання багатоядерного скелетного м'язового волокна – це класичний приклад поступової послідовної спеціалізації, в процесі якої клітини-попередники втрачають деякі свої загальні функції, наприклад, здатність до мітотичного поділу, паралельно набуваючі характерних нових властивостей, у випадку м'язової тканини – здатності до скорочення [60, 65].

Перинатальне формування м'язів кисті може супроводжуватися процесом варіантного морфогенезу і характеризуватися міграцією міобластів. Наслідком цього може бути формування додаткових м'язів, як це описано в роботі Tiengo C. із співавт. [66], які зафіксували наявність додаткового довгого долонного м'яза в епіфасціальній площині у пацієнтки 40 років. Наявність вищенаведеного анатомічного утворення призвело до оніміння і парестезії долоні внаслідок стискання серединного нерва [66].

М'язи та нерви кисті мають майже завершений розвиток вже на 12 тижні пренатального періоду. Як показує рефлекторна стимуляція пальців, на цьому терміні вже спостерігається примітивні рухи пальців, їх згинання в кулак. За декілька тижнів починає реалізуватися безумовний хапальний рефлекс, тобто здійснюються лише ті моторні акти, нервові центри, які

знаходяться у спинному мозку та які не потребують вищої енцефалізації функції [62, 63].

У ранньому перинатальному періоді м'язи відстають у рості від сухожилків та інших органів і тканин [60, 67], хоча поодинокі фазичні та тонічні скорочення м'язів вже мають місце. Ріст м'язів відбувається в основному за рахунок гіпертрофії вже наявних м'язових волокон, і в меншій мірі – за рахунок їх розмноження [65, 68].

У дослідженнях на плодах від шістнадцяти до сорока двох тижнів за допомогою методу ферментної гістохімії встановлено, що на 18-му тижні гестації вже сформовані м'язові волокна типу I. Волокна ІС типу ще недиференційовані, процес їх остаточного формування закінчується до 30-го тижня гестації. Волокна типу ІА і ІВ в своєму остаточному вигляді з'являються ближче до 37 тижня [69].

Розвиток м'язів кисті відбувається в тісному зв'язку з диференціюванням нервової системи, тому правильніше говорити про розвиток нервово-м'язового комплексу. «Вростання» нерва у м'яз відбувається ближче до того його кінця, з якого відбувалася закладка м'яза. Вростання нерва в м'яз у ранньому пренатальному періоді ще не вказує на можливість виконання м'язом певної функції; це стане можливим тільки ближче до 20-го тижня розвитку, коли відбувається з'єднання м'язових волокон з нервовими закінченнями [70].

На стадії, коли волокно скелетного м'яза заповнюється основними міофіламентами, а ядра поки що залишаються на периферії, його диференціювання ще не завершено. Для остаточного біохімічного та функціонального диференціювання м'язового волокна в один або декілька типів вкрай необхідний етап взаємодії з руховим нервом [71, 72].

Багатоступеневий процес міогенезу регулюється специфічними трофічними та іншими агентами-стимуляторами, які одночасно із впливом нервових імпульсів викликають зміни у мітохондріях, в структурі

скоротливих елементів тощо, внаслідок чого раніше функціонально-індиферентне м'язове волокно набуває остаточної спеціалізації [64].

Одними з таких факторів є регуляторні білки Pax3/Pax7, члени сімейства транскрипційних факторів MyoD [64], а також мікроРНК, які безпосередньо впливають на внутрішньоклітинні епігенетичні фактори, такі як ДНК-метилтрансферази або гістондеацетилазу, регулюючи таким чином структуру хроматину, модуляцію експресії генів, і в кінцевому підсумку – розвиток м'язових волокон [73].

У молекулярних механізмах росту і розвитку м'язових волокон плода також бере участь H19 – перша ідентифікована довга некодуєча РНК. Вона відіграє широкий спектр ролей *in vivo*, в тому числі як пухлинний супресор, а також як фактор впливу на структуру та ремоделювання хроматину на процеси становлення геномного імпринту та роботу ферментів [74]. Нещодавно встановлено, що H19 виступає також у ролі регулятора росту і розвитку багатьох тканин у ембріонів та плодів людини. Функція H19 в скелетних м'язах цікава з наступних двох причин. З одного боку, H19 сприяє міогенному диференціюванню та міогенезу сателітних клітин м'язів за допомогою регуляції Igf2 в *cis*-положенні. З іншого боку, H19 також модулює гени-мішені з метою опосередкування поглинання глюкози міоцитами, їх проліферацію та відновлення сухожилків. Крім того, H19 слугує стимулятором розвитку ембріонів і регенерації м'язових волокон в якості модифікатора хроматину [75].

Важливе місце в процесах міогенезу належить також регуляторним транспортним білкам, прикладом яких слугують паннексіни. Вони являють собою сімейство з трьох глікопротеїнів (Panx1, -2 і -3), два з яких (Panx1 і Panx3) експресуються в м'язовій тканині плода і дорослої людини, беруть участь в потенціюванні процесу скорочення. Вони утворюють трансмембранні канали, що з'єднують внутрішньоклітинний та позаклітинний простори і мають здатність пропускати іони та малі молекули,

такі як АТФ. Pax1 є основним паннексіном, що експресується у диференційованих м'язових клітинах та слугує одним зі стимуляторів подальшого процесу диференціювання міобластів. Pax3 починає синтезуватися в міобластах і в недиференційованих клітинах скелетних м'язів плода, його вплив характеризується своєрідною реципрокністю – надекспресія Pax3 індукує диференціювання міобластів з одночасним пригніченням їх проліферації [76].

У процесах регуляції високовпорядкованої макромолекулярної збірки саркомерів в м'язових волокнах критичну роль відіграють морфогени сімейства Smad, які беруть участь в метилуванні лізину та міжбілкової взаємодії. Існує гіпотеза, що фактори Smad беруть участь у декількох механізмах для контролю розвитку м'язів і диференціювання клітин, включаючи регуляцію транскрипції, епігенетичну регуляцію за допомогою метилування гістонів та білків, відмінних від гістонів [77, 78].

Слід підкреслити той факт, що взаємодія рухових нервів і відповідних м'язових волокон не носить однобічного ієрархічного характеру впливу «нерв → м'язове волокно». Встановлено, що як нормальний розвиток м'язових волокон не може бути повноцінним без відповідної іннервації, так і відставання розвитку м'язової системи може впливати на функціональні показники нервової системи. Доведено, що субоптимальний пренатальний м'язовий ріст до 37-го тижня гестації може несприятливо впливати на моторний нейрофізіологічний розвиток, призводити до збільшеного ризику нейродегенеративних розладів в більш пізньому віці, може супроводжуватися підвищеною асиметрією півкуль головного мозку та порушеннями вищої нервової діяльності дитини [79]. Доведено, що ізольовані рухи верхніх кінцівок плода на 30-40 тижнях гестації під час активного сну забезпечують дозрівання соматомоторної кори і сприяють покращенню соматотопічної організації моторної кори [80].

Внаслідок особливостей анатомічної будови і недостатнього дозрівання як м'язової, так і нервової систем відбувається формування специфічної позиції плоду в перинатальному періоді. У цей період функції опорно-рухового апарату не забезпечують підтримку активної позиції антигравітації; формується симетрична згинальне положення, яка зумовлена підвищенням тонусом флексорів, причому тонус м'язів-згиначів верхніх кінцівок вищий, ніж в нижніх [81]. Результатом цього є виникнення «позиції ембріона»: верхні кінцівки зігнуті у всіх суглобах, приведені до тулуба, притиснуті до грудної клітки, кисті рук стиснуті в кулаки тощо. Флексорний гіпертонус має зворотний характер, однак обмежує обсяг пасивних рухів в суглобах. Рухи в руках відбуваються в ліктьових і променево-зап'ясткових суглобах (руки, стиснуті в кулаки, рухаються на рівні грудей), пальці стиснуті в кулак, дитина не може самостійно розкрити кисть [81, 82].

Для цього періоду характерний ряд рухів – так звані безумовні рефлекси новонароджених (смоктальний, хапальний, рефлекс Бабкіна тощо), які є попередниками активного координованого хапання, що з'являється на 4-5 місяцях життя. Всі безумовно-рефлекторні рухові акти цього періоду можна класифікувати на сегментарні рухові автоматизми, рефлекторні дуги яких замикаються на рівні стовбура мозку і спинного мозку, також виділяють надсегментарні позотонічні автоматизми, нервовими центрами, яких є моторні ядра заднього і середнього мозку [81, 83].

Подальший розвиток м'язової системи кисті продовжується у тісній органічній взаємодії з паралельним генезом нервової системи та характеризується поступовим вдосконаленням та ускладненням тонічних та фазичних моторних актів, які поступово набувають більшої точності та сили за рахунок покращання механізмів нервової регуляції тощо.

1.3. Особливості формування долонного апоневрозу в онтогенезі

Долонний апоневроз являє собою щільну сухожилкову пластину і особливо добре розвинений в середині долоні, де має форму трикутника, в верхівку якого вплітаються сухожилки довгого долонного м'яза, а основа трикутника обернена до пальців. Означена анатомічна будова остаточно сформована вже у перинатальному періоді [84]. Анатоми вважають, долонний апоневроз розтягненням сухожилка довгого долонного м'яза, але не всіх його волокон, а тільки поверхнево розташованих сухожилків, які розміщені паралельно поздовжньої осі кисті та передпліччя. Ці волокна присутні навіть тоді, коли відсутній сам довгий долонний м'яз. Така ситуація (відсутність означеного м'яза) трапляється в 12,8 % випадків, причому у жінок частіше, ніж у чоловіків [85, 86].

Загальновідомим є опис долонного апоневрозу як сухожилкового розтягнення довгого долонного м'яза, який підтримує «кистьову дугу», забезпечуючи існування так званої «долонної чаші». Іншими словами, долонний апоневроз перешкоджає сплюсненню кисті, виконуючи захисну функцію щодо сухожилків м'язів-згиначів пальців при підйомі важких предметів [85, 87].

Долонний апоневроз розходиться на чотири плоских тяжа, між якими натягнуті поперечні пучки. Далі, переходячи в тонкі фасціальні пластинки, що вкривають м'язи підвищення великого пальця і мізинця, апоневроз утворює три фасціальних ложа – два бічних (для м'язів підвищення великого пальця і мізинця) і одне середнє для сухожилків м'язів-згиначів пальців [88, 89]. При розвитку запальних процесів тут накопичується ексудат.

За відсутності довгого долонного м'яза поздовжні волокна долонного апоневрозу починаються від долонної зв'язки зап'ястка і сухожилків променевого та ліктьового м'язів-згиначів зап'ястка. У напрямку до пальців поздовжні тяжі апоневроза переходять в передню стінку кістково-

волокнистих каналів сухожилків. Розрізняють віялоподібну і пласку форми долонного апоневрозу. Поперечні волокна, розташовані в глибокому шарі долонного апоневрозу, найбільш помітні на рівні голівок п'ясткових кісток. Тут між пучками поздовжніх волокон наявні поперечні волокна, які прикріплюються до голівок другої та п'ятої п'ясткових кісток [85, 90].

Поверхневі тяжі долонного апоневрозу занурюються в товщу підшкірної клітковини. Тяж, що проходить від бічного краю долонного апоневрозу, з'єднується зі шкірою по лінії на 1,0 см назовні від присередньої межі підвищення м'язів великого пальця. Завдяки цьому підшкірна клітковина тенара безпосередньо переходить у підапоневротичну клітковину серединного фасціального ложа долоні [88, 90].

Тяж, що проходить від присереднього краю долонного апоневрозу, заглиблюється в товщу підшкірної жирової клітковини гіпотенара. Крім поздовжніх пучків, які проходять на передню поверхню пальців, від долонного апоневрозу відходять в глибину сім сагітальних пластинок. Вони прикріплюються до поперечної головчастої зв'язки долоні і разом з нею утворюють канали для сухожилків згиначів пальців і червоподібних м'язів. Щілини, обмежені долонним апоневрозом, сагітальними перегородками і головчастою зв'язкою, мають назву комісуральних отворів [85, 90].

Щільний лист апоневрозу являє собою своєрідне захисне утворення для судин і нервів долоні. Внаслідок того, що долонний апоневроз спрямовує до шкіри і фіброзних піхв чотирьох пальців свої відростки, він відіграє певну роль у процесах згинання пальців. Особливо це стає зрозумілим при розвитку контрактури Дюпюїтрена, яка виникає внаслідок фіброзного переродження долонного апоневрозу та характеризується згинальною контрактурою пальців рук та неможливістю їх повного розгинання [91, 92].

Ю.М. Вовк та О.Ю. Вовк [93] виділяють дві крайні форми будови долонного апоневрозу: тяжисту, за якою волокна апоневрозу концентруються

в потужні скупчення пучків, що проходять до основи пальців; пластичну – концентрація цих волокон відсутня і поздовжні тяжі виражені слабо.

1.4. Топографоанатомічні особливості кровоносних судин кисті

Всі фактори, як зовнішні, так і внутрішні, які впливають на процеси росту, розвитку і формування тіла, його частин і органів, зумовлюють певний розвиток людини, в рівній мірі впливають і на формування кровоносної системи. Порушення впродовж морфогенезу взагалі, і ангиогенезу зокрема, можуть бути зумовлені спадковістю, зміною гормонального фону, впливом ксенобіотиків тощо [94-98]. Модифікації будови і розташування артеріальної системи верхньої кінцівки демонструє велику кількість варіантів, етіологічною основою яких є складні та численні процеси видозмін ембріонального розвитку [99-102]. По відношенню до окремих артерій спостерігаються варіанти походження артерій верхньої кінцівки, переміщення місця її початку, варіанти розташування, діаметра, розгалуження в сенсі зміни кількості гілок або повна відсутність судини [102].

З огляду, що артерії та вени морфологічно та фізіологічно є різними судинами, до недавнього часу вважали, що вони утворюються з примітивних кровоносних судин відповідно до змін гемодинаміки і фізіологічних факторів. Проте, оригінальні дослідження показують, що артеріально-венозна ідентичність зумовлена генетично [103, 104]. Одним з доказів цього факту є те, що експресія факторів ephrinB2 і EphB4 (члени сімейства тирозинкіназ) по-різному відбувається в артеріях і венах, а також чітко виявляється в первинному судинному сплетінні до початку циркуляції в розвиненому ембріоні [103, 105-107].

Під час судинного розвитку ангиобласти, які є мультипотентними ендотеліальними попередниками, якщо походять з мезодерми, зливаються і

розпочинають васкулогенез, утворюючи примітивне капілярне сплетення [103, 104, 108]. Ангіогенез є наступним процесом ремоделювання судин і дає початок зрілій сітці кровоносних судин, включаючи артерії та вени. Цей процес частково регулюється гемодинамічними механізмами [103, 109].

Встановлено, що артеріальна і венозна ідентичність детерминується, головним чином, завдяки генетичним механізмам, включаючи фактори VEGF, Delta/Notch, Snrk-1, ephrinB2 тощо ще до початку циркуляції [109-114]. Система ephrin/Eph поміж усіх інших факторів є функціонально важливою у встановленні ідентичності ендотеліальних клітин артерій і вен та визначає структурну сегрегацію між артеріями і венами. Передача сигналів Delta/Notch є ключовим медіатором у визначенні долі ендотеліальних клітин артерій та формування патерну судин. Також було показано, що судинний ендотеліальний фактор росту працює раніше за Notch і грає ключову роль в артеріогенезі. З іншого боку, ядерний рецептор COUP-TFII індукує диференціювання венозних ендотеліальних клітин шляхом придушення передачі сигналів Notch. Артеріовенозні мальформації часто індукуються втратою специфікації артеріальних і венозних клітин [115, 116].

Після артеріовенозної диверсифікації субпопуляція венозних клітин набуває долю лімфатичних клітин шляхом поступової експресії Sox18 і Prox1 і диференціюється в лімфатичні ендотеліальні клітини; цей процес призводить до утворення лімфатичної судинної сітки [103, 117, 118].

У пренатальному періоді артеріогенез кінцівки визначається наявністю осьової артерії, яка має походження з міжсегментних артерій. Ось артерії верхньої кінцівки виходить з сьомого сегменту шийного відділу міжсегментною або підключичною артерією. Ця артерія росте дистально вздовж вентральної осьової лінії і закінчується долонним капілярним сплетенням в кисті. При цьому розвиваються пахвова і плечова артерії, передня міжкісткова артерія і глибока долонна дуга від головного стовбура осі артерії [119].

Променеві і ліктьові артерії формуються пізніше як відростки осі артерії поблизу ліктьового згину. Променева артерія виникає більш проксимально, ніж ліктьова. Пізніше вона встановлює нове з'єднання з головною магістраллю біля рівня відходження артерії. Зазвичай верхня частина вихідного стовбура зникає. Таким чином, променеві і ліктьові артерії виникають на одному рівні [120, 121]. Варіанти будови пояснюються тим, що променева і ліктьова артерії утворюються більш проксимально за плечову артерію [122].

Анатомічні дані щодо кровопостачання кисті численні і в цілому мало відрізняються один від одного, клінічні дослідження останнього періоду часу стосуються в основному питань варіантної анатомії переважно артеріального русла кисті, меншою мірою – венозних її судин [15, 123-128].

Кровопостачання кисті забезпечується поверхневою долонною дугою, яка розташована під долонним апоневрозом. Вона утворена поверхневою долонною гілкою променевої артерії, що з'єднується з кінцевим анастомозуючим відділом ліктьової артерії. Судинна система кисті відрізняється безліччю анастомозів між великими артеріями, що мають вигляд дуг, від яких беруть початок дрібні судини, або судинних сіток і коллатералей, розташованих навколо основних з'єднань, переважно – зап'яткових [128-130]. Зрозуміло, що така анатомічна будова судин за умов активного функціонального навантаження кисті і пальців забезпечує високий ступень надійності та безперервності кровообігу. З іншого боку, ця численність анастомозів є основною причиною тяжкої зупинки кровотечі на долоні [127, 131].

Променева артерія в ділянці зап'ястка переходить на тил кисті нижче прикріплення *m. supin. long.* Біля верхівки шилоподібного відростка променевої кістки, огинаючи бічний край зап'ястка, променева артерія переходить на тил кисті і розміщується в «анатомічній табакерці», але спочатку віддає поверхневу долонну гілку, що проходить над м'язами

підвищення великого пальця і безпосередньо під фасцією, що зливається з кінцевою частиною ліктьової артерії, утворюючи поверхневу долонну дугу [132, 133].

Від поверхневої долонної дуги відходять чотири загальні пальцеві артерії. Перші три розгалужуються на дві власні долонні пальцеві артерії, які прямують до долонних поверхонь II-IV пальців. Четверта загальна долонна пальцева артерія безпосередньо продовжується на долонну поверхню V пальця з ліктьового боку.

При проходженні променевої артерії через I міжкістковий проміжок від неї відходить головна артерія великого пальця. Остання проходить по долонній поверхні I п'ясткової кістки та поділяється на гілки до обох країв великого пальця і до променевого краю вказівного пальця – долонні пальцеві артерії. Отже, долонна поверхня кожного пальця отримує по дві артерії – сім від поверхневої долонної дуги і три – від головної артерії великого пальця [56, 58, 124].

Глибока долонна дуга утворена анастомозуючими кінцевим відділом променевої артерії та глибокою долонною гілкою ліктьової артерії. Глибока долонна дуга проектується на основи II-IV п'ясткових кісток під сухожилками м'язів-згиначів пальців. Від глибокої долонної дуги відходять три долонні п'ясткові артерії, які зливаються з загальними долонними пальцевими артеріями від поверхневої долонної дуги. Кожна долонна п'ясткова артерія віддає пронизні гілки, які крізь II-IV міжкісткові проміжки проникають на тил кисті, де анастомозують з тильними п'ястковими артеріями.

Вищезазначені анастомози тильних і долонних п'ясткових артерій забезпечують безперебійне колатеральне кровопостачання пальців і кисті в цілому [56, 58, 133].

Тильна поверхня кисті кровопостачається чотирма тильними п'ястковими артеріями, які відгалужуються від тильної зап'ясткової сітки та

першою тильною п'ястковою артерією – гілкою променевої артерії. У свою чергу, тильні п'ясткові артерії віддають сім тильних пальцевих артерій до II-V пальців, а перша тильна п'ясткова артерія – три (до обох країв тильної поверхні великого пальця і до променевого краю вказівного пальця).

Тильна зап'ясткова сітка утворена чотирма анастомозуючими артеріями: тильною зап'ястковою гілкою променевої артерії, тильною зап'ястковою гілкою ліктьової артерії, а також передньою і задньою міжкістковими артеріями від загальної міжкісткової артерії (гілки ліктьової артерії) [58, 135].

Лімфатичні судини поділяються на поверхневі та глибокі. Перші розміщуються на долонній та тильній поверхнях пальців і кисті, сходяться переважно на передній поверхні передпліччя, де утворюють сплетення в ліктьовому згині. Глибокі лімфатичні судини також анастомозують з поверхневими, переважно в ліктьовому згині [56, 135].

При вивченні ділянки кисті Ю.М. Вовк і О.Ю. Вовк [93], виділили їх дві крайні форми індивідуальної мінливості: ульнарну – коли пальці за довжиною розташовуються в наступному порядку: найдовший III, за ним IV, II, V і I, а сама кисть широка і коротка, міжфалангові суглоби окреслені слабо, нігті широкі, короткі, прямокутні і блискучі; радіальну – II палець видається більше IV, тобто за довжиною вони розташовуються в наступному порядку: III, II, IV, V, I, зап'ясток вузький, шилоподібний відросток променевої кістки неправильний, сильно видається, кисть середніх розмірів або вузька, міжфалангові суглоби різко окреслені, нігті вузькі, довгі, опуклі, конічні і матові.

Зацікавленість до анатомічних особливостей магістральних артерій верхніх кінцівок людини зумовлена збільшенням кількості лікувальних та діагностичних процедур, при яких необхідний прямий доступ до судинного русла з урахуванням індивідуально-типологічних особливостей пацієнтів. Відомості про варіантну анатомію магістральних артерій верхніх кінцівок, їх

особливості залежно від статі та віку необхідні для розробки оптимальної тактики хірургічних втручань на кінцівках [136, 137]. У новонароджених артерії мають певні особливості та відмінні морфометричні показники порівняно з дорослими [130, 138, 139]. Крім цього, дослідження класичної і варіантної анатомії судинного русла верхніх кінцівок плодів перинатального віку і новонароджених пов'язано з рядом труднощів, так як використання контрастних речовин у дитячій практиці обмежено, що ускладнює ангіовізуалізацію та вимагає альтернативних надійних прийомів отримання даних про основні артеріальні стовбури. На жаль, у сучасній науковій літературі є лише вибіркові поодинокі відомості щодо анатомії кровоносних судин [139-142].

До варіантів артерій верхньої кінцівки, які трапляються найбільш часто, відноситься високе положення місця розподілу плечової артерії на її кінцеві гілки – променевою і ліктьовою артерії – приклад розсипного типу кровопостачання [125, 126]. У дослідженнях Ф.Г. Гаджиєвої [126], яка вивчала артеріальне русло кисті, висвітлено особливості формування поверхневої долонної дуги, проекцію дуги на долоню, форму і кривину дуги, кількість загальних долонних пальцевих артерій, а також положення найбільшої опуклості поверхневої долонної артеріальної дуги. Описано випадки відсутності поверхневої долонної дуги (6,7 %), а також формування її тільки за рахунок ліктьової артерії (16,7 %) [138]. Автор вважає цікавим випадок формування поверхневої долонної дуги, яка утворена ліктьовою артерією і гілкою передньої міжкісткової артерії.

Уперше у спеціальній літературі Ю.Л. Золотко (1976) звернув увагу на велику різноманітність (форм анатомічної мінливості) артерій кисті. Він описав 32 варіанти (без спроби їх систематизації). Серйозну спробу їх систематизації уперше здійснили Н. Lippert and R. Pabst (1985). Що стосується варіантів формування «замкнутої» поверхневої артеріальної долонної дуги, то вони виділили чотири:

1 – нормальний (радіо-ульнарний) – трапляється найбільш часто (у 35 % людей);

2 – медіо-ульнарний – поверхнева долонна дуга сформована за участю серединної артерії передпліччя (а. mediana від ліктьової артерії) і ліктьової артерії, виявляється у 4 % людей;

3 – радіо-медіо-ульнарний тип спостерігається у 1%;

4 – глибокий ульнарний тип, коли поверхнева долонна дуга сформована ліктьовою артерією і сполучної гілкою (анастомозом) з променевою артерією глибокої долонної дуги або з тильної зап'ясткової сітки (у 2 % людей) [123].

У 58 % випадків поверхнева долонна артеріальна дуга не замкнута, кровопостачання пальців здійснюється власними долонними пальцевими артеріями, кількість яких коливається. Від дуги можуть відходити чотири загальні долонні пальцеві артерії для кровопостачання I-IV пальців; можуть відходити три загальні долонні пальцеві артерії і променева артерія вказівного пальця. Від поверхневої долонної дуги можуть відходити лише три або навіть дві загальні долонні пальцеві артерії [123].

Н. Gellman et al. [143] повідомляють про замкнуту поверхневу артеріальну долонну дугу майже у 85 % людей. На противагу традиційній класифікації Н. Lippert and R. Pabst (1985), поверхневу долонну дугу, яка утворена виключно ліктьовою артерією (без анастомозів з іншими артеріями), також відносять до замкнутої дуги. Тому, за Н. Gellman et al. [143], відсоток замкнутих поверхневих артеріальних дуг становить 85 % [123].

Аналіз літературних даних щодо анатомічних варіантів формування замкнутої поверхневої долонної артеріальної дуги показав, що вони були отримані на матеріалі, зібраному в основному на європейському та північно-американському континентах. Деякі інші цифри були отримані на південно-американському континенті (Бразилія), в Індії і на Близькому Сході

(Йорданія). Бразильські анатоми [144], перш за все, звертають увагу на асиметрію «замкнених» поверхневих артеріальних долонних дуг: на правій кисті – в 43 % випадків, лівій – у 52 % спостережень. При цьому радіо-ульнарний тип замкнутої дуги однаково часто виявлявся як зліва, так і справа (в 48 % випадків). У бразильців у 10 % випадків була виявлена серединна артерія.

В індусів [145], частіше ніж де б то не було, виявляється серединна артерія (в 15,4 % випадків), яка в 11,9 % випадків бере участь у формуванні поверхневої долонної дуги. При цьому в 7,1 % випадків при формуванні поверхневої долонної дуги серединна артерія анастомозує з ліктьовою артерією, в 3,5 % – з ліктьовою і променевою, в 1,1 % – з променевою артерією вказівного пальця. Іншими словами, в Індії медіо-ульнарний тип формування замкнутої поверхневої долонної дуги трапляється частіше, ніж на європейському та північно-американському континентах (11,9 % проти 4 %) [123]. Крім того, в Індії виявляється суто «індійський», тобто радіо-медіо-ульнарний варіант замикання поверхневої артеріальної долонної дуги. У Йорданії [146] були описані три варіанти формування поверхневої долонної дуги, один з яких раніше взагалі не був відомий:

I варіант – поверхнева долонна гілка променевої артерії при формуванні поверхневої долонної дуги проходить поверхнево щодо м'язів підвищення великого пальця і має більший діаметр, ніж ліктьова артерія. Крім того, поверхнева долонна гілка променевої артерії віддає гілку до великого і вказівного пальців, і загальну долонну пальцеву артерію – в другій межпальцевий проміжок.

II варіант – поверхнева долонна дуга формується, в основному, ліктьовою артерією; замикається дуга за рахунок анастомозування з тонким стовбуром із глибокою гілкою променевої артерії.

III варіант – поверхнева долонна дуга незамкнута, в її формуванні беруть участь серединна артерія (від неї відходить тільки головна артерія

великого пальця і променева артерія вказівного пальця), гілка від глибокої долонної дуги (від неї відходить загальна долонна пальцева артерія в другий межпальцевий проміжок і власна долонна пальцева до ліктьової поверхні третього пальця) і ліктьова артерія (кровопопоставляє решту кисти) [123].

Причини появи варіантів вен, слід також шукати в порушеннях процесів розвитку та ряду інших моментів періоду ембріонального життя. Неправильний процес розвитку і остаточне формування органу, який відрізняється від відносної норми формою, розмірами тощо, спричиняє відповідні відхилення і в його венах [17, 135]. В інших же випадках поява варіантів пов'язана виключно з процесом розвитку певної ділянки венозної системи, а не органу; розрізняють варіанти ходу вени, її топографічного положення, відсутність або збільшення кількості, появу додаткових стовбурів тощо [15, 16].

У ранній неонатальний період щільність мікросудинного русла верхньої кінцівки у здорових новонароджених дітей відносно висока і до кінця 1-го місяця життя знижується. Це пов'язано з короткостроковою компенсаторною реакцією мікросудин у вигляді вазодилатації у період ранньої адаптації до позаутробного життя і нормалізацією щільності мікросудин до одномісячного віку [147].

Адаптаційні зміни стосуються не лише анатомічної будови кровоносних судин, але й пристосуванню апарату регуляції периферійної гемодинаміки. При включенні механізмів довготривалої регуляції мікросудинних русел збільшується кількість кровоносних мікросудин, які кровопоставляють тканини мозку киснем, а також відбувається перерозподіл мікросудин за калібром за рахунок збільшення судин більшого діаметра. Проведені дослідження свідчать про мікроциркуляторні особливості та зміни мікроциркуляції з плином часу як у здорових, так і у недоношених дітей [147, 148]. Регуляція кровообігу в мікроциркуляторному руслі визначається механізмами авторегуляції судинного тону, що проявляється спонтанною

активністю гладком'язових клітин, на ритм якої накладається вплив нейрогуморальної активності [148, 149].

Підсумок

Аналіз літератури свідчить про високу зацікавленість вітчизняних та зарубіжних науковців щодо анатомії та топографії структур долоні на всіх етапах онтогенезу. Проте дані літератури суперечливі, фрагментарні щодо анатомічних особливостей кісток, м'язів, долонного апоневрозу і судин на ранніх етапах онтогенезу. Несистематизовані, поодинокі дані про синтопічну кореляцію структур долоні у плодів і новонароджених. Існують дискусійні повідомлення щодо впливу росту верхньої кінцівки на формоутворення кисті або впливу суміжних структур на становлення топографії долоні. Відсутні комплексні дослідження щодо морфометричної характеристики та корелятивних взаємовідношень структур долоні в ранньому періоді онтогенезу. Потребує подальшого анатомічного дослідження макроструктурна організація долоні у перинатальному періоді онтогенезу людини.

Результати розділу опубліковано у наукових працях автора [166, 170].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

Морфологічні дослідження анатомічних особливостей структур долоні проведено на 61 препараті плодів і новонароджених людини обох статей, що загинули від причин, не пов'язаних із захворюваннями опорно-рухового апарату та без зовнішніх ознак анатомічних відхилень або аномалій та без явних макроскопічних відхилень від нормальної будови верхніх кінцівок.

Матеріал одержували з Чернівецьких міських гінекологічних клінік упродовж 1999-2006 років. Дослідження окремих препаратів виконували у Чернівецькій обласній комунальній медичній установі «Патологоанатомічне бюро» і в патологоанатомічному відділенні Центральної міської лікарні м. Рівне відповідно договорів про наукову співпрацю. У роботі також використані препарати трупів плодів людини із музеїв кафедр анатомії людини імені М.Г. Туркевича і анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету.

Розподіл матеріалу на вікові групи проводили відповідно до класифікації періодів онтогенезу людини, ухваленої VII Всесоюзною конференцією з проблем вікової морфології, фізіології та біохімії (Москва, 1965), періодизації внутрішньоутробного розвитку за Г.А. Шмідтом (1968) та з врахуванням «Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості», затвердженої наказом № 179 МОЗ України від 29.03.2006 р.

Дослідження проведені відповідно до методичних рекомендацій «Дотримання етичних та законодавчих норм і вимог при виконанні наукових морфологічних досліджень» [150, 151]. За висновком комісії з питань

біомедичної етики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (протокол № 1 від 17 вересня 2020 р.), дисертаційна робота виконана з дотриманням основних положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень за участю людини (1964-2000) та наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р.

Віковий склад об'єктів дослідження визначали за таблицями Б.М. Петтена (1959), А.Г. Кнорре (1967), Б.П. Хватова і Ю.Н. Шаповалова (1969), А.И. Брусиловського і Л.С. Георгієвської (1985) на підставі вимірювання тім'яно-куприкової (ТКД) і тім'яно-п'яткової (ТПД) довжин (табл. 2.1).

Матеріал дослідження, на нашу думку, цілковито задовольняє досягнення поставленої мети щодо встановлення анатомічних особливостей будови та топографії структур долоні у перинатальному періоді онтогенезу.

Перед початком дослідження проводили зовнішній огляд об'єктів на відсутність деформацій та уроджених вад розвитку. Препарати трупів плодів після вимірювання ТПД, фіксували у 10 % розчині нейтрального формаліну впродовж 2-3 тижнів, після чого їх зберігали у 5 % розчині нейтрального формаліну. Вибір фіксувального розчину зумовлений тим, що саме така концентрація нейтрального формаліну найменше спотворює розміри препарату [152, 153].

2.2. Методи дослідження

Загальновизнаним є те, що одержання очікуваних результатів наукових досліджень, перш за все, залежить від правильного добору методичних і методологічних підходів при вирішенні поставлених завдань. Традиційні, класичні методи дозволяють визначити особливості вікових та індивідуальних перетворень в будові окремих структур кисті, долоні зокрема

[154-157]. Тому ми вважали за доцільне використати такі методичні підходи, які були б найбільш інформативними.

Таблиця 2.1 – Віковий та кількісний склад об'єктів дослідження

Вік об'єктів дослідження	Тім'яно-п'яткова довжина, ТПД (мм)	Досліджено об'єктів
Плоди		
4 місяці	165,0 – 200,0	7
5 місяців	201,0 – 250,0	7
6 місяців	251,0 – 300,0	8
7 місяців	301,0 – 350,0	9
8 місяців	351,0 – 400,0	7
9 місяців	401,0 – 450,0	6
10 місяців	451,0 – 500,0	7
Новонароджені		
Від 10 місяців	501,0 мм і більше	10
ВСЬОГО:		61

Для досягнення мети використано комплекс адекватних та сучасних морфологічних методів дослідження з наступним послідовним встановленням алгоритму: 1) метод макромікропрепарування – для визначення типової та варіантної анатомії структур долоні; 2) метод виготовлення топографоанатомічних зрізів – для визначення синтопії структур долоні; 3) метод ін'єкції кровоносних судин – для з'ясування анатомічних особливостей і галуження судин долоні; 4) метод рентгенографічного дослідження – для вивчення рентгенанатомії та скелетотопії структур долоні; 5) метод комп'ютерної томографії – для з'ясування просторової організації та онтогенетичних перетворень структур долоні; 6) метод морфометрії – для встановлення морфометричних

перетворень параметрів структур долоні; 7) метод статистичної обробки – для встановлення точності проведених досліджень, виконання кореляційних зв'язків між морфометричними параметрами структур долоні.

2.2.1 Метод макромікропрепарування.

Макроскопічне дослідження дає змогу досліджувати особливості будови та різних топографоанатомічних взаємовідношень структур долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу. Для макромікропрепарування використовували як свіжі, так і фіксовані трупи плодів та новонароджених. Перед початком дослідження вимірювали ТПД плода. Крім цього у дослідження залучали окремі препарати верхньої кінцівки із морфологічного музею університету. Препарати кисті фіксували до пінопласту шпильками, за допомогою яких проколювали кінцеві фаланги пальців і зап'ясток кисті з ліктьового та променевого боків. За допомогою скальпеля проводили розтин шкіри долоні, починаючи з променевого боку шкірної складки зап'ястка в напрямку до ліктьового боку, після чого продовжували по бічній (ліктьовій) поверхні кисті між долонею та тилом кисті. Розріз шкіри виконували по складках між основою проксимальних фаланг пальців та дистальною частиною долоні (дистальною частиною поверхневої поперечної п'ясткової зв'язки), розріз закінчували на променевому боці II пальця. Після цього охайно, за допомогою хірургічних пінцетів та скальпеля, знімали шкірний клапоть долоні, оголюючи ділянки підвищення мізинця, долонний апоневроз, підвищення великого пальця. У ранніх плодів (4-6-місячних) зазвичай шкірний клапоть відшаровувався разом з долонним апоневрозом.

Потім проводили макромікропрепарування досліджуваних структур долоні. Для кращого дослідження синтопії артерій з прилеглими структурами, на них наносили червоний гель, за допомогою ручки «AINFIO ZENTEL», що дозволило чітко диференціювати магістральні артерії та їхні

гілки від інших структур долоні. Після цього, за допомогою сантиметрової стрічки та штангель-циркуля, вимірювали основні параметри структур долоні. У разі виявлення зовнішніх анатомічних відхилень або аномалій такі препарати вилучали із дослідження. Макроскопію структур долоні у плодів 4-5 місяців проводили за допомогою стереоскопічного мікроскопа МБС-10.

Анатомічні особливості структур долоні фотографували за допомогою цифрового фотоапарата (Sony-DSC-F828), що є способом документального підтвердження одержаних результатів у морфологічному дослідженні. Для фотографування анатомічних препаратів застосовували безтіньовий освітлювач, розроблений співробітниками кафедри анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» [158].

Вивчали взаєморозташування структур долоні та їх положення, нотували та замальовували у протоколи макроскопічного дослідження.

2.2.2 Метод виготовлення топографоанатомічних зрізів.

Трупи плодів і новонароджених зберігали впродовж 1-1,5 місяця залежно від розміру об'єкта в спеціальному розчині (24 % хлористий цинк у 40 % формальдегіді) [159]. В одній із трьох площин виготовляли зрізи завтовшки 0,5-1,5 см за допомогою спеціального ножа. На кожному зрізі вивчали топографоанатомічні взаємовідношення досліджуваних структур долоні. Отримані результати нотували і замальовували в протоколи дослідження. Надалі препарати занурювали у 10 % розчин формаліну для зберігання.

2.2.3 Метод ін'єкції кровоносних судин.

Для вивчення анатомічних особливостей галуження артерій долоні виконували ін'єкцію кровоносних судин. Проводили розріз грудної стінки вздовж лівої середньої пахвової лінії, відпрепаровували у задньому

середостінні грудну частину аорти. Виконували катетеризацію аорти, катетер спрямовували краніально. Після цього проводили стернотомію, накладали лігатуру на висхідну частину аорти, біля її цибулини, нижче відходження від неї гілок. Крім цього, лігатури накладали на загальні сонні артерії, які перев'язували нижче місця їх роздвоєння (на рівні щитоподібного хряща). Вводили ін'єкційну суміш на основі свинцевого сурика (свинцевий сурик, ефір, клей БФ-6 або універсальний клей «Момент») або харчової желатини з домішками червоної туші. Після фіксації препаратів проводили макромікропрепарування артерій долоні.

2.2.4 Метод рентгенографічного дослідження.

Суть методу полягає у здатності рентгенівських променів відтворювати тіньове зображення анатомічних структур на світлочутливих матеріалах. Рентгенанатомію структур долоні плодів та новонароджених вивчали методом рентгенологічного дослідження за допомогою апарата EDR-750B, з напругою на трубці 40-50 кВ, силою струму – 25-50 мА, фокусною відстанню – 90,0 см, експозицією – 25-34 с [160-162].

2.2.5 Метод комп'ютерної томографії.

Комп'ютерна томографія кисті плодів, новонароджених проводилась з метою встановлення типових особливостей та закономірностей просторової організації та перебудови структур долоні в процесі його перинатального розвитку, тобто в період становлення, формування та мінералізації. Цей метод дослідження деталізується на послідовному скануванні органа чи структури тонким пучком рентгенівського випромінювання під різними кутами. Денситометричну щільність різних тканин тіла вимірюють в умовних одиницях Гаунсфілда (HU – Hounsfield units). Для кращого розпізнавання різних за денситометричною щільністю суміжних анатомічних структур дослідження проводять у межах певного електронного вікна,

наприклад, від 0 до +200 HU. Зменшення ширини електронного вікна призводить до збільшення контрастності зображення. Метод комп'ютерної томографії використовувався для проведення вимірювань кістково-хрящових компонентів кисті. Комп'ютерна томографія проводилась на базі програмно-апаратного комплексу комп'ютерного томографа «General Electric, CT HI-SPEED-DUAL». Застосовувались КТ-зрізи різної товщини (від 1,0 до 3,0 мм), з різними інтервалами між зрізами, за програмою спірального сканування в аксіальній площині. Всі вимірювання проводили за аналізом КТ-сканів, збережених в DICOM форматі. На комп'ютерних томографах виконують до 100 горизонтальних зрізів (також називають аксіальними зрізами) завширшки 2,0-10,0 мм на відстані до 10,0 мм один від одного. Кількість зрізів та їх товщину вибирають за потребою. На отриманих зрізах вивчають будову органів, їх денситометричну щільність, томографічне розташування та відношення до суміжних анатомічних структур. Зображення отримують під час плавного переміщення стола з плодом через отвір раміцентру в напрямі перпендикулярному до щілинного пучка рентгенівського випромінювання за нерухою системи «трубка-детектор».

За допомогою комп'ютерної томографії вимірювали такі показники кисті: довжина і ширина долоні. HU (Hounsfield Units) – це лінійний коефіцієнт згасання рентгенологічних хвиль, в якому за 0 (нуль) HU взято показник дистильованої води, за нормального тиску та температури (STP); повітря вважається як -1000 HU, а щільна кістка +1000 HU. Даний показник дозволяє на різних комп'ютерних томограмах отримувати ідентичні дані щодо рентгенологічної щільності тканин в ділянці дослідження. За допомогою HU показників вимірювали осифікацію (щільність) кісток кисті, відступаючи 1,0 мм від неї [163, 164].

2.2.6 Метод морфометрії.

Аналіз морфометричних даних проводився по загальновідомим точкам, відстаней між ними, а також по основних просторових площинах і лініях, відповідно до рекомендації з антропологічної та медичної морфометрії [154, 155]. Перед початком морфометричного дослідження, кожний препарат кисті був зафіксований на пінопласті за допомогою шпильок. Всі вимірювання виконувалися з використанням сантиметрової стрічки та штангель-циркуля.

Для наших досліджень, використовували такі точки кисті:

A – проксимальна точка долоні – середина відстані між ліктвової та променевої поверхнями зап'ястка по шкірній складці (межа між зап'ястком і передньою поверхнею ділянки передпліччя);

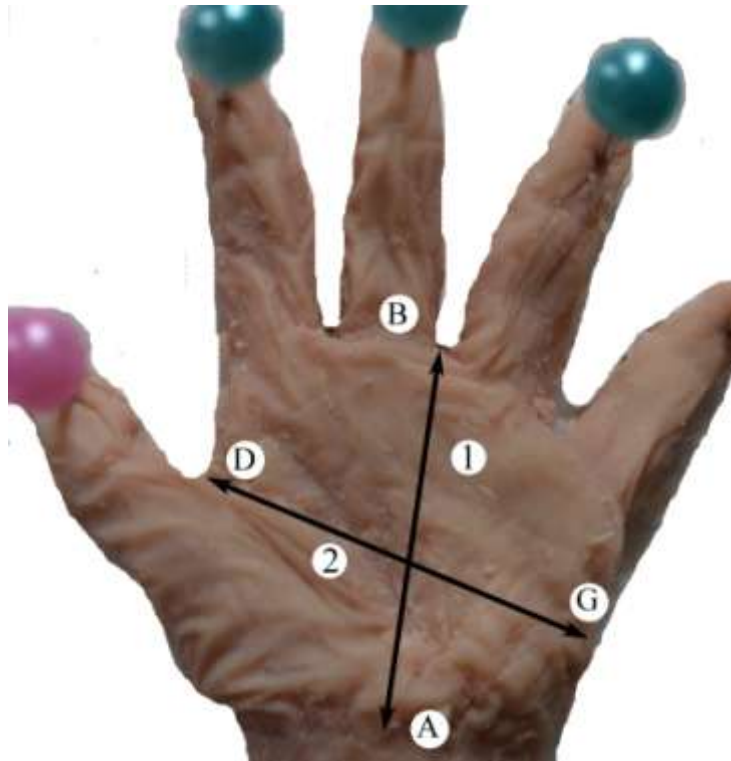
B – кінцева точка долоні – місце шкірного з'єднання III-IV пальців (найбільш дистальна частина поверхневої поперечної п'ясткової зв'язки між III-IV пальцями);

G – присередня точка долоні – найбільш виступаюча частина підвищення мізинця по лінії, яка проходить на межі між долонею і тилом кисті;

D – бічна точка долоні – великий палець у пронації, основа I пальця, що переходить на променево поверхню долоні (рис. 2.1).

Відстань між точками A та B визначає довжину долоні, відстань між G та D точками – ширину долоні.

Крім цього виконували вимірювання довжини і ширини долонного апоневрозу. Довжину долонного апоневрозу визначали між проксимальною і дистальною точками апоневрозу. Проксимальна точка апоневрозу – це серединна точка апоневрозу, місце, що відповідає шкірній складці зап'ястка і апоневроз розміщується власне на долоні. Дистальна точка апоневрозу – це основа другого комісурального отвору. Ширину долонного апоневрозу визначали у найширший його частині (рис. 2.2).



Умовні позначки:

1 – довжина долоні;

2 – ширина долоні.

Рисунок 2.1 – Ліва кисть плода 280,0 мм ТПД. Макропрепарат. Зб. 2,6^x

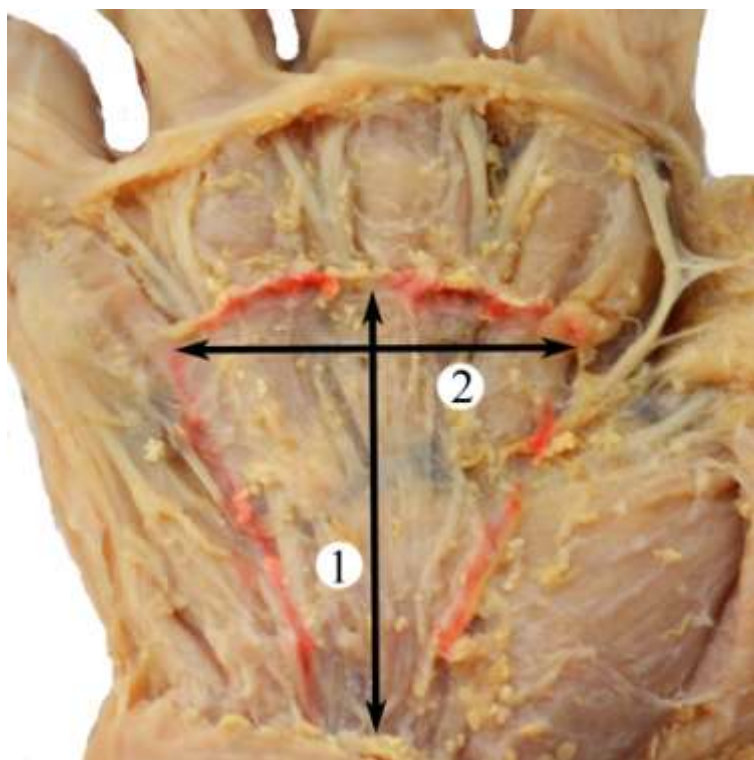
Всі результати занесені до протоколів досліджень, в яких наведені параметри довжини і ширини долоні та долонного апоневрозу. Крім цього визначали зовнішні діаметри магістральних артерій долоні.

2.2.7 Метод статистичної обробки даних.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою ліцензованої програми RStudio. Перевірялась нульова гіпотеза про те, що вибірки взяті з одного розподілу, або з розподілів з однаковими медіанами:

H_0 : {кожна група має однаковий розподіл}

H_1 : {кожна група не має однакового розподілу}



Умовні позначки:

1 – довжина долонного апоневрозу;

2 – ширина долонного апоневрозу.

Рисунок 2.2 – Права кисть плода 380,0 мм ТПД. Макропрепарат. Зб. 3,1^x

Використовували тест Стьюдента, непараметричний критерій Краскела-Уолліса (дає відповідь на питання чи є відмінність між розподілами груп, однак не вказує які саме групи вирізняються), тест Коновера-Імана для порівняння стохастичного домінування та отримання результатів між різними попарними порівняннями після тесту Краскела-Уолліса для стохастичного домінування серед k груп. При аналізі вибіркового коефіцієнта кореляції (r) силу зв'язку оцінювали за шкалою Чеддока: при $r = 0$ – зв'язок відсутній; при $r =$ від 0,1 до 0,3 – слабкий зв'язок; 0,3-0,5 – зв'язок помірної сили; 0,5-0,7 – помітний зв'язок; 0,7-0,9 – зв'язок високої сили, 0,9-1 – дуже високої сили. Статистично значущими вважали значення при $p < 0,05$. Використання принципів кореляцій у морфології призводить не тільки до необхідності вивчення процесів росту та диференціювання структур у

біологічних об'єктах, але й процесів їх інтеграції, що забезпечує морфо-функціональне об'єднання елементів у цілісну систему [165].

Підсумок

Вважаємо, що таке поєднання сучасних і адекватних морфологічних методів дослідження цілком задовольняє меті і завданням, оскільки дозволяє вивчити складні і різноманітні процеси становлення топографії структур долоні, корелятивні їх взаємовідношення і створити повне та цілісне уявлення про їх будову в перинатальному періоді онтогенезу.

Результати розділу опубліковано у наукових працях автора [171, 172].

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ І ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР ДОЛОНІ У ДРУГОМУ ТРИМЕСТРІ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО РОЗВИТКУ

Анатомічні особливості структур долоні досліджено на 31 препараті трупів 4-7-місячних плодів від 165,0 до 350,0 мм ТПД.

У даному періоді розвитку визначаються дві форми кисті залежно від довжини II та IV пальців: ліктьова і променева. Якщо довжина II пальця є більшою над довжиною IV пальця ми трактуємо, що це є променева форма кисті, а навпаки, це – ліктьова. Характерною для правої та лівої кисті є променева форма, яка виявляється у 60 % та 82 % випадків відповідно, в решта плодів (40 % та 18 %) – ліктьова.

Шкіра долоні у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку потовщена, на ній виявляється безліч складок без чіткої орієнтації, визначення певних умовних ліній є неможливим.

Упродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку довжина правої долоні збільшується з $11,70 \pm 0,31$ мм (4-місячні плоди) до $18,54 \pm 0,49$ мм (7-місячні плоди), лівої – з $11,46 \pm 0,39$ мм до $18,78 \pm 0,70$ мм відповідно (табл. 3.1). Параметри довжини правої долоні на початку і в середині другого триместру внутрішньоутробного розвитку (4-6-місячні плоди) є більшими за параметри довжини лівої долоні, але наприкінці даного періоду розвитку (7-місячні плоди) параметри довжини лівої долоні перевищують параметри довжини правої.

Таблиця 3.1 – Довжина долоні впродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку (мм)

Вікова група	Довжина долоні			
	правої		лівої	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
4 міс	$11,70 \pm 0,31$	10,95 – 12,45	$11,46 \pm 0,39$	10,49 – 12,43
5 міс	$15,51 \pm 0,91$	13,27 – 17,75	$15,43 \pm 0,67$	13,90 – 17,16
6 міс	$16,05 \pm 0,28$	15,39 – 16,71	$16,04 \pm 0,42$	15,04 – 17,04
7 міс	$18,54 \pm 0,49$	17,41 – 19,67	$18,78 \pm 0,70$	17,15 – 20,41

Ширина правої долоні впродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку збільшується з $10,36 \pm 0,37$ мм (4-місячні плоди) до $15,84 \pm 0,78$ мм (7-місячні плоди), лівої – з $9,60 \pm 0,34$ мм до $15,33 \pm 0,67$ мм відповідно (табл. 3.2). Параметри ширини правої долоні впродовж даного періоду розвитку перевищують дані параметри лівої долоні.

Таблиця 3.2 – Ширина долоні впродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку (мм)

Вікова група	Ширина долоні			
	правої		лівої	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
4 міс	$10,36 \pm 0,37$	9,46 – 11,26	$9,60 \pm 0,34$	8,77 – 10,43
5 міс	$13,43 \pm 0,74$	11,61 – 15,25	$12,93 \pm 0,71$	11,20 – 14,66
6 міс	$13,41 \pm 0,38$	12,52 – 14,30	$13,11 \pm 0,35$	12,28 – 13,94
7 міс	$15,84 \pm 0,78$	14,03 – 17,65	$15,33 \pm 0,67$	13,78 – 16,88

Виходячи з морфометричних параметрів довжини та ширини правої і лівої долоні можна констатувати, що за період з 4-го місяця по 5-й місяць розвитку вони значно збільшуються порівняно з 6-го по 7-й місяць розвитку.

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для довжини і ширини правої та лівої долонь, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для лівої долоні «5 міс – 6 міс».

Долонний апоневроз щільно з'єднаний з підшкірною клітковиною і шкірою долоні, що утруднює проведення його макромікропрепарування. Долонний апоневроз займає центральне розміщення на долоні, представлений волокнистою пластинкою, яка є розтягненням поверхнево розміщених сухожилкових волокон довгого долонного м'яза. Долонний апоневроз у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку переважно трикутної форми (70 % випадків) (рис. 3.1) або неправильної форми (30 %), нагадує трапецію або п'ятикутник (рис. 3.2), макроскопічно складається з



Умовні позначки:

1 – долонний апоневроз (межі долонного апоневрозу позначені червоною фарбою).

Рисунок 3.1 – Ліва долоня плода 300,0 мм ТПД (шкіра та підшкірна клітковина видалені). Макропрепарат. Зб. 3,6^x



Умовні позначки:

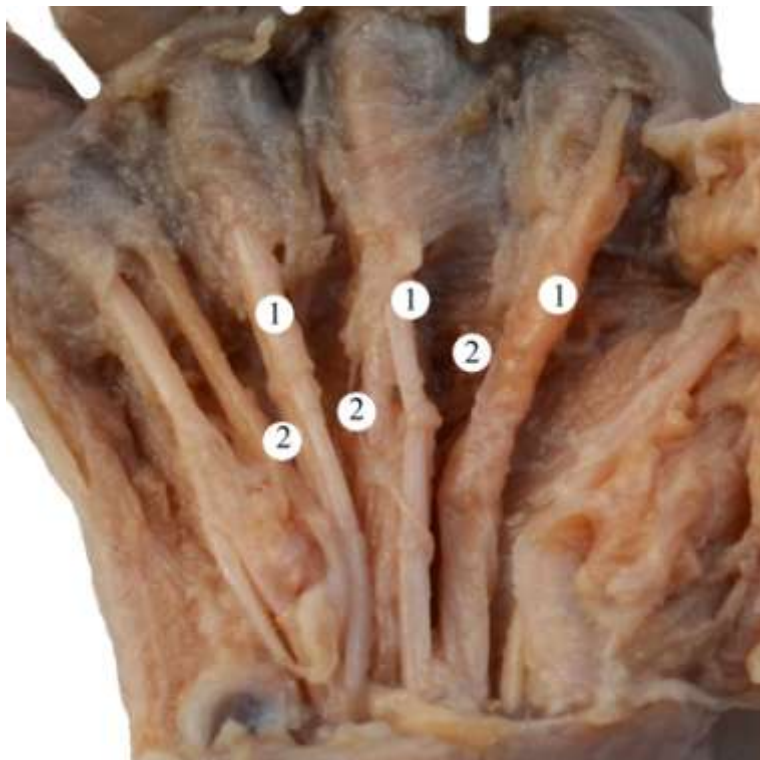
1 – долонний апоневроз (межі долонного апоневрозу позначені фіолетовою фарбою).

Рисунок 3.2 – Ліва долоня плода 200,0 мм ТПД (шкіра та підшкірна клітковина видалені). Макропрепарат. Зб. 3,1^x

поздовжніх сполучнотканинних волокон, які без чітких меж переходять у фасціальні листки м'язів підвищення мізинця та великого пальця. Починаючи з 6-місячних плодів, кінцевий відділ долонного апоневрозу вміщує поперечні пучки, які простягаються від ліктьового до променевого країв апоневрозу.

Долонний апоневроз розміщується на сухожилках поверхневих м'язів-згиначів пальців та 2, 3 і 4 червоподібних м'язах (рис. 3.3). На межі проксимальної та середньої третини або на рівні середини п'ясткових кісток долонний апоневроз розщеплюється на чотири пучки-ніжки, які

простягаються у напрямі до II-IV пальців. Долонний апоневроз у вигляді фаціальних листків переходить на міжкісткові м'язи, м'язи підвищення мізинця та великого пальця.



Умовні позначки:

1 – сухожилки поверхневих м'язів-згиначів пальців;

2 – червоподібні м'язи 2, 3 і 4.

Рисунок 3.3 – Права долоня плода 320,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна клітковина та долонний апоневроз видалені). Макропрепарат. Зб. 3,2^x

Упродовж другого триместру внутрішньоутробноо розвитку довжина правого долонного апоневрозу збільшується з $7,80 \pm 0,29$ мм (4-місячні плоди) до $13,64 \pm 0,87$ (7-місячні плоди), лівого – з $7,37 \pm 0,27$ мм до $13,43 \pm 0,87$ мм відповідно (табл. 3.3). У період з 4-го по 5-й місяць розвитку дані параметри апоневрозу як справа так і зліва значно зростають (більше ніж на 4,0 мм) порівняно за період з 5-го по 7-й місяці розвитку. У даний період розвитку параметри довжини правого долонного апоневрозу перевищують дані лівого.

Таблиця 3.3 – Довжина долонного апоневрозу впродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку (мм)

Вікова група	Довжина долонного апоневрозу			
	правої долоні		лівої долоні	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
4 міс	$7,80 \pm 0,29$	7,09 – 8,51	$7,37 \pm 0,27$	6,72 – 8,02
5 міс	$11,64 \pm 0,67$	10,00 – 13,28	$11,53 \pm 0,65$	9,95 – 13,11
6 міс	$12,82 \pm 0,41$	11,86 – 13,78	$13,03 \pm 0,25$	12,43 – 13,63
7 міс	$13,64 \pm 0,87$	11,62 – 15,66	$13,43 \pm 0,87$	11,43 – 15,43

Ширина правого долонного апоневрозу у даний період розвитку збільшується з $6,44 \pm 0,35$ мм (4-місячні плоди) до $10,43 \pm 0,62$ мм (7-місячні плоди), лівого – з $5,71 \pm 0,46$ мм до $10,00 \pm 0,37$ мм відповідно (табл. 3.4). Якщо дані ширини правого і лівого долонних апоневрозів порівняти з даними його довжини упродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку, то спостерігається відповідність параметрів у розвитку, тобто вони значно зростають у період з 4-го по 5-й місяці розвитку, а з 5-го по 7-й місяці розвитку ці дані збільшуються незначно. Справа параметри ширини долонного апоневрозу завжди є більшими за ці параметри зліва.

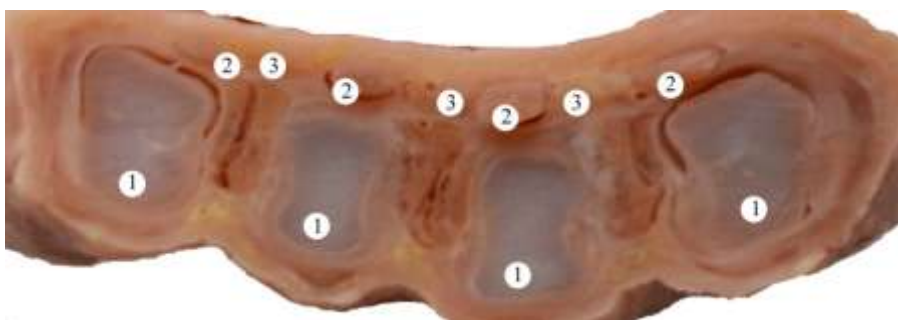
Таблиця 3.4 – Ширина долонного апоневрозу впродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку (мм)

Вікова група	Ширина долонного апоневрозу			
	правої долоні		лівої долоні	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
4 міс	$6,44 \pm 0,35$	5,57 – 7,31	$5,71 \pm 0,46$	4,59 – 6,83
5 міс	$9,70 \pm 0,47$	8,54 – 10,86	$9,77 \pm 0,69$	8,09 – 11,45
6 міс	$8,96 \pm 0,28$	8,31 – 9,61	$8,79 \pm 0,11$	8,53 – 9,05
7 міс	$10,43 \pm 0,62$	9,01 – 11,85	$10,00 \pm 0,37$	9,14 – 10,86

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для довжини і

ширини правого та лівого долонних апоневрозів, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для довжини правого апоневрозу «5 міс – 6 міс», «5 міс – 7 міс», «6 міс – 7 міс», для довжини лівого апоневрозу – «5 міс – 6 міс», «6 міс – 7 міс», для ширини правого апоневрозу «5 міс – 6 міс», «5 міс – 7 міс», для ширини лівого – «5 міс – 7 міс».

П'ясткові кістки у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку вміщують хрящову тканину (рис. 3.4), завдяки чому на рентгенограмах вони чітко не визначаються, їхній просвіт не рентгенконтрастний (рис. 3.5). Наприкінці даного періоду розвитку, починаючи з основ, поступово переходячи на тіла п'ясткових кісток, відбуваються процеси заміщення хрящової тканину на кісткову, з утворенням кісткової манжетки. Головки п'ясткових кісток плоскі, стовщені. Тіла п'ясткових кісток на топографоанатомічних зрізах, які виконані у фронтальній площині, трапецеподібної форми, ширша частина яких спрямована до долонної поверхні. Головки п'ясткових кісток мають півкруглу суглобову поверхню.

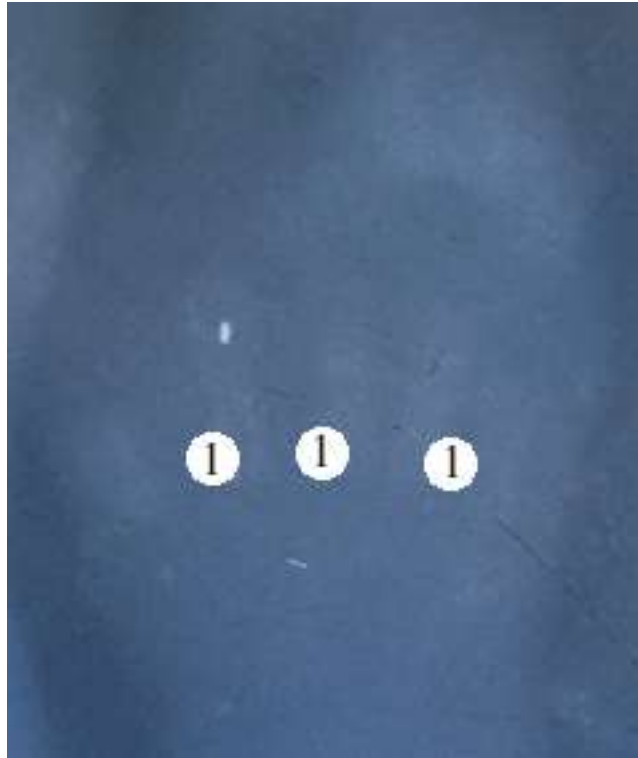


Умовні позначки:

- 1 – п'ясткові кістки;
- 2 – сухожилки поверхневих м'язів-згиначів пальців;
- 3 – червоподібні м'язи 2, 3 і 4.

Рисунок 3.4 – Права долоня плода 210,0 мм ТПД (фронтальна проекція).

Макропрепарат. Зб. 4,3^x



Умовні позначки:

1 – п'ясткові кістки.

Рисунок 3.5 – Ліва долоня плода 230,0 мм ТПД. Рентгенограма. Зб. 3,5^x

Ліктьова артерія в ділянці долоні розміщена в пухкій клітковині середнього вмістилища кисті на сухожилках поверхневих м'язів-згиначів пальців, а зверху прикрита долонним апоневрозом. Зазвичай, ліктьова артерія на долоні примикає до бічної сторони горохоподібної кістки, розміщується на короткому долонному м'язі та прикрита фасціальним потовщенням тримачів м'язів-згиначів. На рівні горохоподібної кістки від ліктьової артерії відходить глибока долонна гілка (рис. 3.6), яка прямує вниз і вбік між коротким м'язом-згиначем мізинця та відвідним м'язом мізинця, після чого ця гілка заходить під сухожилки м'язів-згиначів пальців, де анастомозує з кінцевою гілкою променевої артерії та бере участь у формуванні глибокої долонної дуги.



Умовні позначки:

- 1 – глибока долонна гілка;
- 2 – ліктьова артерія;
- 3 – четверта загальна долонна пальцева артерія;
- 4 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 5 – поверхнева долонна дуга;
- 6 – головна артерія великого пальця.

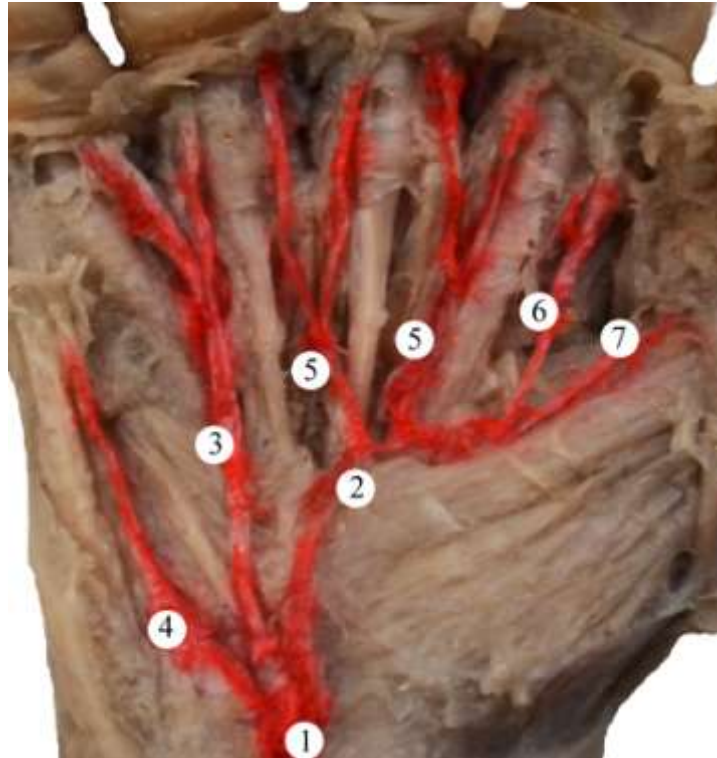
Рисунок 3.6 – Долонна поверхня правої кисті плода 250,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,5^x

Від місця згину ліктьової артерії вбік до променевого краю кисті, відходить четверта загальна долонна пальцева артерія, яка переходить у власну долонну пальцеву артерію. Остання проходить уздовж ліктьового краю долонної поверхні мізинця.

У 10,5 % випадків упродовж другого триместру внутрішньоутробного розвитку спостерігаємо варіант відходження гілок від ліктьової артерії на долоні до формування поверхневої долонної дуги. На рівні горохоподібної кістки від ліктьової артерії відходять три гілки, а саме глибока долонна гілка, четверта загальна долонна пальцева артерія та загальна долонна пальцева артерія до IV та V міжпальцевих проміжків (рис. 3.7). У таких випадках від

поверхневої долонної дуги відходять дві загальні долонні пальцеві артерії замість трьох.



Умовні позначки:

- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна дуга;
- 3 – загальна долонна пальцева артерія до IV та V міжпальцевих проміжків;
- 4 – четверта загальна долонна пальцева артерія;
- 5 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 6 – променева артерія вказівного пальця;
- 7 – головна артерія великого пальця.

Рисунок 3.7 – Долонна поверхня правої кисті плода 270,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,3^x

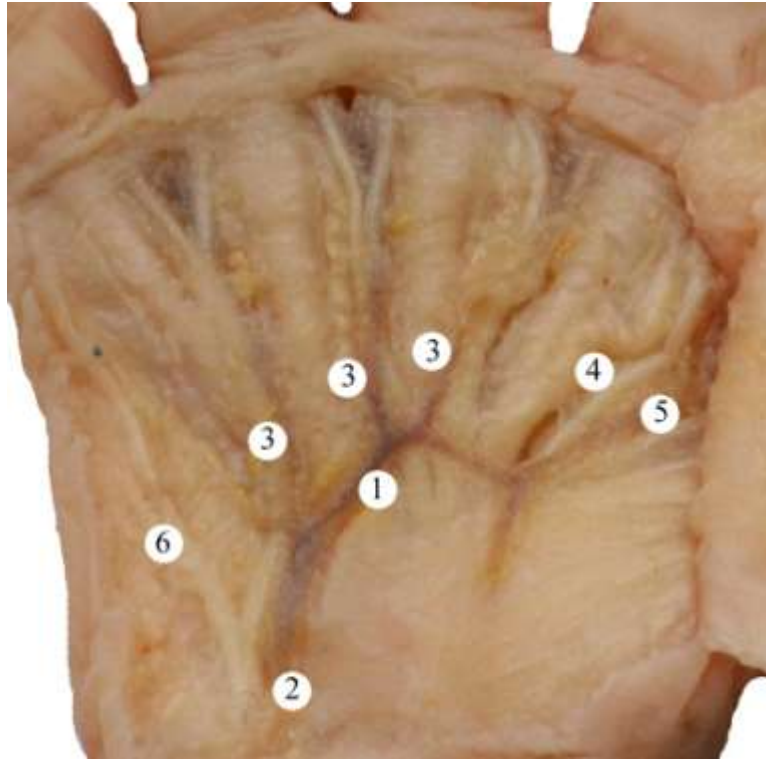
Після відходження від кінцевого відділу ліктьової артерії на долоні загальної долонної пальцевої артерії, яка прямує до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, вона змінює напрямок на променевий і примикає до кінцевої частини м'язів підвищення великого пальця та формує поверхневу долонну дугу у вигляді арки. Остання утворює анастомоз з поверхневою долонною гілкою променевої артерії. Від опуклої частини поверхневої долонної дуги відходять три загальні долонні пальцеві артерії, а кінцевий відділ поверхневої долонної гілки, який сформований променевою артерією, віддає головну артерію великого пальця та променеву артерію вказівного пальця (рис. 3.8).

Формування поверхневої долонної дуги за участі ліктьової артерії та поверхневої долонної гілки променевої артерії є типовою будовою, яка у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку виявляється у 61 % спостережень. У всіх випадках дана поверхнева долонна дуга є замкнута (формування анастомозу).

Проекція поверхневої долонної дуги у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку, зазвичай, відповідає «лінії життя».

У 39 % спостережень формування поверхневої долонної дуги у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку має варіантну будову. До варіантів будови відносимо замкнуті і не замкнуті дуги, крім цього кровопостачання долоні відбувається як ліктьовою та додатковими артеріями.

До замкнутих артеріальних дуг відносимо такі, за допомогою яких відбувається формування анастомозів між ліктьовою артерією та кінцевими гілками променевої артерії у вигляді дуги та без її формування.



Умовні позначки:

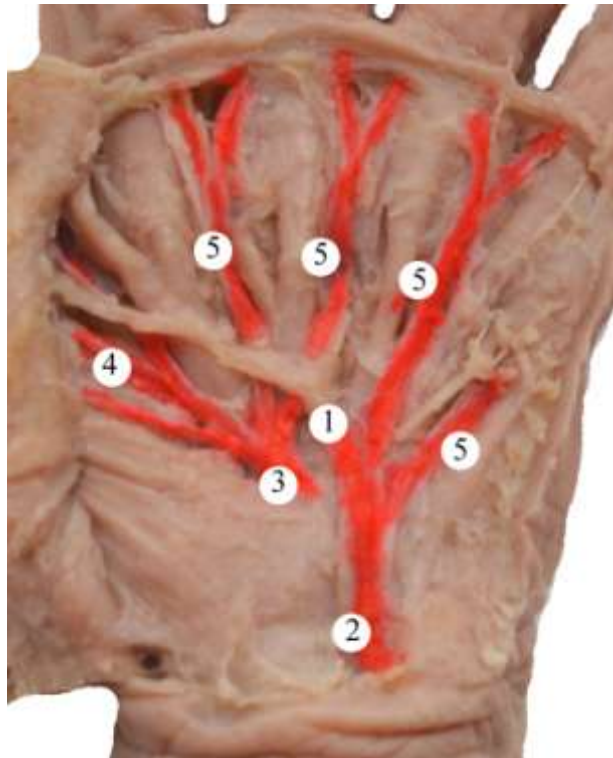
- 1 – поверхнева долонна дуга;
- 2 – ліктьова артерія;
- 3 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 4 – променева артерія вказівного пальця;
- 5 – головна артерія великого пальця;
- 6 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 3.8 – Долонна поверхня правої кисті плода 320,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,8^x

У 6 % випадків у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку поверхнева долонна дуга сформована анастомозом між ліктьовою артерією та головною артерією великого пальця або променевою артерією вказівного пальця (рис. 3.9). На рівні м'язів підвищення великого пальця ліктьова артерія поділяється на дві загальні долонні артерії, одна з яких переходить у власну долонну пальцеву артерію та проходить у напрямі до ліктьового краю

долонної поверхні мізинця, інша – у четвертий міжпальцевий проміжок, та на анастомоз-дугу. Поверхнева долонна гілка променевої артерії на рівні м'язів підвищення великого пальця розгалужується на три кінцеві гілки: дві загальні долонні пальцеві артерії, які прямують до другого та третього міжпальцевих проміжків, та головну артерію великого пальця, від якої відходить гілка до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця.



Умовні позначки:

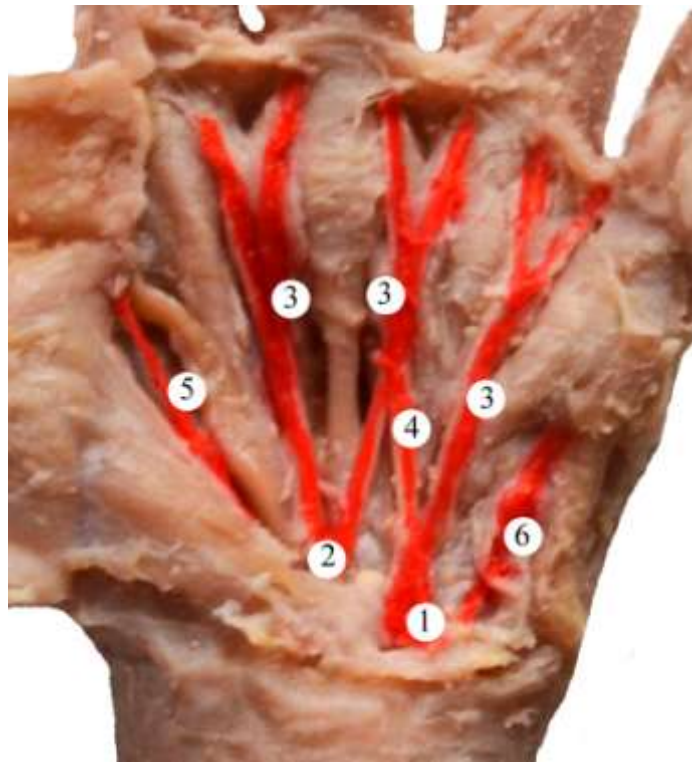
- 1 – дуга-анастомоз між ліктьовою артерією та головною артерією великого пальця;
- 2 – ліктьова артерія;
- 3 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 4 – головна артерія великого пальця;
- 5 – загальні долонні пальцеві артерії.

Рисунок 3.9 – Долонна поверхня правої кисті плода 310,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,8^x

У даному періоді розвитку у 6 % спостережень визначається замкнута система анастомозування між ліктьовою та кінцевими гілками променевої артерій без формування анастомозу-дуги. Ліктьова артерія біля кінцевого краю тримача м'язів-згиначів поділяється на три гілки: дві загальні долонні пальцеві артерії та анастомозуючу гілку. Одна загальна долонна пальцева артерія простягається по поверхні м'язів підвищення мізинця до ліктьового краю долонної поверхні мізинця (п'ята загальна долонна пальцева артерія), інша прямує у четвертий міжпальцевий проміжок. Анастомозуюча гілка утворює анастомоз між другою та третьою загальними долонними пальцевими артеріями. Променева частина долоні кровопостачається із системи променевої артерії. Поверхнева долонна гілка променевої артерії в ділянці м'язів підвищення великого пальця розгалужується на дві загальні долонні пальцеві артерії, які простягаються в напрямі другого та третього міжпальцевих проміжків і головну артерію великого пальця (рис. 3.10).

У другому триместрі внутрішньоутробного розвитку виявляються не замкнуті поверхневі долонні дуги (відсутня суцільна поверхнева долонна дуга) у 24 % випадків. Кровопостачання долоні відбувається двома або трьома артеріями. У 18 % спостережень долонна поверхня кисті кровопостачається гілками ліктьової артерії та поверхневою долонною гілкою променевої артерії. Кінцевий відділ ліктьової артерії розгалужується на дві загальні долонні пальцеві артерії, одна з яких прямує до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – до четвертого міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна гілка променевої артерії віддає дві загальні долонні пальцеві артерії та головну артерію великого пальця. Загальні долонні пальцеві артерії проходять у напрямі другого та третього міжпальцевих проміжків, головна артерія великого пальця віддає гілку до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця (рис. 3.11).



Умовні позначки:

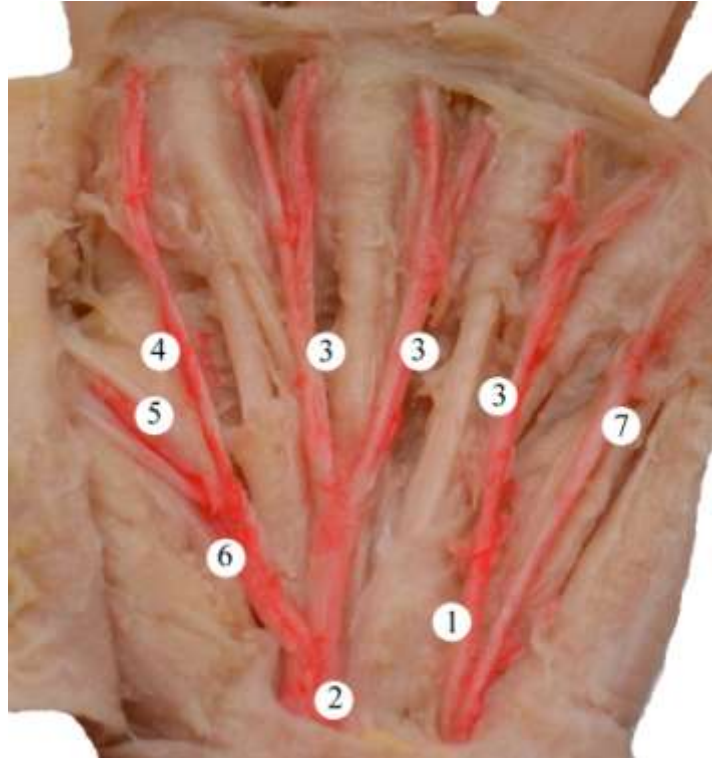
- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 3 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 4 – гілка-анастомоз між другою та третьою загальними долонними пальцевими артеріями;
- 5 – променева артерія вказівного пальця;
- 6 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 3.10 – Долонна поверхня лівої кисті плода 280,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,7^x

У кровопостачанні у 6 % випадків долоні беруть участь гілки, які відгалужуються від трьох артерій: ліктьової, супутньої артерії серединного нерва, поверхневої долонної гілки променевої артерії. Кінцевий відділ ліктьової артерії поділяється на дві загальні долонні пальцеві артерії, одна з

яких простягається у напрямі ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша –



Умовні позначки:

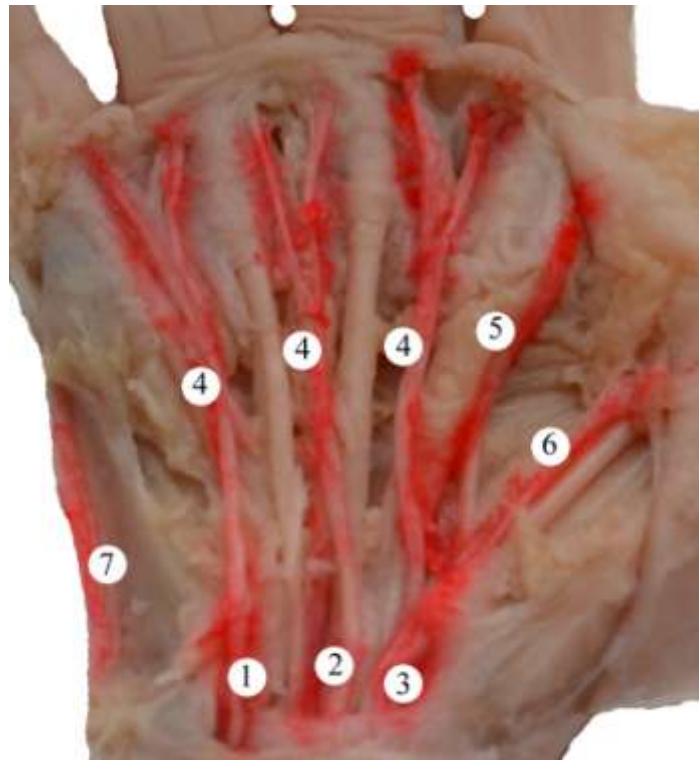
- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 3 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 4 – променева артерія вказівного пальця;
- 5, 6 – головна артерія великого пальця;
- 7 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 3.11 – Долонна поверхня лівої кисті плода 320,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,8^x

до четвертого міжпальцевого проміжку. Супутня артерія серединного нерва розміщується на долоні між кінцевим відділом ліктьової артерії та поверхневою долонною гілкою променевої артерії, простягається під тримачами м'язів-згиначів разом із серединним нервом. На долонній

поверхні кисті переходить у загальну долонну пальцеву артерію, яка прямує до третього міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна гілка променевої артерії у ділянці м'язів підвищення великого пальця поділяється на загальну долонну пальцеву артерію, яка йде до другого міжпальцевого проміжку, та головну артерію великого пальця, від якої відходить гілка до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця (рис. 3.12).



Умовні позначки:

- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – супутня артерія серединного нерва;
- 3 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 4 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 5 – променева артерія вказівного пальця;
- 6 – головна артерія великого пальця;
- 7 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 3.12 – Долонна поверхня правої кисті плода 250,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 4,5^x

Кількість варіантних форм поверхневої долонної дуги у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку більше спостерігається на лівій долоні (36 % випадків) порівняно з правою (14 %).

Підсумок

У другому триместрі внутрішньоутробного розвитку будова структур долоні досить мінлива, визначити певні закономірності онтогенетичних перетворень долонного апоневрозу та артерій долоні у даний період розвитку є досить складно. Морфометричні параметри долоні та долонного апоневрозу у цей період розвитку значно зростають у 4-5-місячних плодів, з наступним поступовим збільшенням у плодів 6 і 7 місяців.

Результати розділу висвітлено у наукових працях автора [167-169, 173, 174].

РОЗДІЛ 4

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУР ДОЛОНІ У ТРЕТЬОМУ ТРИМЕСТРІ ВНУТРІШНЬОУТРОБНОГО РОЗВИТКУ ТА В ПЕРІОД НОВОНАРОДЖЕНОСТІ

Анатомічні особливості структур долоні досліджено на 20 препаратах трупів 8-10-місячних плодів 350,0-500,0 мм ТПД та 10 препаратах мертвонароджених.

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку, як і у другому триместрі визначаються ліктьова і променева форми кисті. Для правої кисті притаманна ліктьова форма, яка трапляється у 68 % спостережень. Ліктьова форма лівої кисті виявляється тільки у 40 % випадків. Променева форма кисті визначається у 32 % справа, зліва – у 60 % спостережень (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Променева форма лівої кисті плода 400,0 мм ТПД.

Макропрепарат. 3б. 2,3^x

На початку третього триместру внутрішньоутробного розвитку (8-місячні плоди) на шкірі долоні виявляється багато складок без чіткої орієнтації, тільки у поодиноких випадках (2 із 7), кількість даних складок зменшується, починають визначатися чіткі лінії, які мають певне значення. Наприкінці даного періоду розвитку та у період новонародженості вже чітко можна спостерігати на долоні «лінії життя», «лінії розуму», «лінії долі», «лінії здоров'я».

Довжина правої долоні у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості збільшується з $22,76 \pm 0,50$ мм (8-місячні плоди) до $27,10 \pm 0,76$ мм (період новонародженості), лівої – з $22,97 \pm 0,73$ мм до $26,81 \pm 0,54$ мм відповідно (табл. 4.1). Дані параметри довжини правої та лівої долонь збільшуються майже на 5,0 мм і навіть більше. Для даного періоду розвитку є характерним, що на початку третього триместру внутрішньоутробного розвитку (8-місячні плоди) параметри довжини лівої долоні є більшими за параметри довжини правої долоні, у 9-10-місячних плодів та у період новонародженості параметри довжини долоні є більшими справа порівняно з лівою.

Таблиця 4.1 – Довжина долоні впродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості (мм)

Вікова група	Довжина долоні			
	правої		Лівої	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
8 міс	$22,76 \pm 0,50$	21,55 – 23,97	$22,97 \pm 0,73$	21,19 – 24,75
9 міс	$23,72 \pm 0,56$	22,29 – 25,15	$23,77 \pm 0,37$	22,81 – 24,73
10 міс	$25,61 \pm 0,38$	24,67 – 26,55	$25,54 \pm 0,49$	24,34 – 26,74
Новонароджені	$27,10 \pm 0,76$	25,38 – 28,82	$26,81 \pm 0,54$	25,59 – 28,03

Ширина правої долоні у даному періоді розвитку збільшується з $18,00 \pm 0,82$ мм (8-місячні плоди) до $22,26 \pm 0,31$ мм (період новонародженості),

лівої – з $17,46 \pm 0,81$ мм до $21,81 \pm 0,37$ мм відповідно. Дані параметри ширини правої та лівої долоні впродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості збільшуються більше ніж на 4,0 мм і вони є більшими справа.

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для довжини і ширини правої та лівої долонь, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для правої долоні «8 міс – 9 міс» і «10 міс – Новонароджені», для лівої – «8 міс – 9 міс».

Таблиця 4.2 – Ширина долоні впродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості (мм)

Вікова група	Ширина долоні			
	правої		Лівої	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
8 міс	$18,00 \pm 0,82$	15,99 – 20,01	$17,46 \pm 0,81$	15,47 – 19,45
9 міс	$18,08 \pm 0,30$	17,03 – 18,86	$17,50 \pm 0,14$	17,15 – 17,85
10 міс	$20,00 \pm 0,46$	18,87 – 21,13	$19,36 \pm 0,50$	18,13 – 20,59
Новонароджені	$22,26 \pm 0,31$	21,55 – 22,97	$21,81 \pm 0,37$	20,97 – 22,65

Долонний апоневроз формує так звану «долонну чашу», входить до складу долонного фаціального комплексу, займаючи центральне розміщення, порівнюючи з іншими складовими даного комплексу. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості долонний апоневроз трикутної форми, щільний, займає серединний долонний простір, має чіткі межі та розміщується між м'язами підвищення мізинця та великого пальця, тобто його форма наближена до дефінітивної (рис. 4.2).

На межі проксимальної та середньої третини або на рівні середини п'ясткових кісток долонний апоневроз розщеплюється на чотири пучки-ніжки, які простягаються до II-IV пальців. Ніжки апоневрозу макроскопічно представлені вузькими сполучнотканинними тяжами, які проходять до

долонної поверхні волокнистих вмістилищ сухожилків згиначів II-IV пальців. На рівні п'ястково-фалангових суглобів ніжки апоневрозу пов'язані між собою поперечними пучками сполучнотканинних волокон. Долонний апоневроз у вигляді фасціальних листків переходить на міжкісткові м'язи, м'язи підвищення мізинця та великого пальця.



Умовні позначки:

1 – долонний апоневроз.

Рисунок 4.2 – Ліва долоня новонародженого (шкіра та підшкірна клітковина видалені). Макропрепарат. Зб. 2,8^x

На рівні проксимальної п'ясткової долонної шкірної складки, волокна долонного апоневрозу в ділянці променевого краю сухожилка довгого долонного м'яза формують так звану «волокнисту петлю», через яку проходять долонна гілка серединного нерва та супутня артерія серединного нерва (рис. 4.3).

Зовнішня пластинка синовіальних піхв зрощена з внутрішніми поверхнями волокнистих піхв, внутрішня пластинка – покриває і зростається із сухожилками м'язів. Сухожилки поверхневого і глибокого м'язів-згиначів пальців та довгого м'яза-згинача великого пальця знаходяться в синовіальних піхвах. Сухожилки II-IV пальців у ділянці зап'ястка знаходяться у ліктьовій синовіальній піхві згиначів, займають більшу частину каналу зап'ястка. Дистально за ходом сухожилків II-IV пальців піхви досягають середини п'ясткових кісток, розташовуються у серединному фасціальному ложі.



Умовні позначки:

1 – долонний апоневроз.

Рисунок 4.3 – Ліва долоня плода 380,0 мм ТПД (шкіра та підшкірна клітковина видалені). Макропрепарат. Зб. 3,2^x

Синовіальні піхви сухожилків м'язів-згиначів II-IV пальців коротші і закінчуються в серединному фасціальному ложі. Проксимальні кінці починаються сліпо на рівні головок п'ясткових кісток під поздовжніми

пучками долонного апоневрозу в проміжках між комісуральними отворами і закінчуються на рівні кінцевих фаланг.

Довжина правого долонного апоневрозу у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості збільшується з $15,71 \pm 0,53$ мм (8-місячні плоди) до $18,69 \pm 0,43$ мм (період новонародженості), лівого – з $15,67 \pm 0,64$ мм до $18,75 \pm 0,35$ мм. У даний період розвитку дані параметри значно зростають більше ніж на 3,0 мм. На початку і в середині третього триместру внутрішньоутробного розвитку (8-9-місячні плоди) довжина правого долонного апоневрозу є більшою порівняно з довжиною лівого, але у 10-місячних плодів та у період новонародженості довжина лівого долонного апоневрозу дещо переважає довжину правого.

Таблиця 4.3 – Довжина долонного апоневрозу впродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості (мм)

Вікова група	Довжина долонного апоневрозу			
	правої долоні		лівої долоні	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
8 міс	$15,71 \pm 0,53$	14,41 – 17,01	$15,67 \pm 0,64$	14,11 – 17,23
9 міс	$16,57 \pm 0,25$	15,92 – 17,22	$16,27 \pm 0,49$	15,01 – 17,53
10 міс	$17,16 \pm 0,18$	16,73 – 17,59	$17,20 \pm 0,19$	16,74 – 17,66
Новонароджені	$18,69 \pm 0,43$	17,71 – 19,67	$18,75 \pm 0,35$	17,95 – 19,55

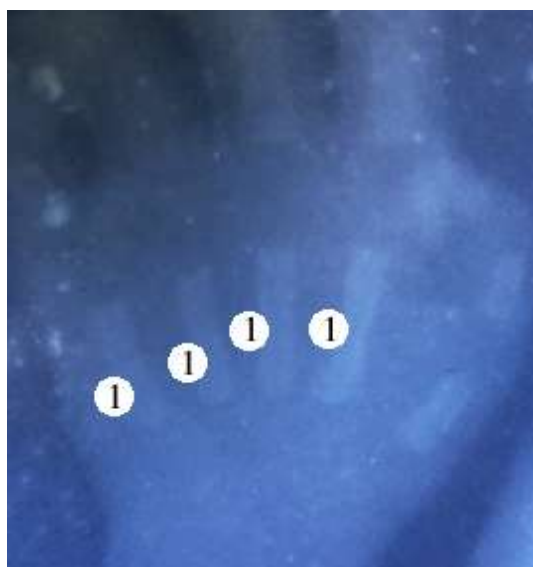
Упродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості ширина правого долонного апоневрозу збільшується з $11,21 \pm 0,47$ мм (8-місячні плоди) до $14,48 \pm 0,33$ мм (період новонародженості), лівого – з $10,84 \pm 0,33$ мм до $13,60 \pm 0,49$ мм відповідно (табл. 4.4). Ширина правого і лівого долонних апоневрозів у даний період розвитку збільшується майже на 3,0 мм. Характерним для цього періоду є те, що ширина правого долонного апоневрозу є більшою за відповідну ширину лівого апоневрозу.

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для довжини і ширини правого та лівого долонних апоневрозів, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для довжини правого долонного апоневрозу «8 міс – 9 міс», «9 міс – 10 міс», для довжини лівого – «8 міс – 9 міс», «9 міс – 10 міс», для ширини правого апоневрозу «8 міс – 9 міс», для ширини лівого – «8 міс – 9 міс», «10 міс – Новонароджені».

Таблиця 4.4 – Ширина долонного апоневрозу впродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості (мм)

Вікова група	Ширина долонного апоневрозу			
	правої долоні		лівої долоні	
	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів	$M \pm m$	межі довірчих інтервалів
8 міс	$11,21 \pm 0,47$	10,07 – 12,35	$10,84 \pm 0,33$	10,04 – 11,64
9 міс	$11,52 \pm 0,14$	11,15 – 11,89	$11,35 \pm 0,26$	10,67 – 12,03
10 міс	$12,76 \pm 0,28$	12,07 – 13,45	$12,56 \pm 0,37$	11,64 – 13,48
Новонароджені	$14,48 \pm 0,33$	13,74 – 15,22	$13,60 \pm 0,49$	12,50 – 14,70

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості п'ясткові кістки рентгенконтрастні, чітко визначаються всі частини: основа, тіло і головка (рис. 4.4).

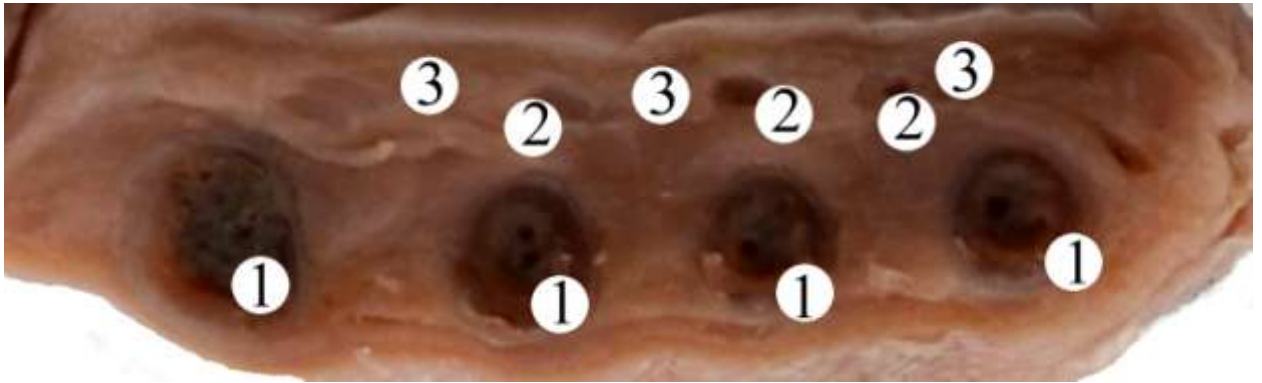


Умовні позначки:

1 – п'ясткові кістки.

Рисунок 4.4 – Права долоня новонародженого. Рентгенограма. Зб. 3,1^x

П'ясткові кістки у даній період розвитку вміщують кісткову тканину, що чітко розрізняється як макроскопічно, так і на топографоанатомічних зрізах, які виконані у фронтальній площині (рис. 4.5, 4.6). Основи п'ясткових

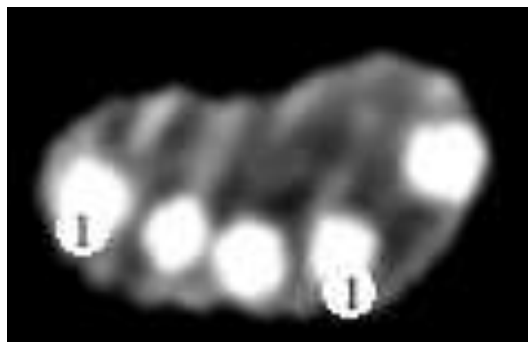


Умовні позначки:

- 1 – п'ясткові кістки;
- 2 – сухожилки поверхневих м'язів-згиначів пальців;
- 3 – червоподібні м'язи 2, 3 і 4.

Рисунок 4.5 – Права долоня плода 410,0 мм ТПД (фронтальна проекція).

Макропрепарат. Зб. 3,8^x

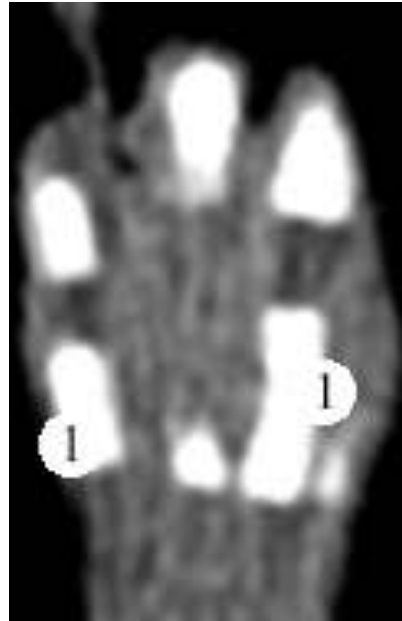


Умовні позначки:

- 1 – п'ясткові кістки.

Рисунок 4.6 – Ліва долоня новонародженого (фронтальна проекція).

Комп'ютерна томографія. Зб. 1,9^x



Умовні позначки:

1 – п'ясткові кістки;

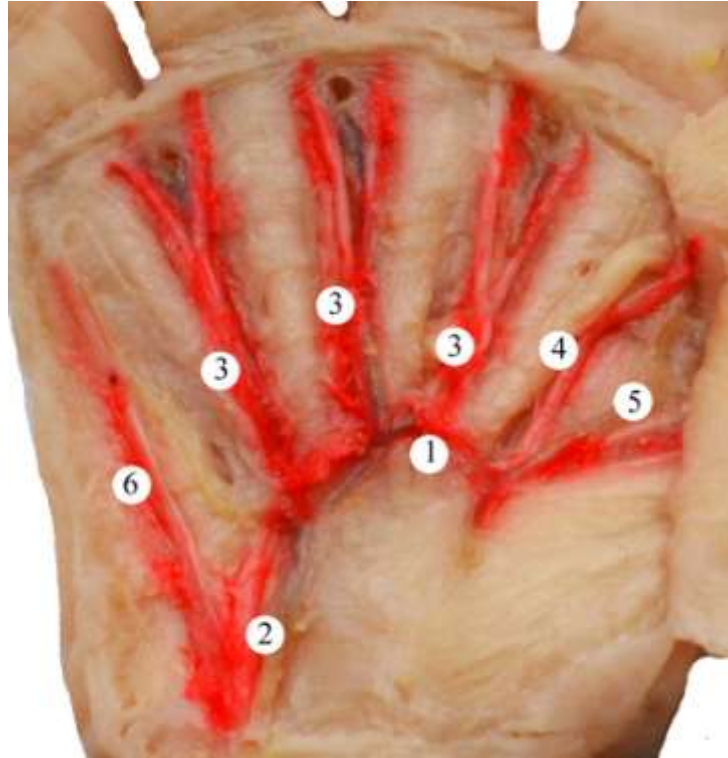
Рисунок 4.6 – Права долоня плода 420,0 мм ТПД (пряма проекція).

Комп'ютерна томографія. Зб. 1,7^х

кісток мають плоскі суглобові поверхні для з'єднання із зап'ястковими кістками другого ряду, які в даний період розвитку визначаються на рентгенограмах менш чітко порівняно з п'ястковими кістками. Головки п'ясткових кісток мають кулясті суглобові поверхні для з'єднання з проксимальними фалангами пальців. Дані особливості будови п'ясткових кісток підтверджено за допомогою комп'ютерної томографії.

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості також встановлено типову і варіантну будову артерій долоні. Типова будова артерій долоні у даний період розвитку виявляється у більш процентному співвідношенні порівняно з другим триместром внутрішньоутробного розвитку, при чому у 4-7-місячних плодів анатомічна мінливість трапляється у 61 % спостережень, а у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості – у 70 %.

Кінцевий відділ ліктьової артерії у супроводі двох вен проходить у ліктьовій борозні та переходить в канал зап'ястка з ліктьового боку. Ліктьова



Умовні позначки:

- 1 – поверхнева долонна дуга;
- 2 – ліктьова артерія;
- 3 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 4 – променева артерія вказівного пальця;
- 5 – головна артерія великого пальця;
- 6 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 4.7 – Долонна поверхня правої кисті плода новонародженого (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

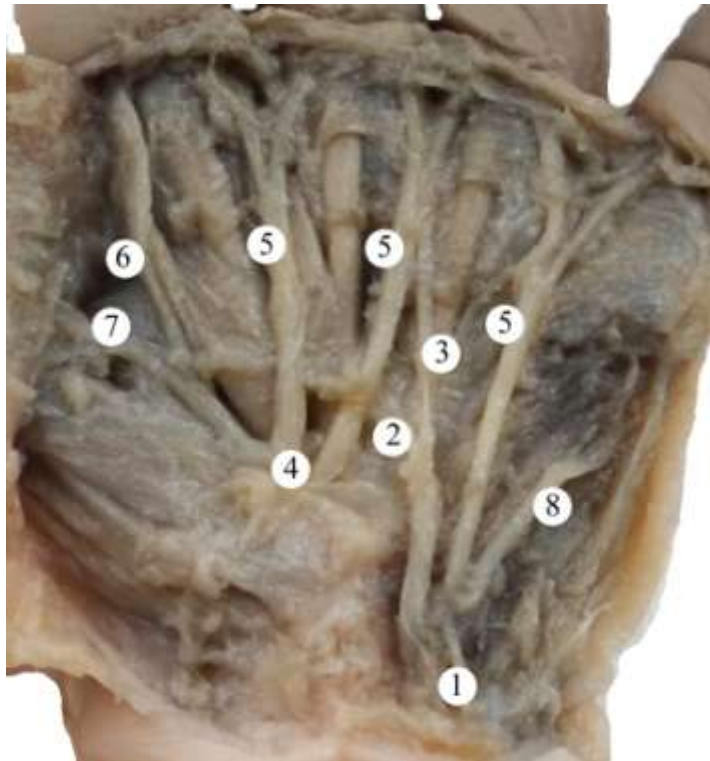
Макропрепарат. Зб. 3,5^x

артерія прямує з боку (латеральніше) короткого м'яза-згинача мізинця, який входить до складу м'язів підвищення мізинця. На долоні ліктьова артерія розміщена в пухкій клітковині середнього вмістилища кисті на сухожилках поверхневих м'язів-згиначів пальців, а зверху прикрита долонним

апоневрозом. Після відходження від кінцевого відділу ліктьової артерії на долоні четвертої загальної долонної пальцевої артерії, яка прямує в напрямі ліктьового краю долонної ділянки мізинця, вона починає мати променевиий напрям, примикаючи до кінцевої частини м'язів підвищення великого пальця, утворюючи поверхневу долонну дугу, яка представлена анастомозом із поверхневою долонною гілкою променевої артерії. Від випуклої частини дуги відходять три загальні долонні пальцеві артерії, а кінцевий відділ поверхневої долонної гілки променевої артерії віддає головну артерію великого пальця та поверхневу артерію вказівного пальця.

У 4,8 % спостережень у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості кінцевий відділ ліктьової артерії біля кінцевої частини долонної п'ясткової зв'язки віддає глибоку долонну гілку та четверту загальну долонну пальцеву артерію, після чого ліктьова артерія, має прямолінійний напрям, а в ділянці м'язів підвищення великого пальця формує поверхневу долонну дугу (рис. 4.8).

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості встановлено варіанти початку загальних долонних пальцевих артерій від поверхневої долонної дуги. Зазвичай від поверхневої долонної дуги відходять три загальні долонні пальцеві артерії і лише у 10 % випадків від дуги відходять чотири загальних долонних пальцевих артерій (рис. 4.9), а у 6 % тільки – дві (рис. 4.10). У тих випадках коли від поверхневої долонної дуги відходять чотири загальні долонні пальцеві артерії, три із них прямують у II, III та IV міжпальцеві проміжки, четверта – в напрямі ліктьового краю долонної поверхні мізинця; а коли дві загальні долонні пальцеві артерії, тоді вони прямують до II та III міжпальцевих проміжків. Артерії, які простягаються у IV міжпальцевий проміжок та до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, як правило, беруть свій початок від кінцевого відділу ліктьової артерій, яка має прямолінійне спрямування в ділянці долоні.



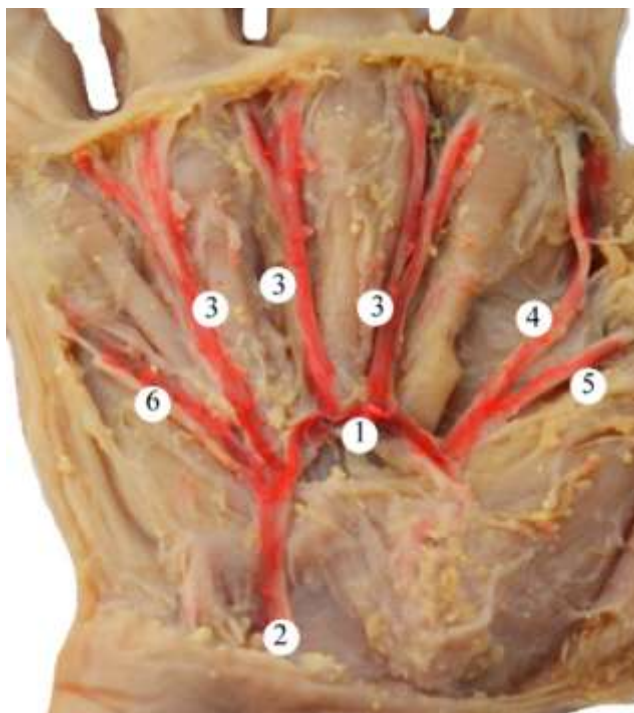
Умовні позначки:

- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна дуга;
- 3 – гілка ліктьового нерва;
- 4 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 5 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 6 – променева артерія вказівного пальця;
- 7 – головна артерія великого пальця;
- 8 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 4.8 – Долонна поверхня лівої кисті плода 420,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина і долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,3^x

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості поверхнева долонна дуга проектується, зазвичай, на 0,3-0,5 см вище «лінії життя» (72 %), а у 28 % випадків – відповідає їй.

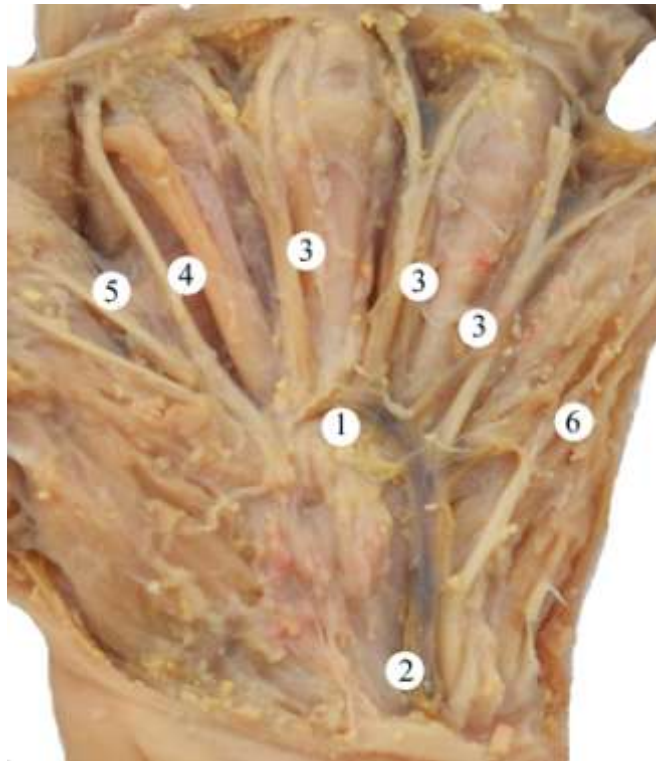


Умовні позначки:

- 1 – поверхнева долонна дуга;
- 2 – ліктьова артерія;
- 3 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 4 – променева артерія вказівного пальця;
- 5 – головна артерія великого пальця;
- 6 – четверта загальна долонна пальцева артерія;

Рисунок 4.9 – Долонна поверхня правої кисті плода 480,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені). Макропрепарат. Зб. 3,2^x

У 30 % випадків у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості артерії долоні формують як замкнуту так і незамкнуту систему кровопостачання. До замкнутої системи відносимо утворення анастомозів між кінцевими гілками ліктьової артерії та кінцевими гілками від поверхневої долонної гілки променевої артерії з утворенням дуги та без її формування.



Умовні позначки:

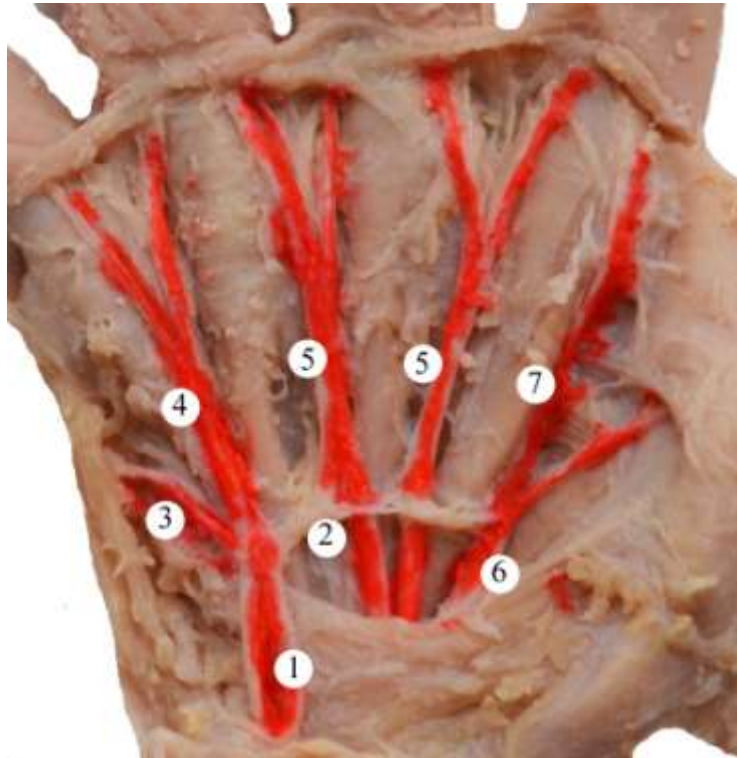
- 1 – поверхнева долонна дуга;
- 2 – ліктьова артерія;
- 3 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 4 – променева артерія вказівного пальця;
- 5 – головна артерія великого пальця;
- 6 – четверта загальна долонна пальцева артерія.

Рисунок 4.9 – Долонна поверхня лівої кисті плода 370,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,5^x

У 4 % спостережень у цьому періоді розвитку поверхнева долонна дуга сформована анастомозом між ліктьовою артерією та головною артерією великого пальця. Пройшовши по ліктьовій борозні долоні біля кінцевого краю тримача м'язів-згиначів, ліктьова артерія розгалужується на три кінцеві гілки: дві загальні долонні пальцеві артерії і поверхневу долонну дугу. При

цьому, одна із загальних долонних пальцевих артерій проходить до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – до IV міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна дуга простягається у променевому напрямі та перетинає дві загальні долонні пальцеві артерії і анастомозує з головною артерією великого пальця (рис. 4.10).



Умовні позначки:

- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна дуга;
- 3 – четверта загальна долонна пальцева артерія;
- 4 – загальна долонна пальцева артерія до IV міжпальцевого проміжку;
- 5 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 6 – головна артерія великого пальця;
- 7 – променева артерія вказівного пальця.

Рисунок 4.10 – Долонна поверхня правої кисті плода 400,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

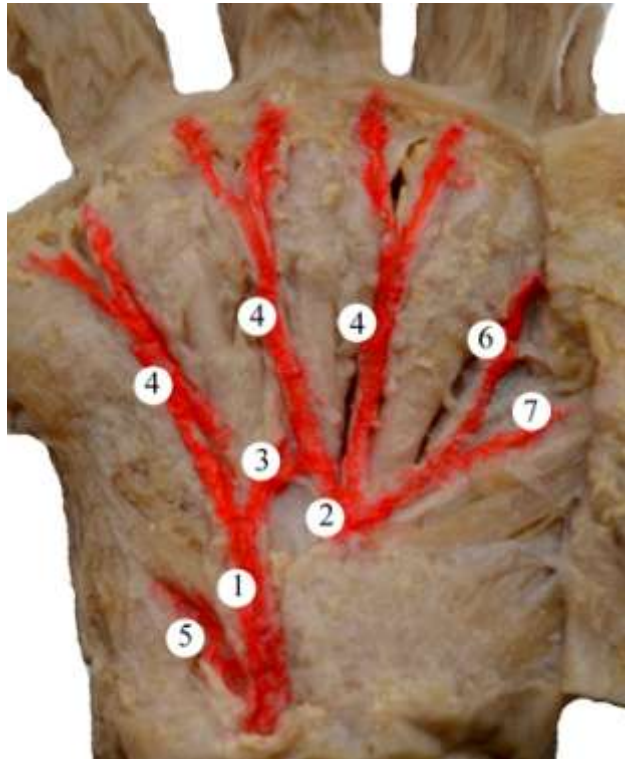
Макропрепарат. Зб. 3,6^x

У 10 % спостережень упродовж третього триместру внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості кровопостачання долоні відбувається двома артеріями, які анастомозують між собою без формування дуги. Ліктьова артерія біля кінцевого краю тримача м'язів-згиначів поділяється на три гілки: дві загальні долонні пальцеві артерії та анастомозуючу гілку. При чому, одна загальна долонна пальцева артерія простягається вздовж м'язів підвищення мізинця до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша прямує до четвертого міжпальцевого проміжку. Сполучна гілка йде на утворення анастомозу між другою та третьою загальними долонними пальцевими артеріями. Променева частина долоні кровопостачається гілками променевої артерії. Поверхнева долонна гілка променевої артерії у ділянці м'язів підвищення великого пальця розгалужується на дві загальні долонні пальцеві артерії, які простягаються до другого та третього міжпальцевих проміжків і віддає головну артерію великого пальця (рис. 4.11).

Майже в однаковому процентному співвідношенні (10 % випадків) у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості спостерігаються не замкнуті артерії долоні, при цьому кровопостачання долоні відбувається із системи двох або трьох артерій.

Долонна поверхня кисті кровопостачається гілками ліктьової артерії та поверхневою долонною гілкою променевої артерії. У цих випадках кінцевий відділ ліктьової артерії розгалужується на дві загальні долонні пальцеві артерій, одна з яких прямує до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – до четвертого міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна гілка променевої артерії віддає дві загальні долонні пальцеві артерії та головну артерію великого пальця. Загальні долонні пальцеві артерії проходять до другого та третього міжпальцевих проміжків, а головна артерія великого

пальця віддає гілку до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця (рис. 4.12).



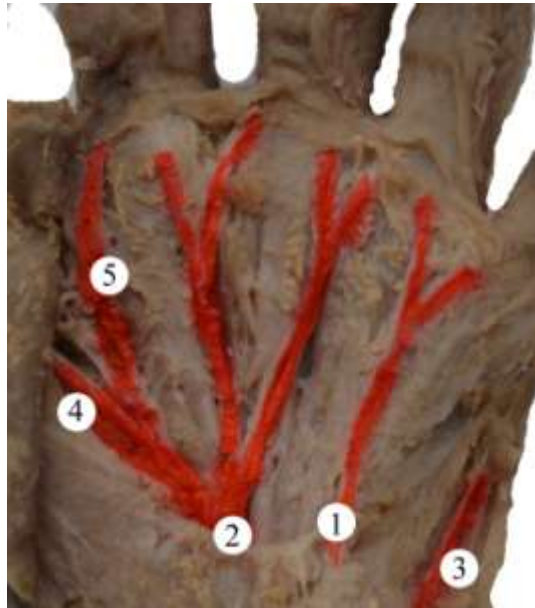
Умовні позначки:

- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 3 – сполучна гілка між другою та третьою загальними долонними пальцевими артеріями;
- 4 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 5 – четверта загальна долонна пальцева артерія;
- 6 – променева артерія вказівного пальця;
- 7 – головна артерія великого пальця.

Рисунок 4.11 – Долонна поверхня правої кисті новонародженого (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 2,8^x

Долонна поверхні кисті кровопостачається трьома артеріями: ліктьовою, супутньою артерією серединного нерва, поверхневою долонною гілкою променевої артерії. Кінцевий відділ ліктьової артерії поділяється на дві загальні долонні пальцеві артерії, одна з яких простягається у напрямі ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – до четвертого міжпальцевого проміжку.



Умовні позначки:

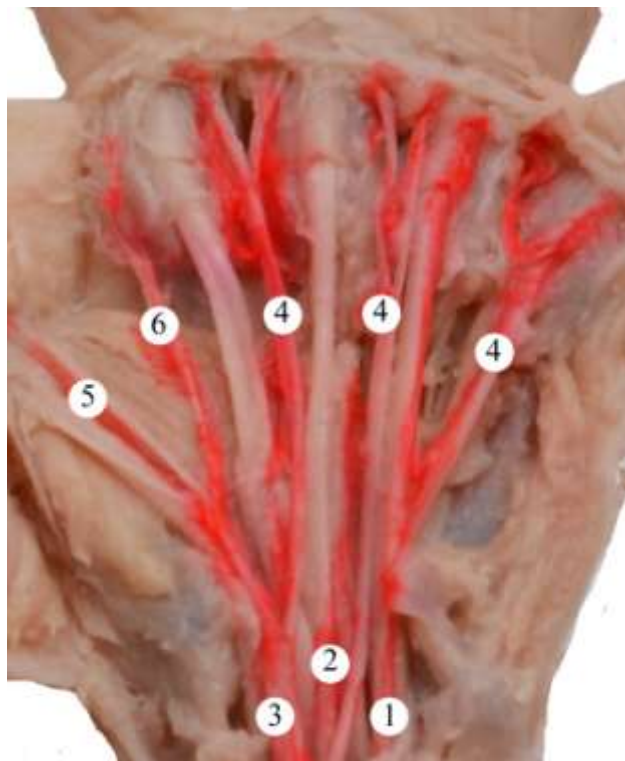
- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 3 – четверта загальна долонна пальцева артерія;
- 4 – головна артерія великого пальця;
- 5 – променева артерія вказівного пальця.

Рисунок 4.12 – Долонна поверхня лівої кисті плода 400,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,2^x

Супутня артерія серединного нерва розміщується на долоні між кінцевим відділом ліктьової артерії та поверхневою долонною гілкою променевої артерії, простягається під тримачами м'язів-згиначів у супроводі серединного

нерва. На долонній поверхні кисті переходить у загальну долонну пальцеву артерію, яка йде до третього міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна гілка променевої артерії біля кінцевої частини м'язів підвищення великого пальця поділяється на загальну долонну пальцеву артерію, яка прямує до другого міжпальцевого проміжку, та головну артерію великого пальця, від якої відходить гілка до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця (рис. 4.13).



Умовні позначки:

- 1 – ліктьова артерія;
- 2 – супутня артерія серединного нерва;
- 3 – поверхнева долонна гілка променевої артерії;
- 4 – загальні долонні пальцеві артерії;
- 5 – променева артерія вказівного пальця;
- 6 – головна артерія великого пальця.

Рисунок 4.13 – Долонна поверхня лівої кисті плода 370,0 мм ТПД (шкіра, підшкірна жирова клітковина, долонний апоневроз видалені).

Макропрепарат. Зб. 3,5^x

Найбільшу кількість варіантних форм поверхневої долонної дуги у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості виявлено на правій долоні (21 % випадків) порівняно з лівою (14 %).

Підсумок

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості будова структур долоні є сталою, її можна порівняти з попереднім періодом розвитку і дійти до певних закономірностей і висновків щодо типової та варіантної анатомії долоні, долонного апоневрозу та артерій долоні. Морфометричні параметри структур долоні у цей період розвитку значно збільшуються.

Результати розділу опубліковано у наукових працях автора [167-169, 173, 174].

РОЗДІЛ 5

МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТРУКТУР ДОЛОНІ У ФЕТАЛЬНОМУ ТА РАНЬОМУ НЕОНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДАХ ОНТОГЕНЕЗУ

При статистичній обробці ТПД плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу встановлено статистично значиме чітке збільшення і різницю між медіанами вибірок (горизонтальна лінія в коробці) (рис. 5.1).

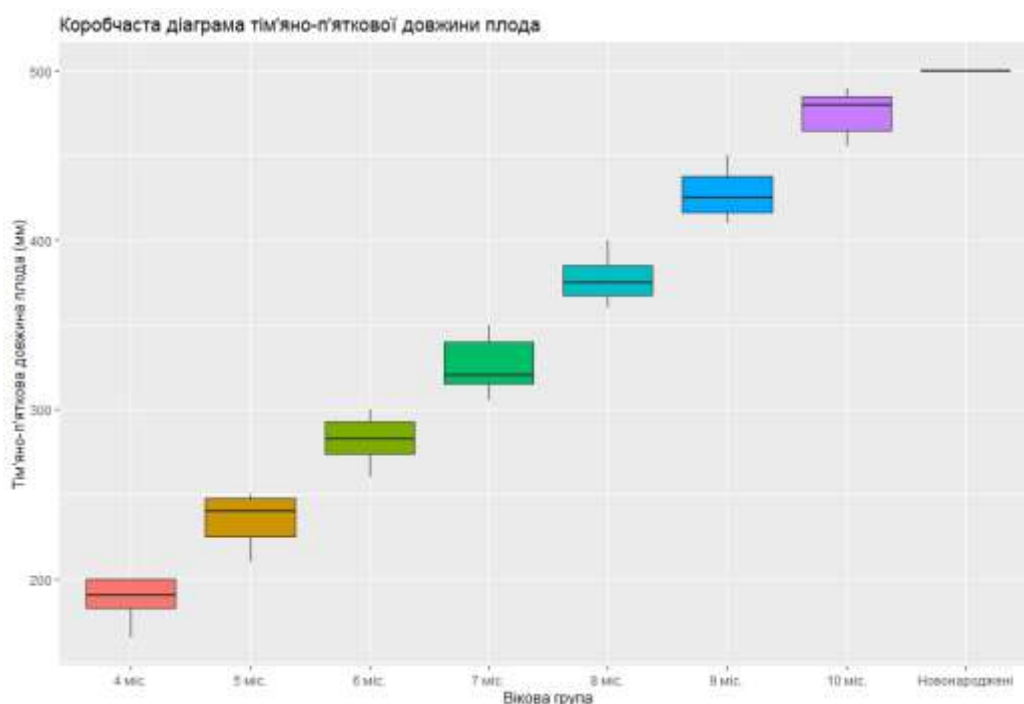


Рисунок 5.1 – Коробчаста діаграма тім'яно-п'яtkової довжини плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Проведений тест Краскела-Уолліса для ТПД плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу має такі результати (табл. 5.1):

Таблиця 5.1 – Тест Краскела-Уолліса для тім'яно-п'яtkової довжини плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
##
## data: df$Heigh by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 59.276, df = 7, p-value = 2.105e-10
```

Оскільки $p\text{-value} < 0,05$, то відмінність між медіанами груп є статистично значимою.

Для виявлення статистичної відмінності медіан пар вікових груп проведено тест Коновера-Імана (табл. 5.2):

Таблиця 5.2 – Тест Коновера-Імана для тім'яно-п'яtkової довжини плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 59.2764, df = 7, p-value = 0
## Comparison of x by Age_group_factor
## (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean | 10 mic. 4 mic. 5 mic. 6 mic. 7 mic. 8
mic.-----+-----
## 4 mic. | 39.77513
## | 0.0000*
## 5 mic. | 33.44727 -6.327863
## | 0.0000* 0.0000*
## 6 mic. | 27.54199 -13.53759 -7.002202
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000*
## 7 mic. | 20.13513 -22.05276 -15.34105 -8.452510
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
## 8 mic. | 11.75174 -28.02339 -21.69553 -15.40484 -7.670528
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
## 9 mic. | 5.645355 -32.56936 -26.48974 -20.57829 -13.29365 -
5.645355
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
0.0000*
## Новонаро | -8.334287 -51.47648 -44.61295 -38.70948 -31.02354 -
21.08084
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
0.0000*
## Col Mean-|
## Row Mean | 9 mic.
## Новонаро | -14.03562
## | 0.0000*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2
```

Після проведення тесту Коновера-Імана для ТПД плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу встановлено, що різниця медіан для усіх можливих пар вікових груп є статистично значимою.

Для встановлення довірчого інтервалу для групових середніх значень ТПД плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу побудована стовпчикова діаграма (рис. 5.2) («Вуса» відповідають довірчому інтервалу для середнього).

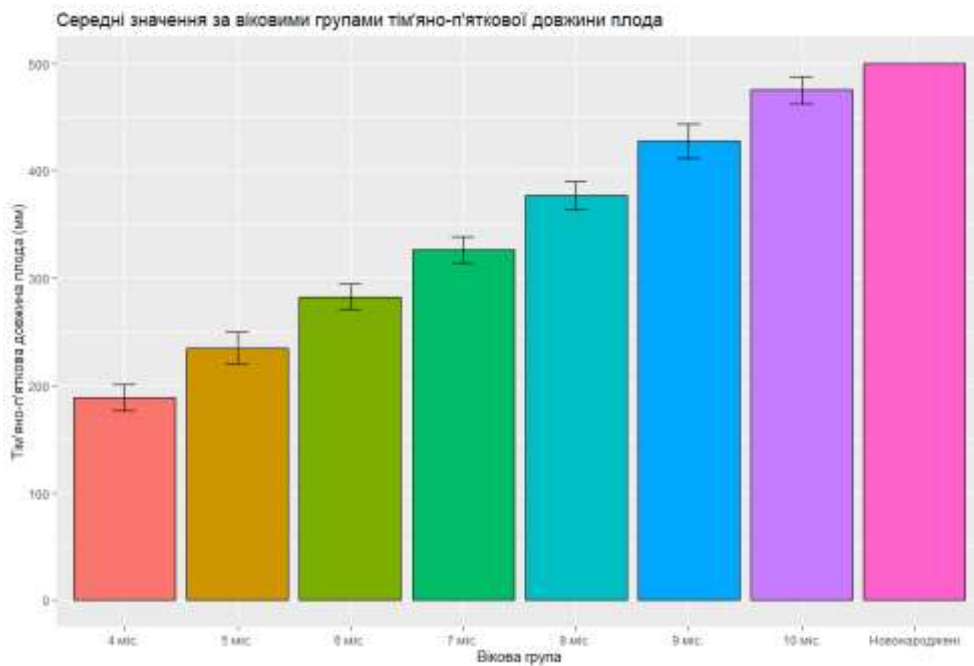


Рисунок 5.2 – Діаграма для групових середніх значень тім'яно-п'яткової довжини плода впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Для визначення середньостатистичних показників довжин долоні виконана коробчаста діаграма морфометричних параметрів правої та лівої долоні у плодів та новонароджених (рис. 5.3, 5.4).

Проведені коробчасті діаграми довжин правої та лівої долоні засвідчили статистично значимі різницю між медіанами вибірок (горизонтальна лінія в коробці).

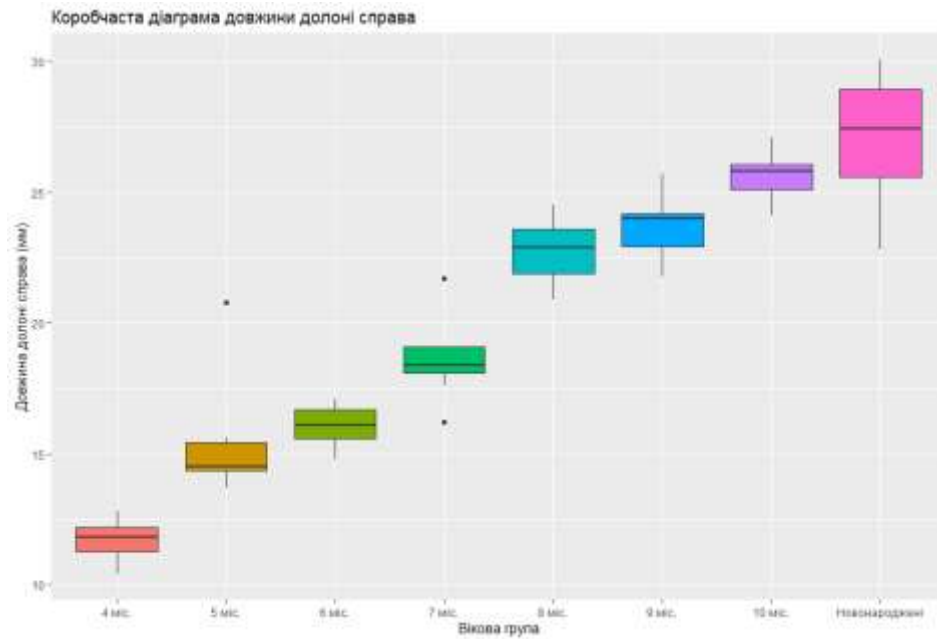


Рисунок 5.3 – Коробчаста діаграма довжини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

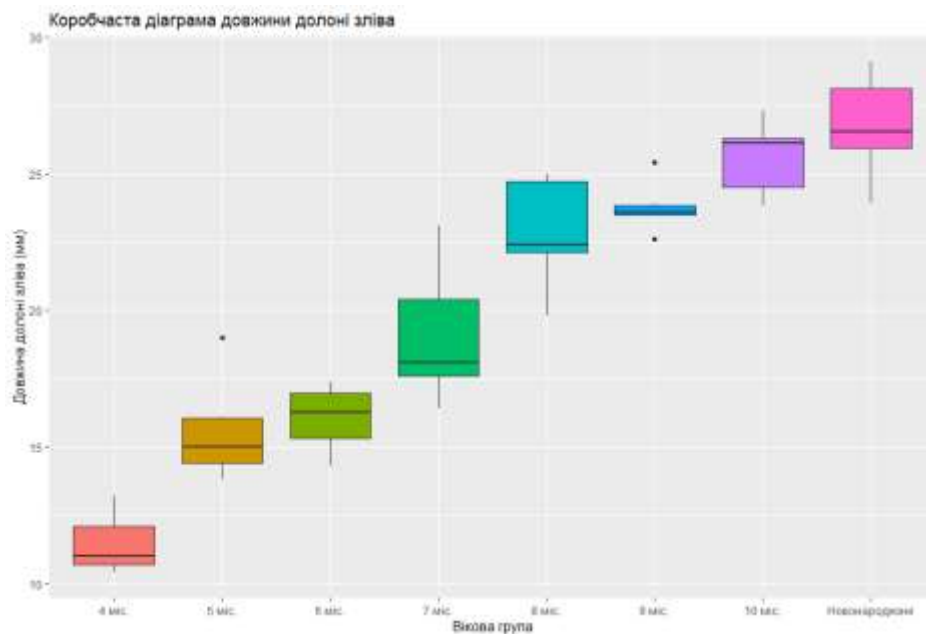


Рисунок 5.4 – Коробчаста діаграма довжини лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Проведені тести Краскела-Уолліса для довжин правої та лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу дали наступні результати (табл. 5.3, 5.4):

Таблиця 5.3 – Тест Краскела-Уолліса для довжини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palm_length_right by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 54.888, df = 7, p-value = 1.569e-09
```

Таблиця 5.4 – Тест Краскела-Уолліса для довжини лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palm_length_left by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 54.466, df = 7, p-value = 1.902e-09
```

Оскільки $p\text{-value} < 0,05$, то відмінність між медіанами груп є статистично значимою.

Встановлено для яких саме пар вікових груп є статистична відмінність медіан. Для цього проведено тест Коновера-Імана для довжин правої та лівої долоні (табл. 5.5, 5.6):

Таблиця 5.5 – Тест Коновера-Імана для довжини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 54.888, df = 7, p-value = 0
## Comparison of x by Age_group_factor
## (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean | 10 mic. 4 mic. 5 mic. 6 mic. 7 mic. 8
mic.
## 4 mic. | 15.61193
## | 0.0000*
## 5 mic. | 12.26652 -3.345414
## | 0.0000* 0.0008*
## 6 mic. | 11.41381 -4.710117 -1.254988
## | 0.0000* 0.0000* 0.1075
## 7 mic. | 8.659455 -7.899502 -4.351154 -3.175998
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0012*
## 8 mic. | 4.266615 -11.34531 -7.999904 -7.007277 -4.134025
## | 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0001*
## 9 mic. | 2.825985 -12.17347 -8.959306 -8.026822 -5.296919 -
1.273246
## | 0.0033* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
0.1042
## Новонаро | -1.214796 -18.14831 -14.51970 -13.71558 -10.80077 -
5.842590
## | 0.1149 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
0.0000*
```

```
## Col Mean-|
## Row Mean |      9 mic.
## Новонаро |    -4.203912
##          |      0.0001*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2
```

Таблиця 5.6 – Тест Коновера-Імана для довжини лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 54.4664, df = 7, p-value = 0
## Comparison of x by Age_group_factor
## (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean |      10 mic.      4 mic.      5 mic.      6 mic.      7 mic.      8
mic.
## 4 mic. |      14.70077
##          |      0.0000*
## 5 mic. |      11.20613    -3.494637
##          |      0.0000*      0.0005*
## 6 mic. |      10.90894    -4.273949    -0.664702
##          |      0.0000*      0.0000*      0.2546
## 7 mic. |      7.808619    -7.783908    -4.077285    -3.520678
##          |      0.0000*      0.0000*      0.0001*      0.0004*
## 8 mic. |      3.657720   -11.04305    -7.548417    -7.131269    -3.929020
##          |      0.0003*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0001*
## 9 mic. |      2.868830   -11.25521    -7.897678    -7.498858    -4.438137    -
0.645393
##          |      0.0030*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0000*
0.2607
## Новонаро |     -1.743614   -17.68884   -13.89837   -13.71412   -10.43475    -
5.710969
##          |      0.0435      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0000*
0.0000*
## Col Mean-|
## Row Mean |      9 mic.
## Новонаро |     -4.754731
##          |      0.0000*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2
```

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для довжин правої та лівої долонь, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для правої долоні «8 міс – 9 міс» і «10 міс – Новонароджені», для лівої – «5 міс – 6 міс» і «8 міс – 9 міс».

Для встановлення довірчого інтервалу для групових середніх значень довжин правої та лівої долонь упродовж фетального та раннього

неонатального періодів онтогенезу побудована стовпчикова діаграма (рис. 5.5, 5.6) («Вуса» відповідають довірчому інтервалу для середнього).

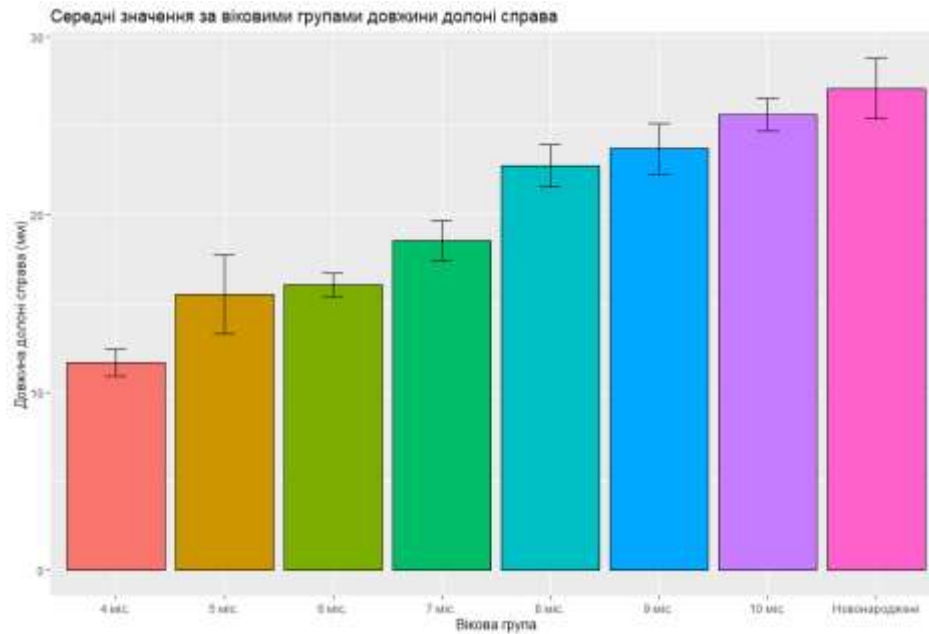


Рисунок 5.5 – Діаграма для групових середніх значень довжини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

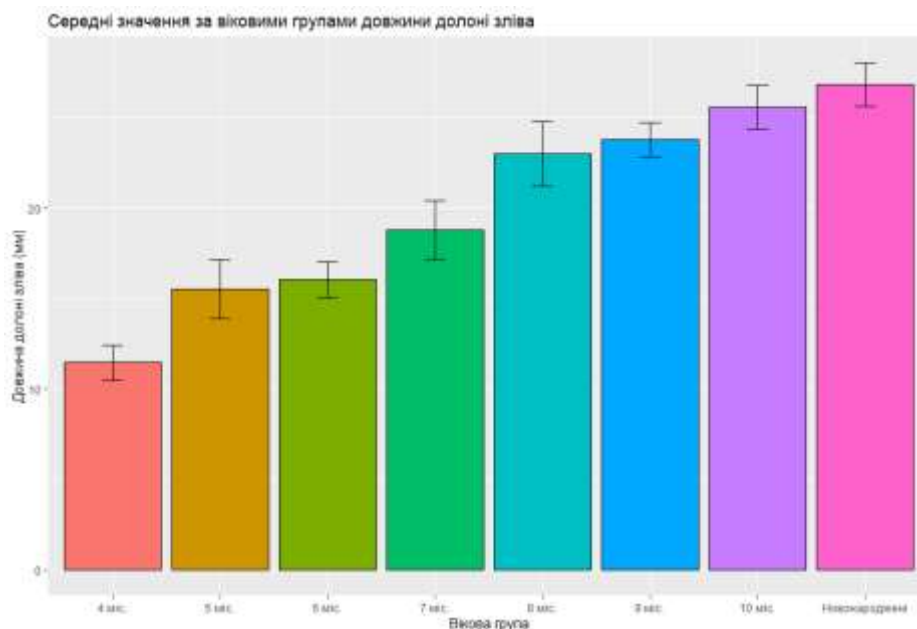


Рисунок 5.6 – Діаграма для групових середніх значень довжини лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Коробчаста діаграма ширини правої та лівої долоні у плодів та новонароджених має такий вигляд (рис. 5.7, 5.8):

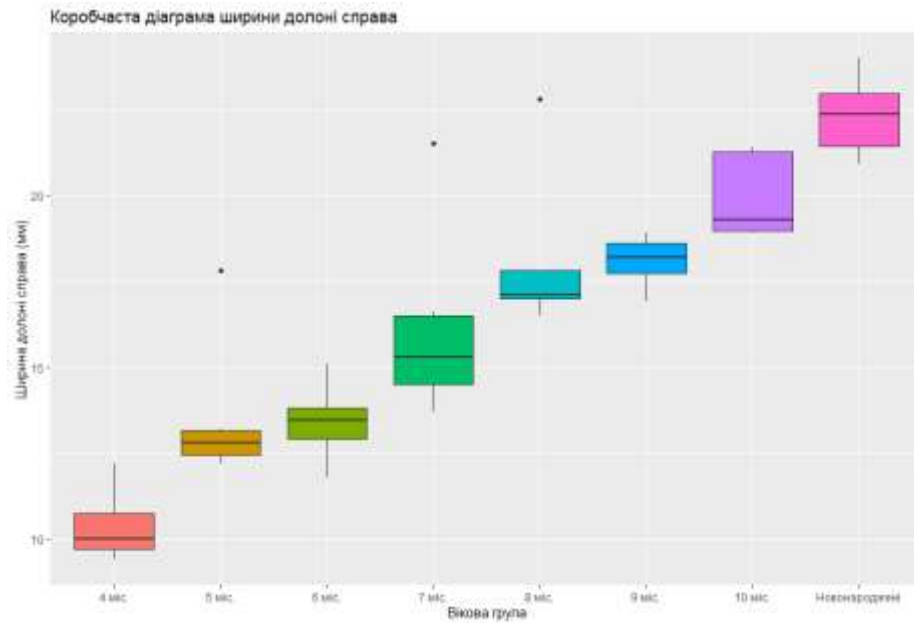


Рисунок 5.7 – Коробчаста діаграма ширини правої долоні впродовж
фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

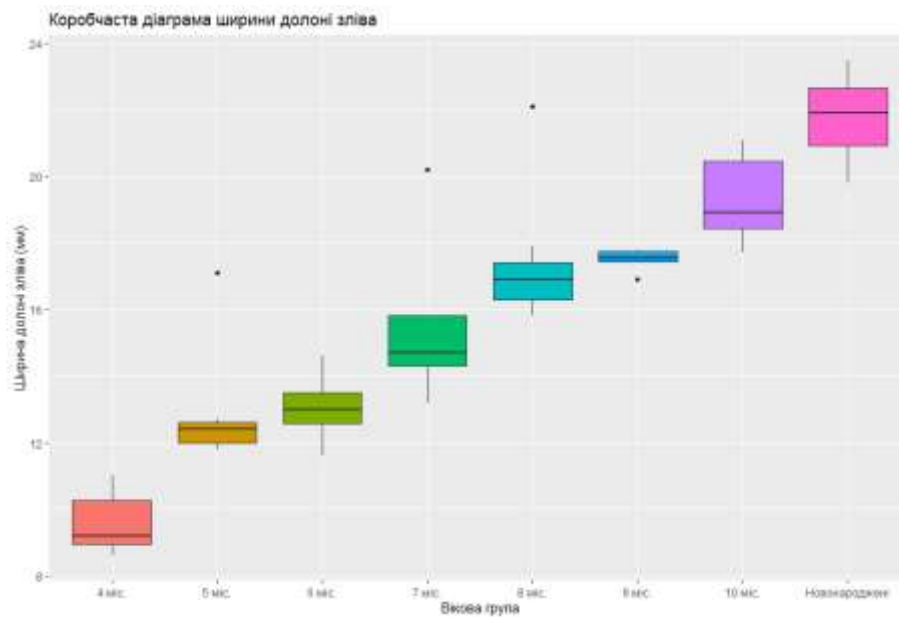


Рисунок 5.8 – Коробчаста діаграма ширини лівої долоні впродовж
фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Проведені коробчасті діаграми ширини правої та лівої долоні показали, що є різниця між медіанами вибірок (горизонтальна лінія в коробці) напевно є статистично значимою.

Проведені тести Краскела-Уолліса для ширини правої та лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу дали наступні результати (табл. 5.7, 5.8):

Таблиця 5.7 – Тест Краскела-Уолліса для ширини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palm_widht_right by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 51.898, df = 7, p-value = 6.115e-09
```

Таблиця 5.8 – Тест Краскела-Уолліса для ширини лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palm_widht_left by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 52.77, df = 7, p-value = 4.115e-09
```

Оскільки $p\text{-value} < 0,05$, то відмінність між медіанами груп є статистично значимою.

Встановлено для яких саме пар вікових груп є статистична відмінність медіан. Для цього проведено тест Коновера-Імана для ширини правої та лівої долоні (табл. 5.9, 5.10):

Таблиця 5.9 – Тест Коновера-Імана для ширини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 51.898, df = 7, p-value = 0
##
##           Comparison of x by Age_group_factor
##           (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean |    10 mic.    4 mic.    5 mic.    6 mic.    7 mic.    8
mic.
## 4 mic. |    11.41948
##         |    0.0000*
## 5 mic. |    8.261315  -3.158171
##         |    0.0000*    0.0013*
## 6 mic. |    8.320932  -3.473063  -0.211317
##         |    0.0000*    0.0005*    0.4167
## 7 mic. |    5.294688  -6.817506  -3.467759  -3.371427
##         |    0.0000*    0.0000*    0.0005*    0.0007*
## 8 mic. |    2.599714  -8.819772  -5.661600  -5.635958  -2.537274
##         |    0.0060*    0.0000*    0.0000*    0.0000*    0.0071*
## 9 mic. |    2.155444  -8.816043  -5.781770  -5.753625  -2.787409  -
0.342280
```



```

##          |      0.0178*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0037*
0.3667
## Новонаро | -2.464702 -14.85087 -11.42535 -11.63952 -8.450834 -
5.284488
##          |      0.0085*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0000*
0.0000*
## Col Mean- |
## Row Mean |      9 mic.
## -----+-----
## Новонаро | -4.674297
##          |      0.0000*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2

```

Таблиця 5.10 – Тест Коновера-Імана для ширини лівої долоні впродовж
фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```

## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 52.7704, df = 7, p-value = 0
##          Comparison of x by Age_group_factor
##          (No adjustment)
## Col Mean- |
## Row Mean |      10 mic.      4 mic.      5 mic.      6 mic.      7 mic.      8
mic.
## 4 mic. |      12.23090
##          |      0.0000*
## 5 mic. |      8.989713 -3.241189
##          |      0.0000*      0.0010*
## 6 mic. |      8.689778 -3.942243 -0.594757
##          |      0.0000*      0.0001*      0.2773
## 7 mic. |      5.893028 -7.079802 -3.642002 -3.143734
##          |      0.0000*      0.0000*      0.0003*      0.0014*
## 8 mic. |      2.813107 -9.417795 -6.176606 -5.784413 -2.909277
##          |      0.0034*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0026*
## 9 mic. |      2.291458 -9.459612 -6.345578 -5.966980 -3.215955 -
0.411287
##          |      0.0130*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0011*
0.3413
## Новонаро | -2.582501 -15.84877 -12.33321 -12.16435 -9.233451 -
5.633745
##          |      0.0063*      0.0000*      0.0000*      0.0000*      0.0000*
0.0000*
## Col Mean- |
## Row Mean |      9 mic.
## Новонаро | -4.933253
##          |      0.0000*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2

```

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для ширини правої та лівої долоні, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично

значимою, крім пар для правої долоні «8 міс – 9 міс», для лівої – «5 міс – 6 міс» і «8 міс – 9 міс».

Для встановлення довірчого інтервалу для групових середніх значень ширини правої та лівої долонь упродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу побудована стовпчикова діаграма (рис. 5.9, 5.10) («Вуса» відповідають довірчому інтервалу для середнього).

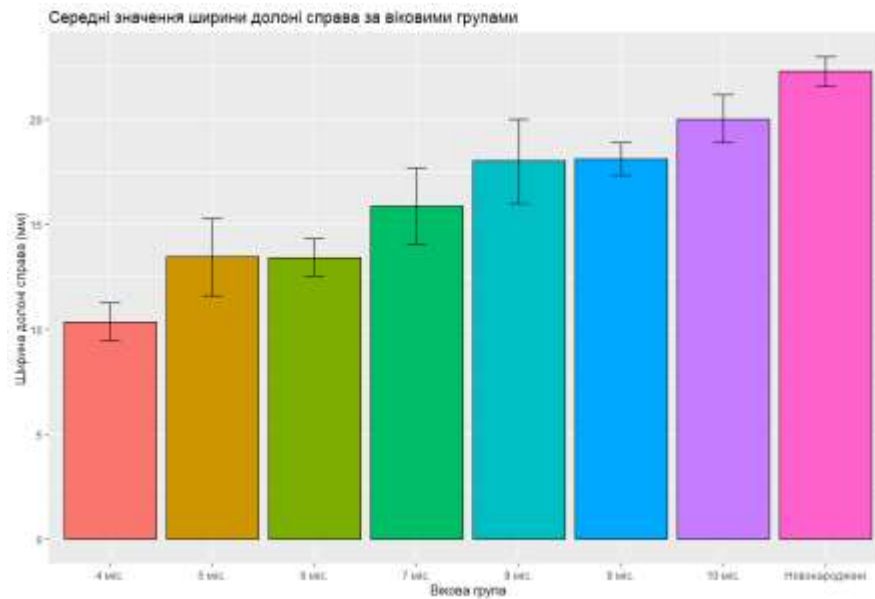


Рисунок 5.9 – Діаграма для групових середніх значень ширини правої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

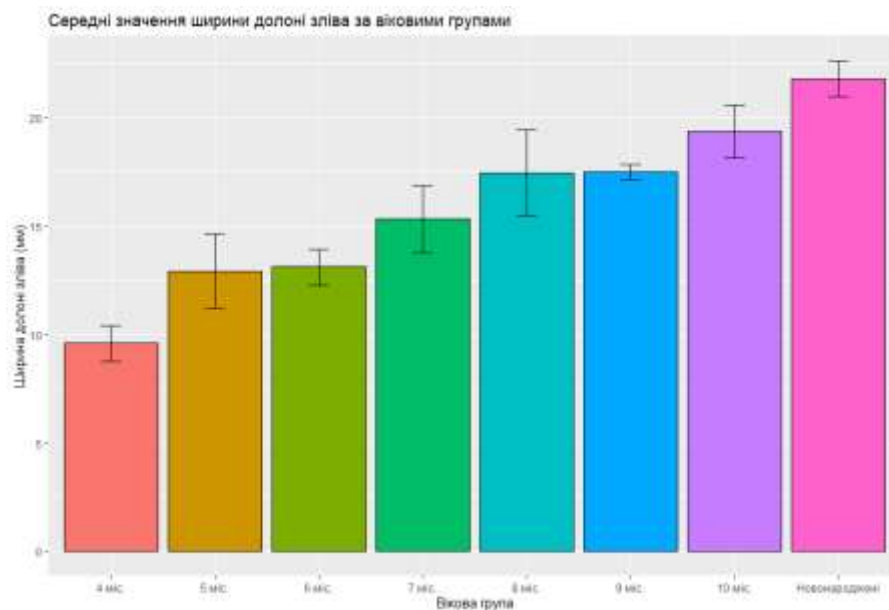


Рисунок 5.10 – Діаграма для групових середніх значень ширини лівої долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Коробчаста діаграма довжини правого та лівого долонних апоневрозів у плодів та новонароджених має наступний вигляд (рис. 5.11, 5.12):

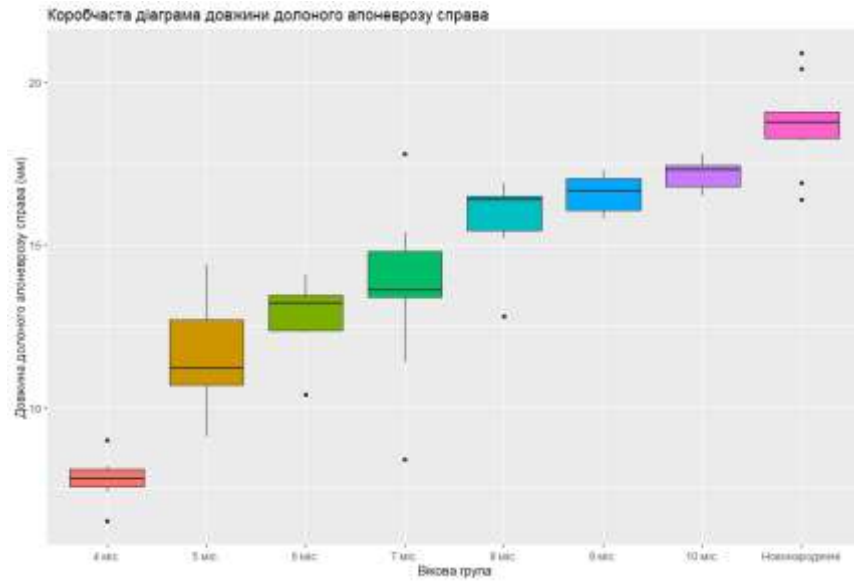


Рисунок 5.11 – Коробчаста діаграма довжини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

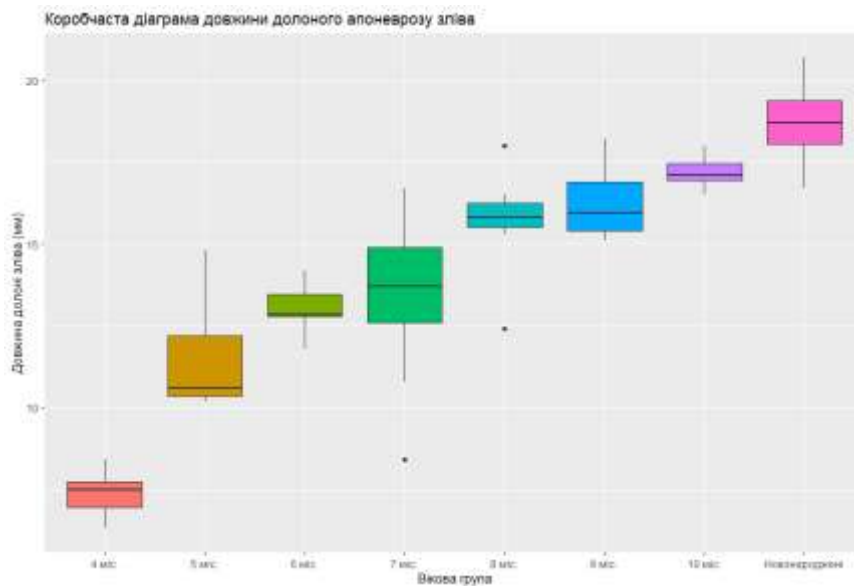


Рисунок 5.12 – Коробчаста діаграма довжини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Проведені коробчасті діаграми довжин правого та лівого долонних апоневрозів показали статистично значиму різницю між медіанами вибірок (горизонтальна лінія в коробці).

Проведені тести Краскела-Уолліса для довжини правого та лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу дали наступні результати (табл. 5.11, 5.12):

Таблиця 5.11 – Тест Краскела-Уолліса для довжини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palmar_aponeurosis_length_right by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 50.201, df = 7, p-value = 1.319e-08
```

Таблиця 5.12 – Тест Краскела-Уолліса для довжини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palmar_aponeurosis_length_left by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 50.855, df = 7, p-value = 9.811e-09
```

Оскільки $p\text{-value} < 0,05$, то відмінність між медіанами груп є статистично значимою.

Виявлено для яких саме пар вікових груп є статистична відмінність медіан. Для цього проведено тест Коновера-Імана для довжини правого та лівого долонних апоневрозів (табл. 5.13, 5.14):

Таблиця 5.13 – Тест Коновера-Імана для довжини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 50.2005, df = 7, p-value = 0
## Comparison of x by Age_group_factor
## (No adjustment)
## Col Mean- |
## Row Mean | 10 mic. 4 mic. 5 mic. 6 mic. 7 mic. 8
mic.
## 4 mic. | 10.48879
## | 0.0000*
## 5 mic. | 7.739647 -2.749150
## | 0.0000* 0.0041*
## 6 mic. | 6.865435 -3.967349 -1.128038
## | 0.0000* 0.0001* 0.1322
```

```

## 7 mic. | 5.369575 -5.755475 -2.839560 -1.743499
##      | 0.0000* 0.0000* 0.0032* 0.0435
## 8 mic. | 3.011808 -7.476990 -4.727839 -3.754853 -2.175070
##      | 0.0020* 0.0000* 0.0000* 0.0002* 0.0171*
## 9 mic. | 1.357100 -8.720211 -6.078912 -5.181221 -3.701744 -
1.536551
##      | 0.0903 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0003*
0.0652
## Новонаро | -1.920174 -13.29687 -10.31500 -9.485721 -7.948936 -
5.186939
##      | 0.0301 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
0.0000*
## Col Mean-|
## Row Mean | 9 mic.
## Новонаро | -3.294540
##      | 0.0009*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2

```

Таблиця 5.14 – Тест Коновера-Імана для довжини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```

## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 50.8551, df = 7, p-value = 0
##      Comparison of x by Age_group_factor
##      (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean | 10 mic. 4 mic. 5 mic. 6 mic. 7 mic. 8
mic.
## 4 mic. | 10.76736
##      | 0.0000*
## 5 mic. | 8.048333 -2.719031
##      | 0.0000* 0.0044*
## 6 mic. | 6.536094 -4.584392 -1.776188
##      | 0.0000* 0.0000* 0.0407
## 7 mic. | 5.787163 -5.633352 -2.749383 -0.959624
##      | 0.0000* 0.0000* 0.0041* 0.1708
## 8 mic. | 2.827793 -7.939572 -5.220540 -3.615562 -2.787836
##      | 0.0033* 0.0000* 0.0000* 0.0003* 0.0037*
## 9 mic. | 1.686424 -8.658526 -6.046164 -4.526353 -3.753402 -
1.030431
##      | 0.0488 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0002* 0.1537
## Новонаро | -2.367227 -14.04607 -11.09687 -9.590835 -8.886443 -
5.434399
##      | 0.0108* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000* 0.0000*
## Col Mean-|
## Row Mean | 9 mic.
## Новонаро | -4.075971
##      | 0.0001*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2

```

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для довжини правого та лівого долонних апоневрозів, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для правого апоневрозу «5 міс – 6 міс», «5 міс – 7 міс», «6 міс – 7 міс», «7 міс – 8 міс», «8 міс – 9 міс», «9 міс – 10 міс», для лівого – «5 міс – 6 міс», «6 міс – 7 міс», «8 міс – 9 міс», «9 міс – 10 міс».

Для встановлення довірчого інтервалу для групових середніх значень довжини правого та лівого долонних апоневрозів упродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу побудована стовпчикова діаграма (рис. 5.13, 5.14) («Вуса» відповідають довірчому інтервалу для середнього).

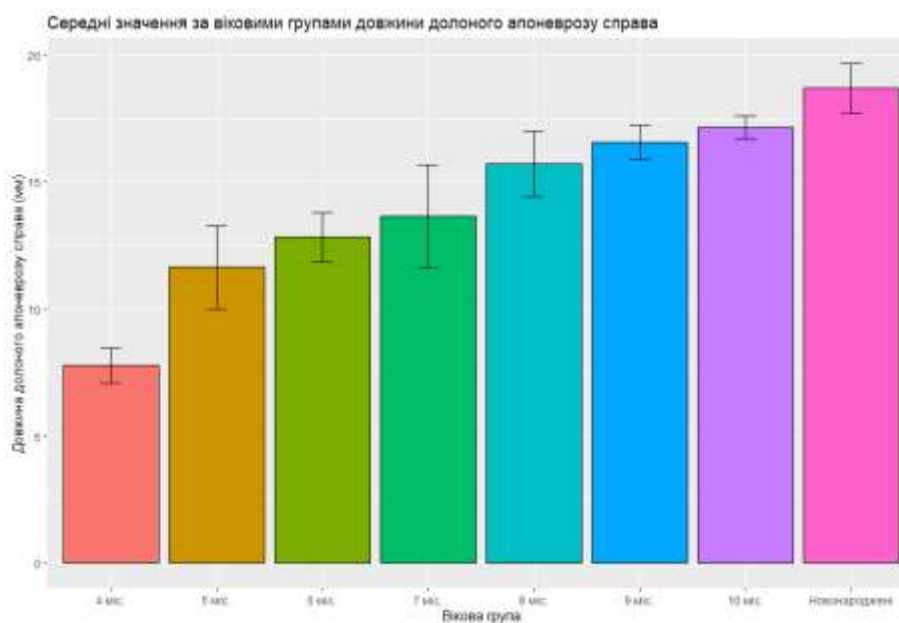


Рисунок 5.13 – Діаграма для групових середніх значень довжини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

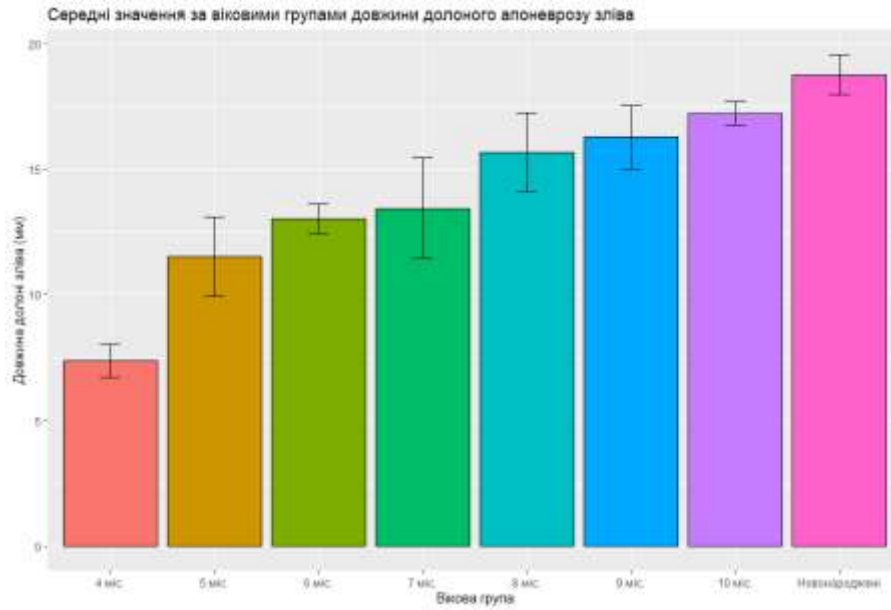


Рисунок 5.14 – Діаграма для групових середніх значень довжини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Коробчаста діаграма ширини правого та лівого долонних апоневрозів у плодів та новонароджених має вигляд (рис. 5.15, 5.16):

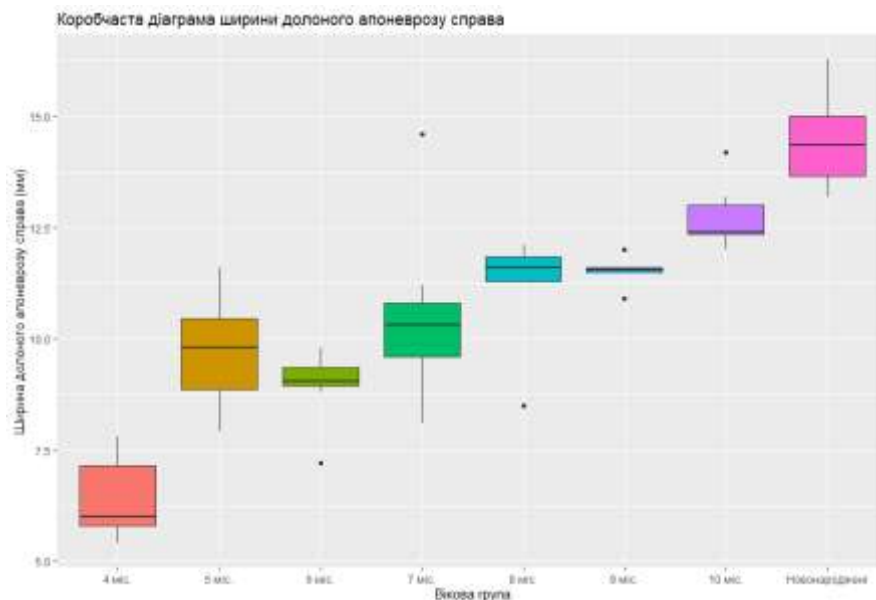


Рисунок 5.15 – Коробчаста діаграма ширини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

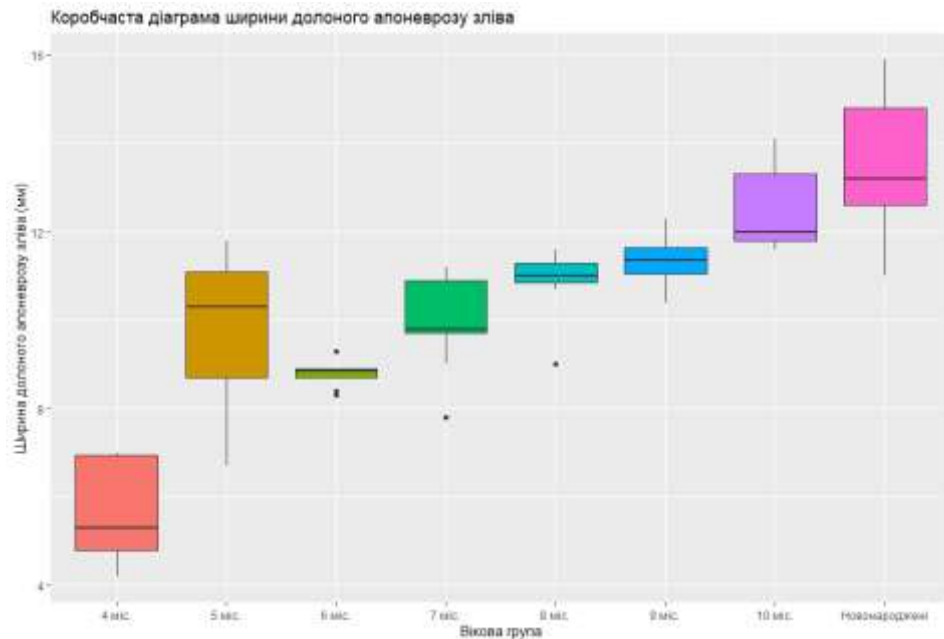


Рисунок 5.16 – Коробчаста діаграма ширини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Проведені коробчасті діаграми ширини правого та лівого долонних апоневрозів показали статистично значиму різницю між медіанами вибірок (горизонтальна лінія в коробці).

Проведені тести Краскела-Уолліса для ширини правого та лівого долонних апоневрозів упродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу дали такі результати (табл. 5.15, 5.16):

Таблиця 5.15 – Тест Краскела-Уолліса для ширини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palmar_aponeurosis_widht_right by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 49.393, df = 7, p-value = 1.901e-08
```

Таблиця 5.16 – Тест Краскела-Уолліса для ширини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: df$palmar_aponeurosis_widht_left by Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 49.016, df = 7, p-value = 2.253e-08
```


Встановлено для яких саме пар вікових груп є статистична відмінність медіан. Для цього проведено тест Коновера-Імана для ширини правого та лівого долонних апоневрозів (табл. 5.17, 5.18):

Таблиця 5.17 – Тест Коновера-Імана для ширини правого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 49.3926, df = 7, p-value = 0
##
## Comparison of x by Age_group_factor
## (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean |    10 mic.    4 mic.    5 mic.    6 mic.    7 mic.    8
mic.
## 4 mic. |    10.16597
##          |    0.0000*
## 5 mic. |    6.059191 -4.106785
##          |    0.0000*    0.0001*
## 6 mic. |    7.526870 -2.972505    1.268964
##          |    0.0000*    0.0022*    0.1050
## 7 mic. |    5.313964 -5.468682 -1.112778 -2.505674
##          |    0.0000*    0.0000*    0.1354    0.0077*
## 8 mic. |    3.113751 -7.052225 -2.945440 -4.311002 -2.011332
##          |    0.0015*    0.0000*    0.0024*    0.0000*    0.0247*
## 9 mic. |    2.587325 -7.179828 -3.234157 -4.547758 -2.349947 -
0.404269
##          |    0.0062*    0.0000*    0.0011*    0.0000*    0.0113*
0.3438
## Новонаро | -2.037355 -13.06390 -8.609471 -10.32914 -8.013624 -
5.414693
##          |    0.0233*    0.0000*    0.0000*    0.0000*    0.0000*
0.0000*
## Col Mean-|
## Row Mean |    9 mic.
## Новонаро | -4.731769
##          |    0.0000*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2
```

Таблиця 5.18 – Тест Коновера-Імана для ширини лівого долонного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

```
## Kruskal-Wallis rank sum test
## data: x and Age_group_factor
## Kruskal-Wallis chi-squared = 49.016, df = 7, p-value = 0
```

```

##          Comparison of x by Age_group_factor
##          (No adjustment)
## Col Mean-|
## Row Mean |    10 mic.    4 mic.    5 mic.    6 mic.    7 mic.    8
mic.
## 4 mic. |    10.50765
##          |    0.0000*
## 5 mic. |    5.708883  -4.798771
##          |    0.0000*    0.0000*
## 6 mic. |    8.397683  -2.454576  2.501574
##          |    0.0000*    0.0087*    0.0077*
## 7 mic. |    6.131240  -5.013810  0.076055  -2.585565
##          |    0.0000*    0.0000*    0.4698    0.0063*
## 8 mic. |    3.839017  -6.668637  -1.869866  -4.432763  -2.059348
##          |    0.0002*    0.0000*    0.0335    0.0000*    0.0222*
## 9 mic. |    2.567577  -7.527851  -2.917340  -5.402615  -3.152259  -
1.120831
##          |    0.0065*    0.0000*    0.0026*    0.0000*    0.0013*
0.1337
## Новонаро |   -0.870491  -12.26764  -7.062644  -10.06699  -7.658499  -
5.034490
##          |    0.1940    0.0000*    0.0000*    0.0000*    0.0000*
0.0000*
## Col Mean-|
## Row Mean |    9 mic.
## Новонаро |   -3.596938
##          |    0.0004*
## alpha = 0.05
## Reject Ho if p <= alpha/2

```

За результатами проведеного тесту Коновера-Імана для ширини правого та лівого долонних апоневрозів, різниця медіан для всіх можливих вікових пар є статистично значимою, крім пар для правого долонного апоневрозу «5 міс – 6 міс», «5 міс – 7 міс», «8 міс – 9 міс», для лівого – «5 міс – 7 міс», «5 міс – 8 міс», «8 міс – 9 міс», «10 міс – Новонароджені».

Для встановлення довірчого інтервалу для групових середніх значень ширини правого та лівого долонних апоневрозів упродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу побудована стовпчикова діаграма (рис. 5.17, 5.18) («Вуса» відповідають довірчому інтервалу для середнього).

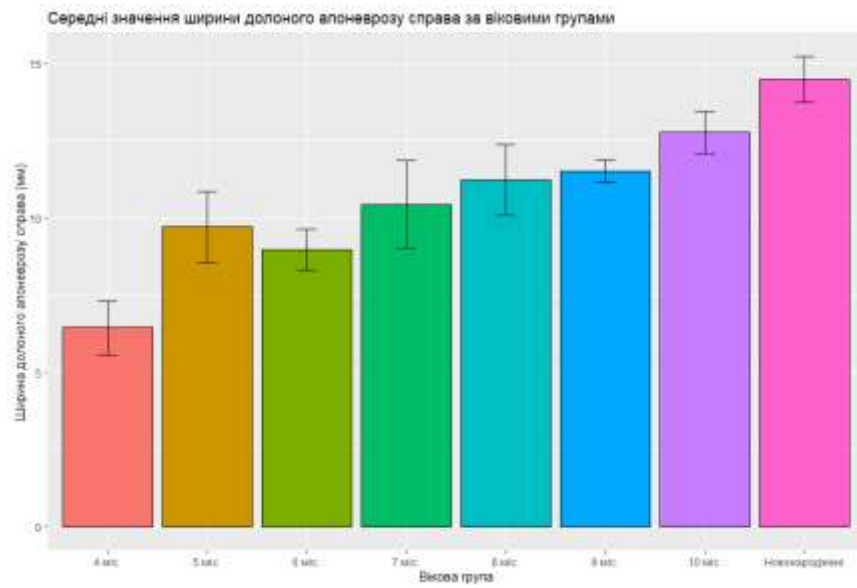


Рисунок 5.17 – Діаграма для групових середніх значень ширини правого долоного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

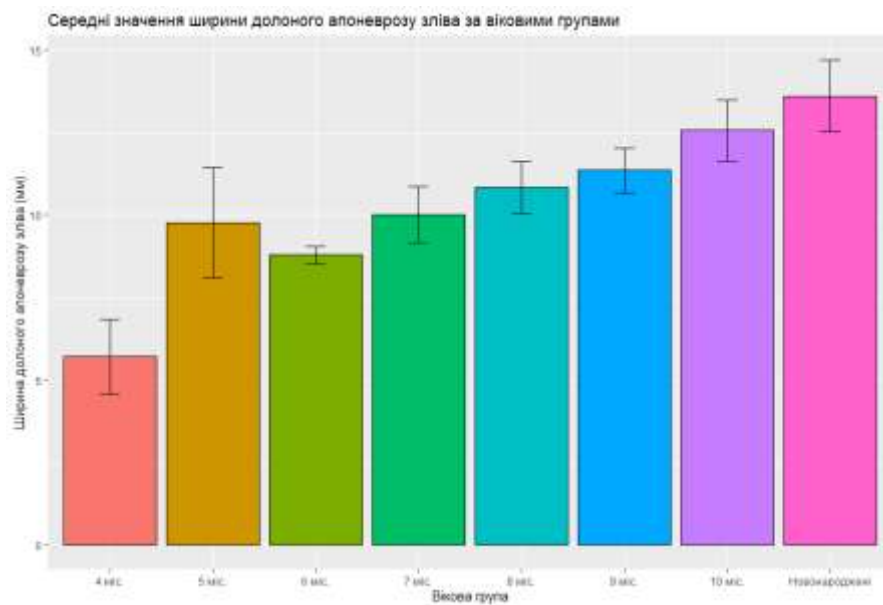


Рисунок 5.18 – Діаграма для групових середніх значень ширини лівого долоного апоневрозу впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу

Підсумок

Наведена морфометрична характеристика структур долоні впродовж фетального та раннього неонатального періодів онтогенезу дає можливість проведення оцінки кореляційних зв'язків і встановлення значимої різниці середніх значень одержаних результатів з наступною побудовою моделей прогнозування нормального розвитку досліджуваних структур з врахуванням довжини та віку об'єктів дослідження.

Результати розділу висвітлено у наукових працях автора [167, 168].

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дане анатомічне дослідження вирізняється від загальновідомих тим, що становлення топографоанатомічних взаємовідношень структур долоні проведено в перинатальному періоді онтогенезу, тоді як більшість досліджень присвячено вивченню особливостей будови долонного апоневрозу, поверхневої долонної дуги в постнатальному періоді онтогенезу людини [85, 89, 123, 129, 134, 136, 139, 145].

Проведене дослідження суттєво доповнює існуючі відомості щодо становлення будови структур долоні у фетальному та ранньому неонатальному періодах онтогенезу людини, що є необхідною складовою під час проведення перинатальної діагностики та розуміння фактичних даних норми і патології. Встановлення амплітуди індивідуальної анатомічної мінливості долоні, їх артерій та долонного апоневрозу у плодів і новонароджених дає можливість уточнити терміни та етапи їх морфогенезу після народження. Відомості про морфометричні параметри долоні та долонного апоневрозу у перинатальному періоді онтогенезу необхідні для всебічного розуміння формоутворення та зміни їх розмірів за умов норми.

Одержані нові науково обґрунтовані дані щодо морфометричної характеристики анатомічних структур долоні на всіх етапах перинатального розвитку є підґрунтям для встановлення критеріїв морфогенезу структур долоні та їх відповідності термінам вагітності [4, 6, 32, 146].

Пріоритет даного дослідження полягає у вивченні онтогенетичних перетворень долонного апоневрозу та артерій долоні у перинатальному періоді, що є важливим з погляду хірургічного лікування уродженої патології долоні у плодів, новонароджених і дітей раннього віку.

У перинатальному періоді онтогенезу встановлено дві форми кисті залежно від довжини II та IV пальців: ліктьова і променева. У другому триместрі внутрішньоутробного розвитку для правої та лівої кисті характерною є променева форма, яка трапляється у 60 % та 82 % випадків відповідно, в решта плодів (40 % та 18 %) спостерігається ліктьова форма. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку ліктьова форма правої кисті відзначена у 68 %, лівої кисті – 40 % випадків. Променева форма кисті виявляється у 32 % справа, зліва – у 60 %. У перинатальному періоді онтогенезу ліктьова форма притаманна для правої кисті, променева – для лівої кисті. З віком плодів процентне співвідношення променевої форми правої та лівої кисті зменшується порівняно з ліктьовою формою (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Форми кисті у перинатальному періоді онтогенезу

Форми кисті	Другий триместр внутрішньоутробного розвитку		Третій триместр внутрішньоутробного розвитку та період новонародженості	
	Права кисть	Ліва кисть	Права кисть	Ліва кисть
Ліктьова	40 %	18 %	68 %	40 %
Променева	60 %	82 %	32 %	60%

Упродовж перинатального періоду онтогенезу довжина правої долоні збільшується від $11,70 \pm 0,31$ мм (4-місячні плоди) до $27,10 \pm 0,76$ мм (період новонародженості), лівої – від $11,46 \pm 0,39$ мм до $26,81 \pm 0,54$ мм відповідно (рис. 6.1, 6.2). Аналізуючи морфометричні дані довжини правої та лівої долонь, можна констатувати, що у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку параметри довжини правої долоні дещо перевищують параметри лівої долоні, у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку виявляється протилежність даних параметрів, але на період новонародженості довжина правої долоні є більшою, ніж лівої. На нашу думку, це можна обґрунтувати тим, що для третього триместру

внутрішньоутробного розвитку і для періоду новонародженості для правої кисті більш характерною є ліктьова форма. Морфометричні параметри довжини правої та лівої долонь найбільше зростають з 4-го по 5-й місяці внутрішньоутробного розвитку та з 7-го місяця до періоду новонародженості. У період з 5-го по 7-й місяці внутрішньоутробного розвитку ці параметри збільшуються незначно, даний період можна назвати періодом повільного розвитку.

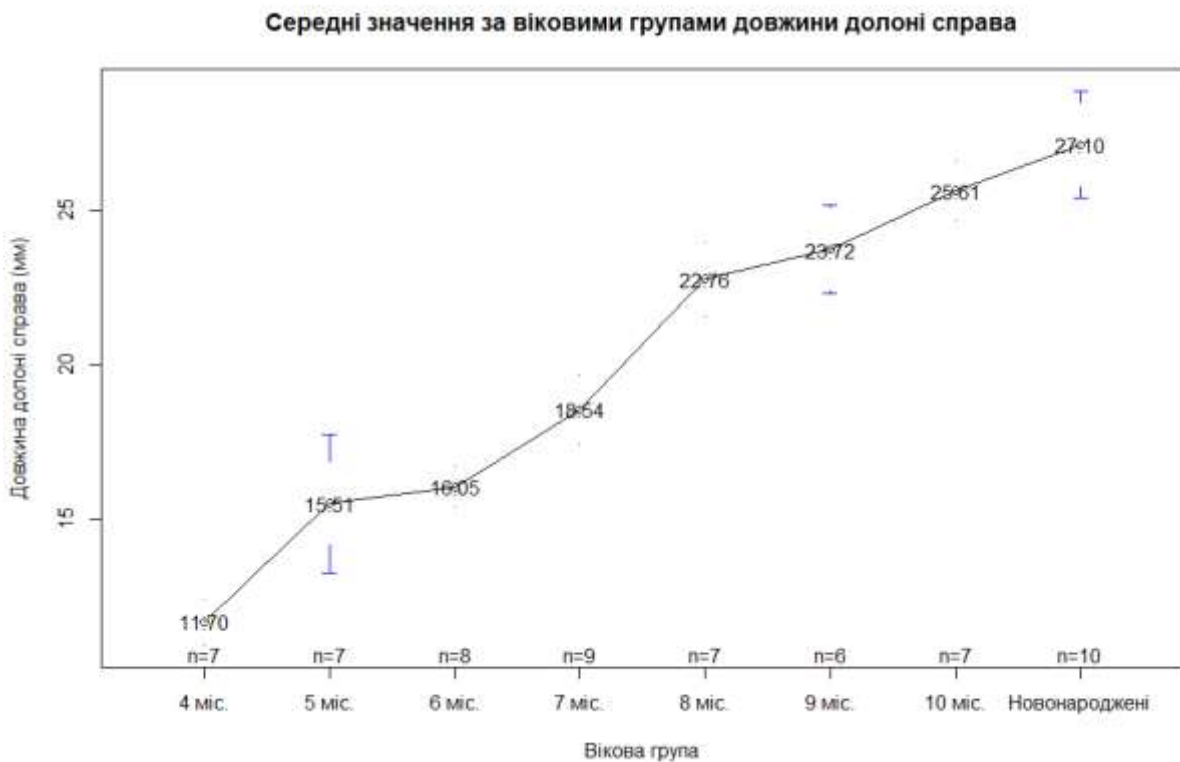


Рисунок 6.1 – Діаграма середніх значень довжини правої долоні впродовж перинатального періоду

Ширина правої долоні в перинатальному періоді онтогенезу збільшується з $10,36 \pm 0,37$ мм (4-місячні плоди) до $22,26 \pm 0,31$ мм (період новонародженості), лівої – з $9,60 \pm 0,34$ мм до $21,81 \pm 0,37$ мм (рис. 6.3, 6.4).

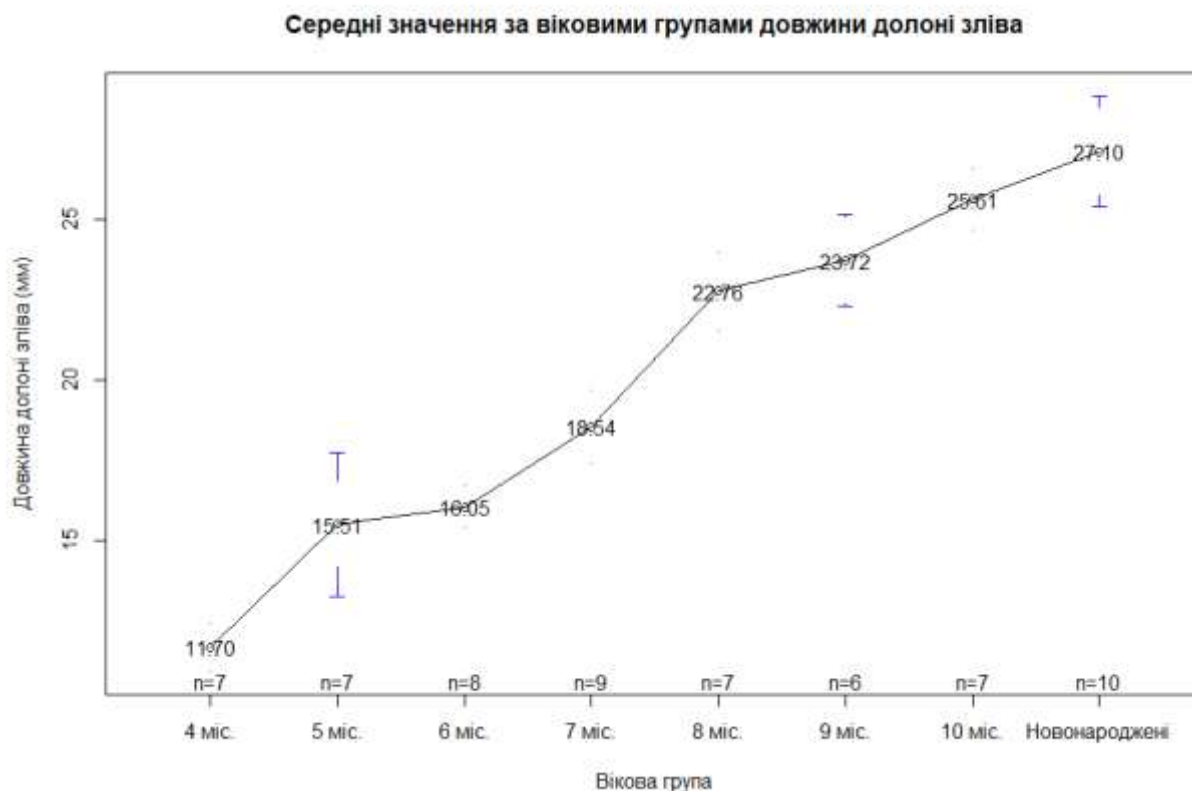


Рисунок 6.2 – Діаграма середніх значень довжини лівої долоні впродовж перинатального періоду

Параметри ширини правої долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу завжди є дещо більшими порівняно з параметрами ширини лівої долоні. Встановлено два періоди прискореного розвитку ширини правої і лівої долонь, а саме: з 4-го по 5-й місяці внутрішньоутробного розвитку і з 7-го місяця до періоду новонародженості. З 5-го до 7-го місяця внутрішньоутробного розвитку ширина правої і лівої долонь збільшується незначно. Деякі особливості форм кисті у дорослих наведені у працях Bianchi S., Martinoli C. [46], Вовк Ю.М., Вовк О.Ю. [93].

Провівши кореляційний зв'язок між всіма морфометричними параметрами правої і лівої долонь упродовж перинатального періоду онтогенезу з використанням коефіцієнту кореляції Пірсона, встановлено, що між значеннями усіх парних коефіцієнтів кореляції є додатними і досить

близькими до 1 ($>0,85$), що свідчить про тісний сильний позитивний кореляційний зв'язок між усіма морфометричними параметрами.

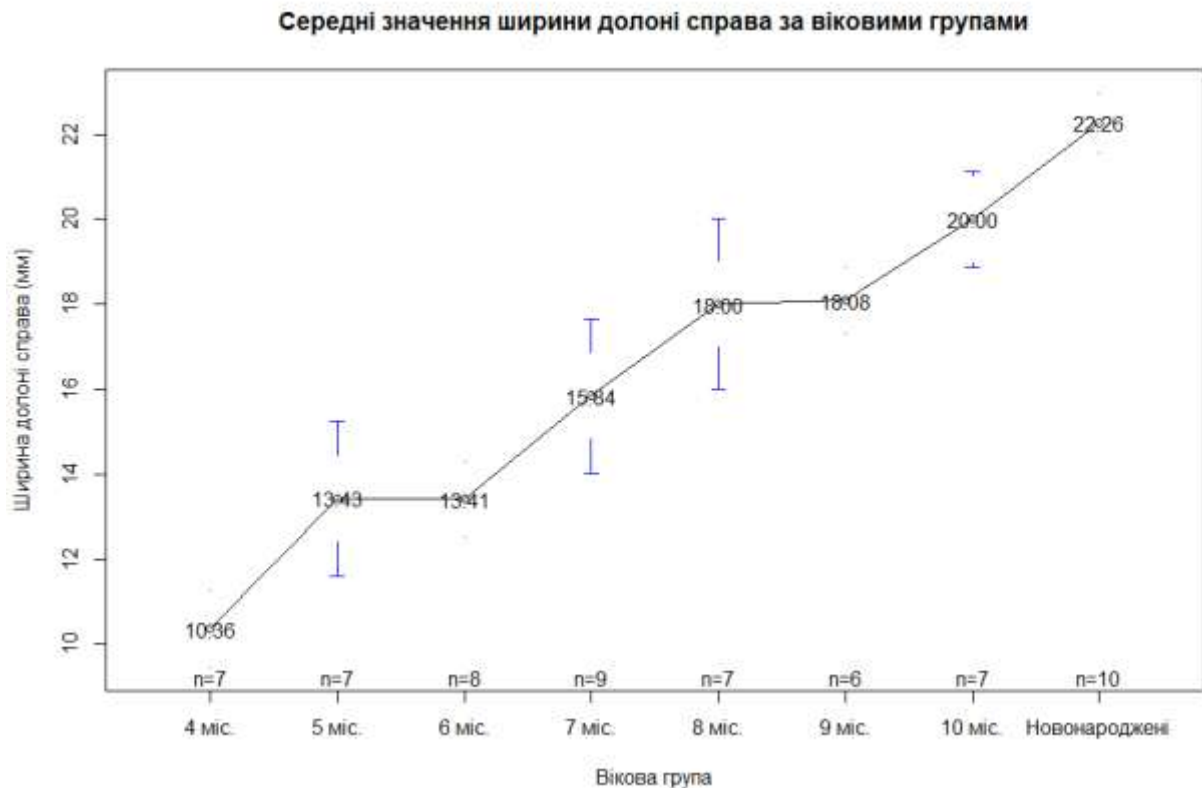


Рисунок 6.3 – Діаграма середніх значень ширини правої долоні впродовж перинатального періоду

Провівши порівняння середніх значень усіх морфометричних параметрів правої і лівої долонь у всіх вікових групах, використавши тест Вілкоксона, можна констатувати, що всі p-value більші, ніж рівень значимості $\alpha=0,05$, що вказує на відсутність значимої різниці. Отже, на основі середніх арифметичних даних правої і лівої долонь, побудовані моделі прогнозування нормативних значень морфометричних параметрів долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу з використанням віку плода та тім'яно-п'ятково його довжину.

Модель довжини долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу має вигляд (рис. 6.5):

$$\text{Довжина долоні} = \beta_0 + 0,042 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода},$$

де β_0 : 3,587, якщо віковий період = 4 міс; 5,562 = 5 міс; 4,071 = 6 міс; 4,840 = 7 міс; 6,881 = 8 міс; 5,624 = 9 міс; 5,448 = 10 міс; 5,765 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 94,54 %.

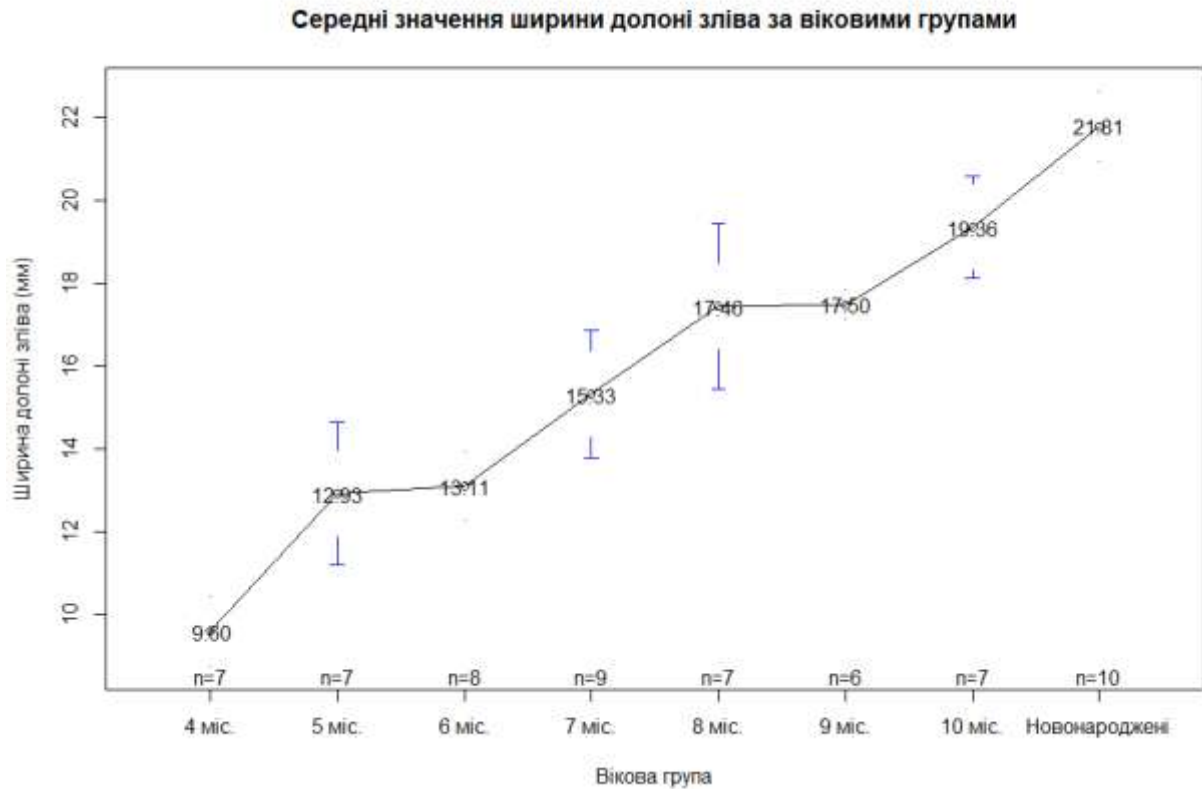


Рисунок 6.4 – Діаграма середніх значень ширини лівої долоні впродовж перинатального періоду

Модель ширини долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу має вигляд (рис. 6.6):

Ширина долоні = $\beta_0 + 0,038 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$,

де β_0 : 2,887, якщо віковий період = 4 міс; 4,341 = 5 міс; 2,638 = 6 міс; 3,324 = 7 міс; 3,548 = 8 міс; 1,714 = 9 міс; 1,814 = 10 міс; 3,231 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 89,3 %.

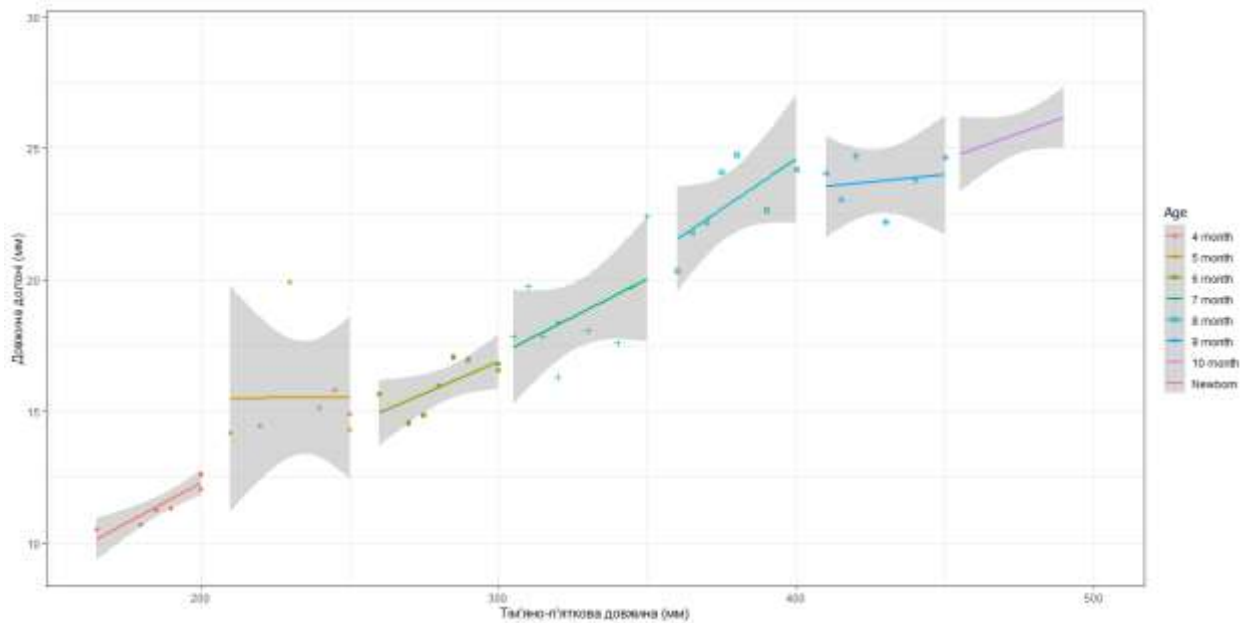


Рисунок 6.5 – Діаграма моделі довжини долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу

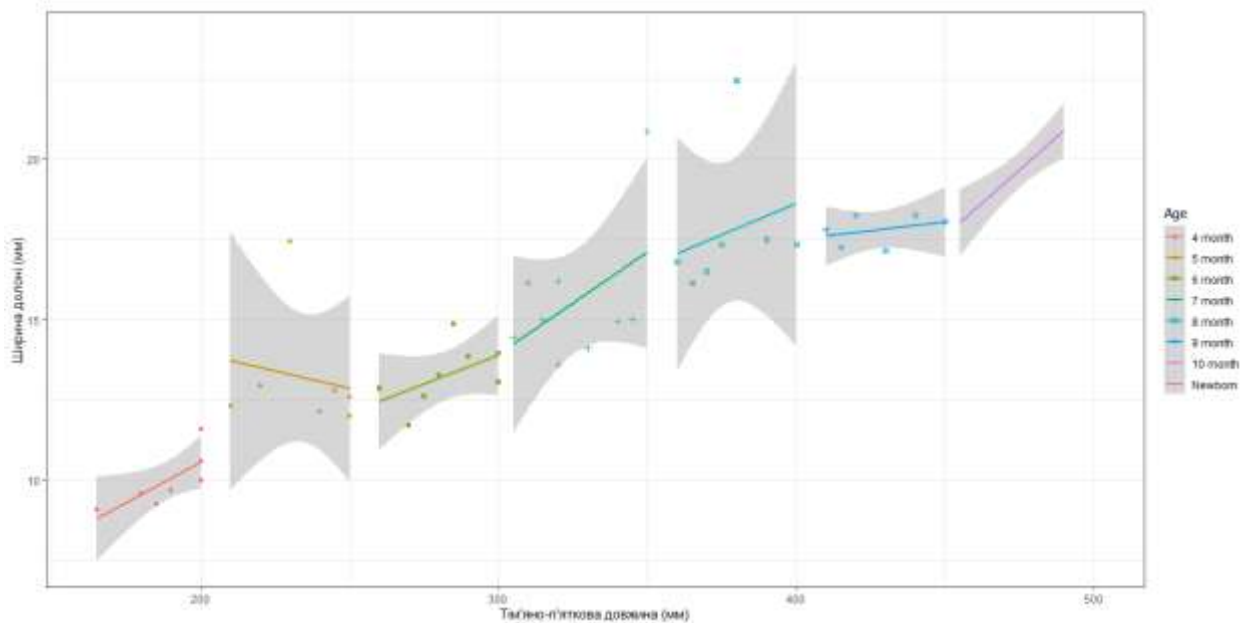


Рисунок 6.6 – Діаграма моделі ширини долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу

Долонний апоневроз формує так названу «долонну чашу», входить до складу долонного фасціального комплексу, займаючи центральне

розміщення, порівнюючи з іншими складовими даного комплексу. Він представлений волокнистою пластинкою, яка є розтягненням поверхнево розміщених сухожилкових волокон довгого долонного м'яза. Долонний апоневроз у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку зазвичай трикутної форми (70 % випадків), у всіх решта спостережень (30 %) – неправильної форми, нагадує трапецію або п'ятикутник, макроскопічно складається з поздовжніх сполучнотканинних волокон, які без чітких меж переходять у фасціальні піхви м'язів підвищення мізинця та великого пальця. Починаючи з 6-місячних плодів, кінцевий відділ долонного апоневрозу вміщує поперечні пучки, які простягаються від ліктьового до променевого країв апоневрозу. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості долонний апоневроз трикутної форми, щільний, займає серединний долонний простір, має чіткі межі та розміщується між м'язами підвищення мізинця та м'язами підвищення великого пальця, тобто його форма наближена до дефінітивної. Наведені дані дещо узгоджуються з відомостями джерел літератури [85, 91].

Долонний апоневроз у перинатальному періоді щільно з'єднаний з підшкірною клітковиною і шкірою долоні, що утруднює проведення його макромікропрепарування. Долонний апоневроз розміщений на сухожилках поверхневих м'язів-згиначів пальців та 2, 3 і 4 червоподібних м'язах. На межі проксимальної та середньої третин або на рівні середини п'ясткових кісток долонний апоневроз розщеплюється на чотири ніжки, які простягаються у напрямі до II-IV пальців. Ніжки апоневрозу макроскопічно представлені вузькими сполучнотканинними тяжами, які проходять до долонної поверхні волокнистих піхв сухожилків м'язів-згиначів II-IV пальців. На рівні п'ястково-фалангових суглобів ніжки апоневрозу зв'язані між собою поперечними пучками сполучнотканинних волокон. Долонний апоневроз у вигляді фасціальних пластинок переходить на міжкісткові м'язи, м'язи підвищення мізинця та великого пальця.

На рівні проксимальної п'ясткової долонної шкірної складки, волокна долонного апоневрозу в ділянці променевого краю сухожилка довгого долонного м'яза формують так звану «волокнисту петлю», через яку проходять долонна гілка серединного нерва та супутня артерія серединного нерва.

Впродовж перинатального періоду онтогенезу довжина правого долонного апоневрозу збільшується від $7,80 \pm 0,29$ мм (4-місячні плоди) до $18,69 \pm 0,43$ мм (період новонародженості), лівого – від $7,37 \pm 0,27$ мм до $18,75 \pm 0,35$ мм (рис. 6.7, 6.8). Морфометричні параметри довжини правого та

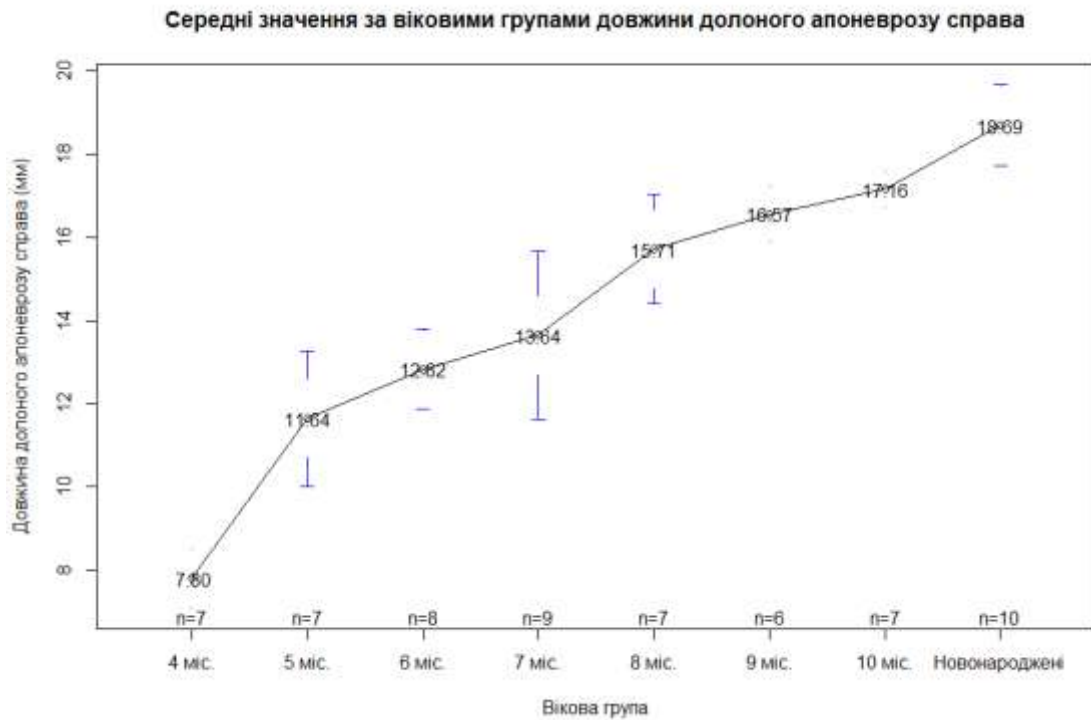


Рисунок 6.7 – Діаграма середніх значень довжини правого долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду

лівого долонних апоневрозів найбільше зростають з 4-го по 5-й місяці внутрішньоутробного розвитку та з 7-го місяця до періоду новонародженості. Дані параметри збільшуються більше ніж на 4,0 мм. У період з 5-го по 7-й місяці внутрішньоутробного розвитку дані параметри збільшуються незначно

і цей період можна вважати періодом сповільненого розвитку.

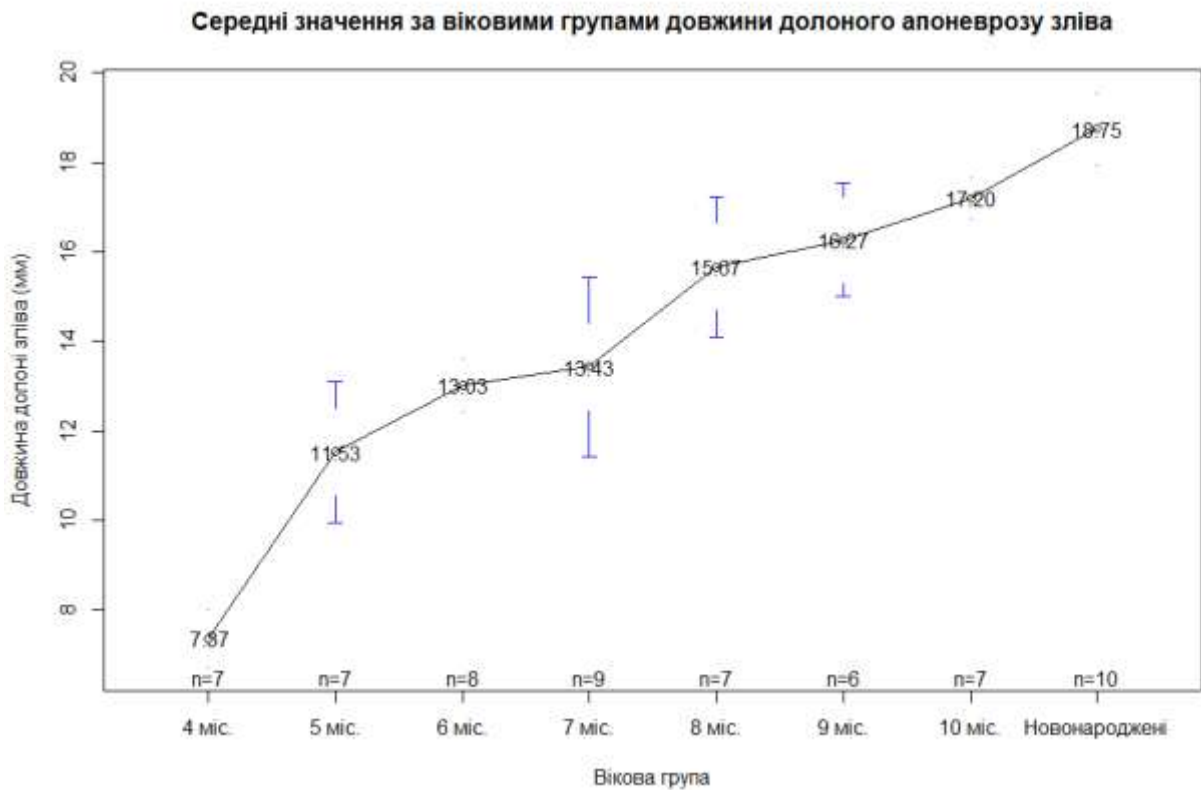


Рисунок 6.8 – Діаграма середніх значень довжини лівого долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду

Ширина правого долонного апоневрозу в перинатальному періоді онтогенезу збільшується з $6,44 \pm 0,35$ мм (4-місячні плоди) до $14,48 \pm 0,33$ мм (період новонародженості), лівого – з $5,71 \pm 0,46$ мм до $13,60 \pm 0,49$ мм (рис. 6.9, 6.10). Встановлено два періоди прискореного розвитку ширини правого і лівого долонних апоневрозів: з 4-го по 5-й місяці внутрішньоутробного розвитку і з 7-го місяця до періоду новонародженості, при чому дані параметри збільшуються на 3,0 мм і більше. З 5-го до 7-й місяці внутрішньоутробного розвитку ширина правого і лівого долонних апоневрозів збільшується незначно.

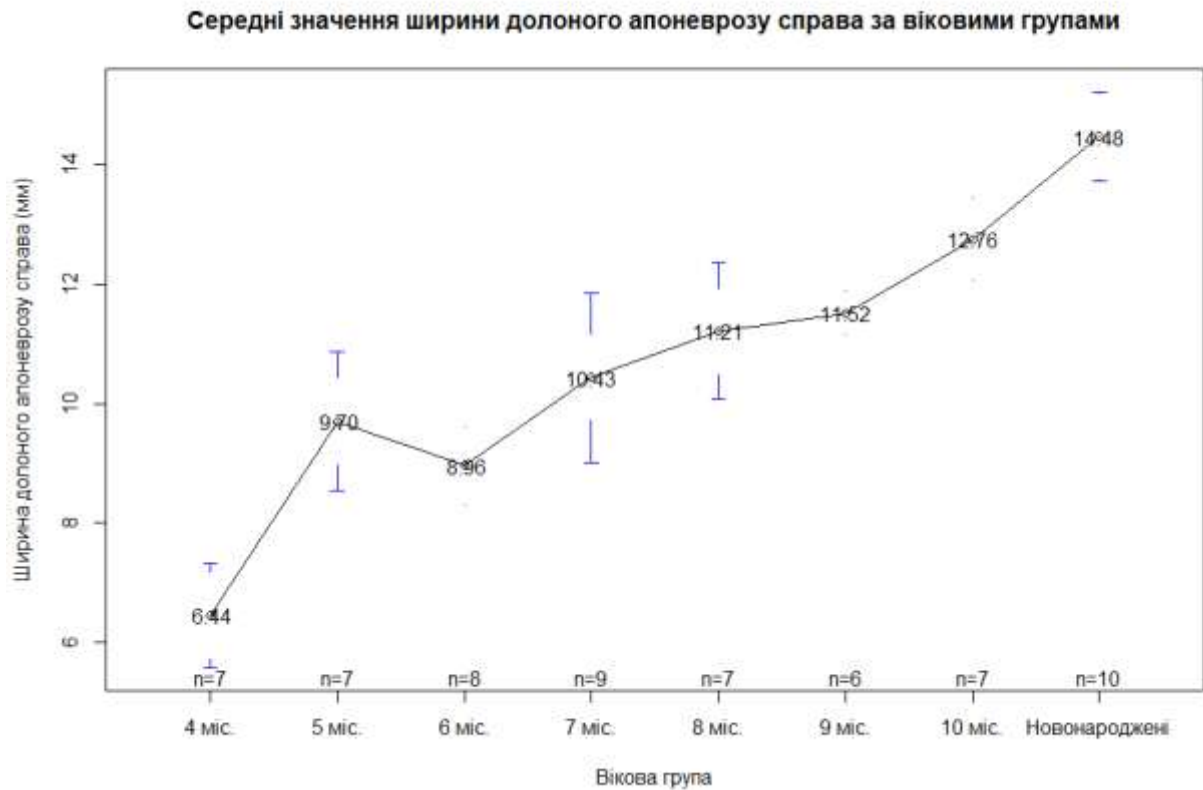


Рисунок 6.9 – Діаграма середніх значень ширини правого долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду

Провівши кореляційний зв'язок між всіма морфометричними параметрами долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду онтогенезу, використовуючи коефіцієнт кореляції Пірсона, встановлено, що між значеннями усіх парних коефіцієнтів кореляції є додатними і досить близькими до 1 ($>0,85$), що свідчить про тісний сильний позитивний кореляційний зв'язок між усіма морфометричними параметрами.

Провівши порівняння середніх значень всіх морфометричних параметрів долонного апоневрозу у всіх вікових групах з використанням тесту Вілкоксона можна констатувати, що всі p-value більші, ніж рівень значимості $\alpha=0,05$, що означає відсутність значимої різниці. Отже, на основі середніх арифметичних даних долонного апоневрозу, побудовані моделі прогнозування нормативних морфометричних параметрів апоневрозу

впродовж перинатального періоду онтогенезу, використавши вік плода та тім'яно-п'яткову його довжину.

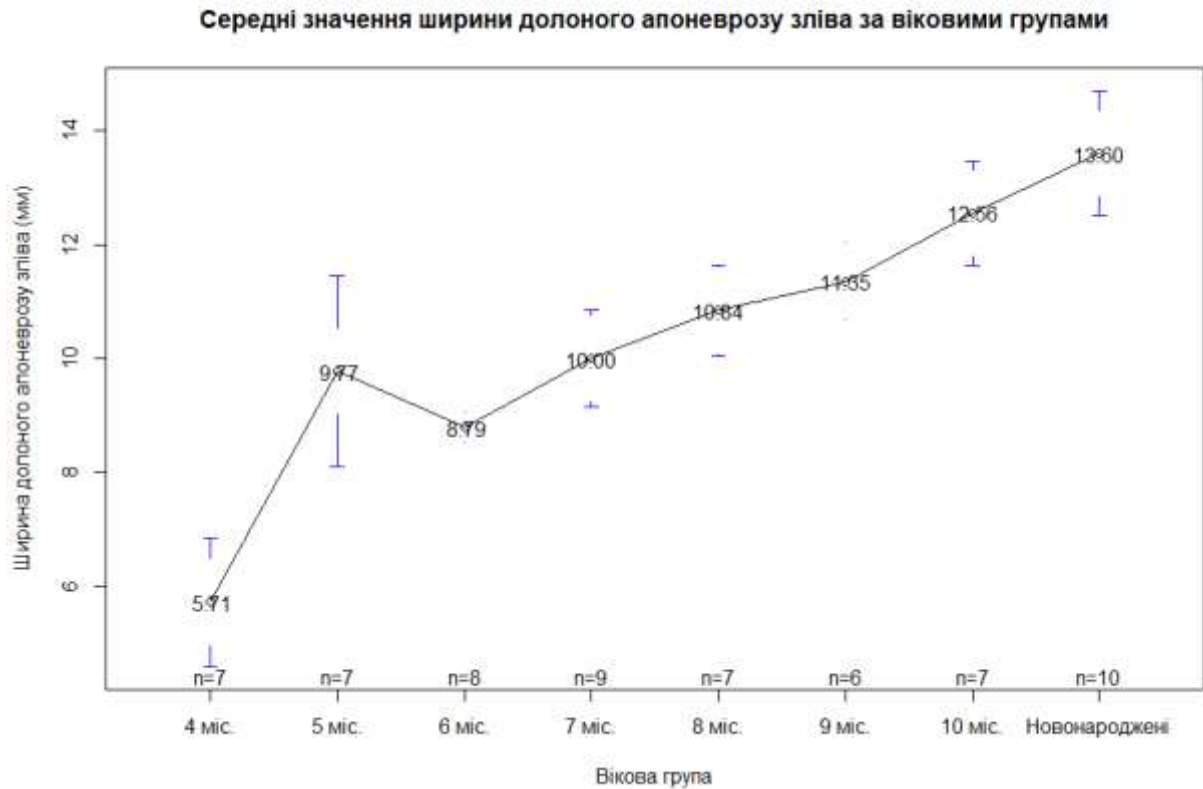


Рисунок 6.10 – Діаграма середніх значень ширини лівого долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду

Модель довжини долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду онтогенезу має вигляд (рис. 6.11):

$$\text{Довжина долонного апоневрозу} = \beta_0 + 0,022 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода,}$$

де β_0 : 3,531, якщо віковий період = 4 міс; 6,532 = 5 міс; 6,851 = 6 міс; 6,526 = 7 міс; 7,583 = 8 міс; 7,044 = 9 міс; 6,964 = 10 міс; 7,968 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 87,13 %.

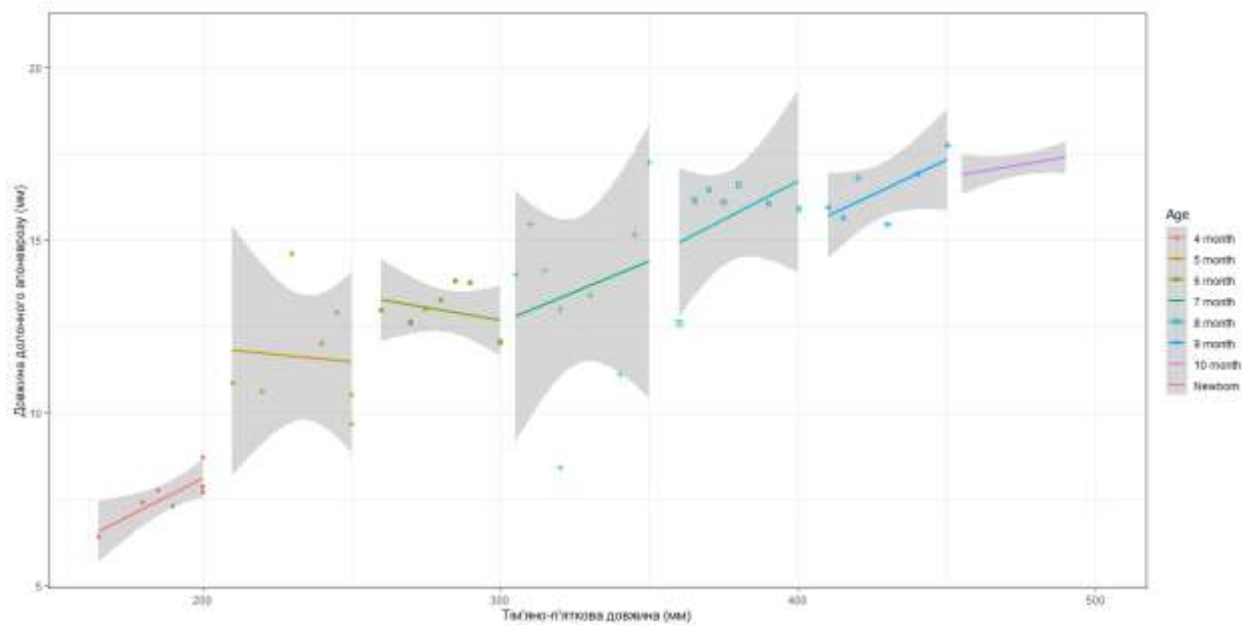


Рисунок 6.11 – Діаграма моделі довжини долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду онтогенезу

Модель ширини долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду онтогенезу має вигляд (рис. 6.12):

$$\text{Ширина долонного апоневрозу} = \beta_0 + 0,018 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода,}$$

де β_0 : 2,624, якщо віковий період = 4 міс; 5,431 = 5 міс; 3,701 = 6 міс; 4,233 = 7 міс; 4,121 = 8 міс; 3,602 = 9 міс; 3,956 = 10 міс; 4,881 = новонароджені.

Коефіцієнт детермінації моделі становить 85,18 %.

П'ясткові кістки у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку вміщують хрящову тканину з поступовим заміщенням її у кісткову, з утворенням кісткової манжетки. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості п'ясткові кістки рентгенконтрастні, чітко визначаються всі їх частини: основа, тіло, головка. П'ясткові кістки у даний період розвитку вміщують кісткову тканину.

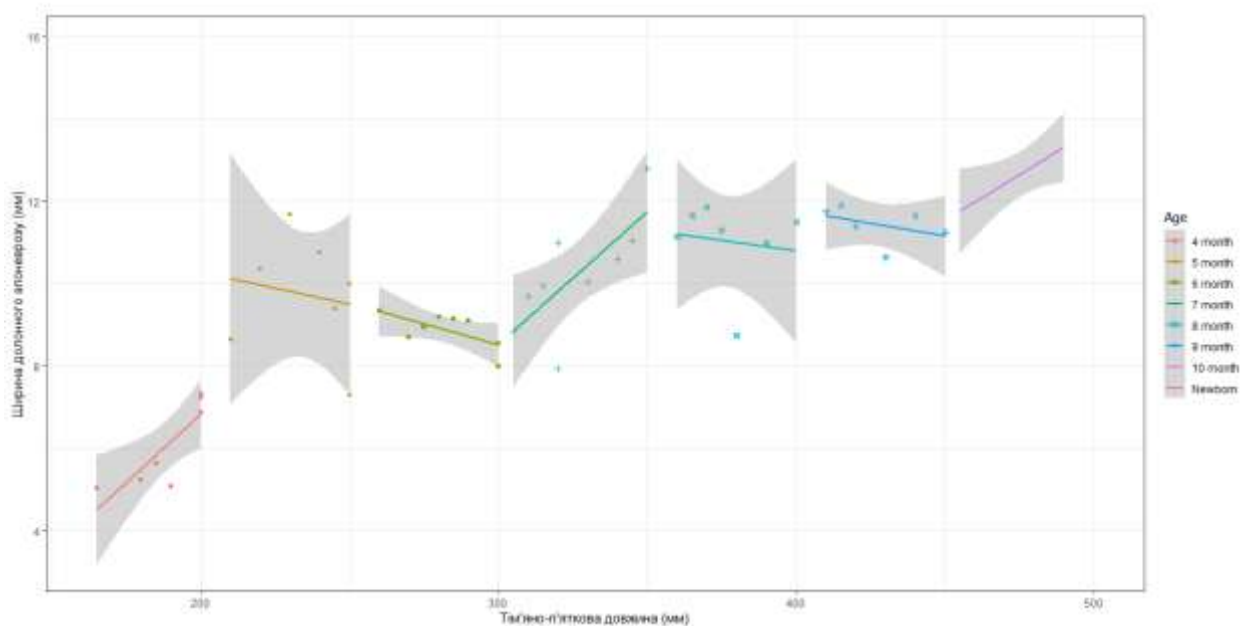


Рисунок 6.12 – Діаграма моделі ширини долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду онтогенезу

У перинатальному періоді онтогенезу кінцевий відділ ліктьової артерії у супроводі двох вен проходить по ліктьовій борозні, переходячи в канал зап'ястка ліктьової сторони. Ліктьова артерія при переході на долоню, примикає до бічної сторони горохоподібної кістки, розміщується на короткому долонному м'язі та прикрита фасціальним потовщенням тримачів м'язів-згиначів. Прямує по бічній стороні короткого м'яза-згинача мізинця, який входить до складу м'язів підвищення мізинця. На долоні ліктьова артерія розміщена в пухкій клітковині середнього вмістилища кисті на сухожилках поверхневих м'язів-згиначів пальців, а зверху прикрита долонним апоневрозом. Після відходження від кінцевого відділу ліктьової артерії на долоні загальної долонної пальцевої артерії, яка прямує в напрямі ліктьового краю долонної ділянки мізинця, вона змінює напрямок на променевий і примикає до кінцевої частини м'язів підвищення великого пальця, формує поверхневу долонну дугу у вигляді арки. Остання утворює анастомоз з поверхневою долонною гілкою променевої артерії. Від опуклої

частини дуги відходять три загальні долонні пальцеві артерії, а кінцевий відділ поверхневої долонної гілки променевої артерії віддає головну артерію великого пальця та променеву артерію вказівного пальця. Таке формування поверхневої долонної дуги, а саме ліктьовою артерією, вважаємо типовою будовою. Впродовж перинатального періоду онтогенезу така типова будова формування поверхневої долонної дуги виявляється у 65 % випадків. При цьому дана дуга у всіх спостереженнях є замкнута (формування анастомозу). Характерним є те, що з віком плодів кількість випадків формування типової поверхневої долонної дуги збільшується, якщо у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку типова поверхнева долонна дуга виявляється у 61 % спостережень, то у третьому – у 70 % (рис. 6.13).

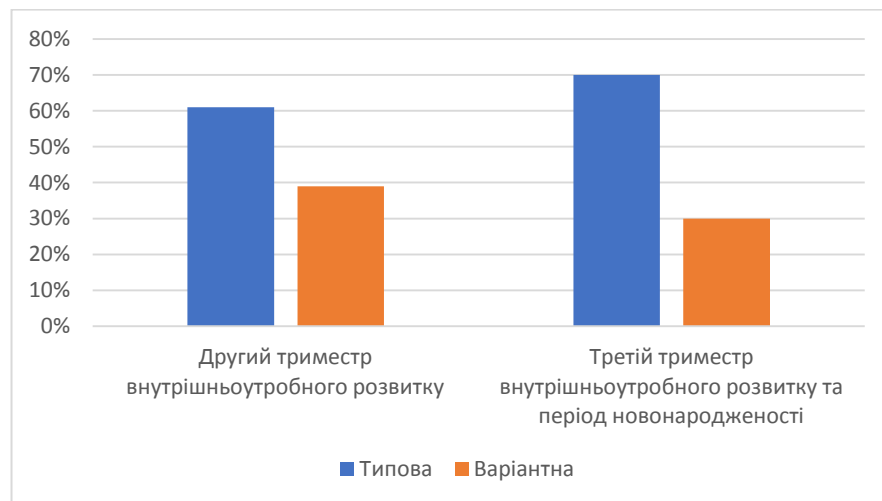


Рисунок 6.13 – Процентне співвідношення числа типових і варіантних форм поверхневих долонних дуг упродовж перинатального періоду онтогенезу

Тільки у 10,5 % випадків у другому триместрі внутрішньоутробного періоду розвитку та у 4,8 % – у третьому, кінцевий відділ ліктьової артерії біля кінцевої частини долонної зв'язки зап'ястка віддає глибоку долонну гілку та четверту загальну долонну пальцеву артерію, після чого ліктьова артерія, має прямолінійний напрямок, а біля кінцевого відділу м'язів

підвищення великого пальця формує поверхневу долонну дугу. Дане формування поверхневої долонної дуги дещо узгоджується з даними літератури [139, 140, 141, 145], але вони притаманні для дорослих людей.

У перинатальному періоді встановлено варіанти відходження загальних долонних пальцевих артерій від поверхневої долонної дуги. Зазвичай від поверхневої долонної дуги відходять три загальні долонні пальцеві артерії, тільки у 10 % випадків від дуги відходять чотири загальних долонних пальцевих артерій, а у 6 % – дві. У тих випадках коли від поверхневої долонної дуги відходять чотири загальні долонні пальцеві артерії, три із них прямують у II, III та IV міжпальцеві проміжки, четверта – в напрямі ліктьового краю долонної поверхні мізинця. А коли дві, тоді вони прямують у II та III міжпальцеві проміжки, артерії, які простягаються у IV міжпальцевий проміжок та в напрямі ліктьового краю долонної ділянки мізинця, то вони беруть свій початок від кінцевого відділу ліктьової артерій, яка має прямолінійне спрямування на долоні.

Впродовж перинатального періоду онтогенезу проекція типової поверхневої долонної дуги змінюється. Якщо у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку, зазвичай, вона відповідає «лінії життя», то у третьому та у періоді новонародженості – на $0,4 \pm 0,05$ см вище даної лінії (72 %) та у 28 % випадків відповідає «лінії життя».

У 35 % спостережень виявлена анатомічна мінливість формування поверхневої долонної дуги у перинатальному періоді онтогенезу. До варіантів будови відносимо замкнуті і не замкнуті дуги, крім цього кровопостачання долоні відбувається як ліктьовою та додатковими артеріями (табл. 6.2).

У 5 % випадків поверхнева долонна дуга сформована анастомозом між ліктьовою артерією та головною артерією великого пальця або променевою артерією вказівного пальця. При цьому, в ділянці підвищення великого пальця кисті ліктьова артерія поділяється на дві загальні долонні артерії,

одна з яких переходить у власне долонну пальцеву артерію та проходить у напрямі до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – у четвертий міжпальцевий проміжок, та на анастомоз-дугу. Поверхнева долонна гілка променевої артерії на рівні кінцевого відділу м'язів підвищення великого пальця розгалужується на три кінцеві гілки: дві загальні долонні пальцеві артерії, які проходять в напрямі до другого та третього міжпальцевих проміжків, та головну артерію великого пальця, від якої відходить гілка до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця.

Таблиця 6.2 – Варіанти будова артерій долоні в перинатальному періоді онтогенезу

Варіантні форми будови артерій долоні (35 %)			
Формування замкнутих долонних артерій (13 %)		Формування не замкнутих долонних артерій (22 %)	
Анастомоз у вигляді дуги (5 %)	Анастомоз без формування дуги (8 %)	Кровопостачання долоні з двох джерел (14 %)	Кровопостачання долоні з трьох джерел (8 %)

У 8 % спостережень упродовж перинатального періоду онтогенезу кровопостачання долоні відбувається двома артеріями, які між собою анастомозують без формування дуги. Ліктьова артерія біля кінцевого краю тримача м'язів-згиначів поділяється на три гілки: дві загальні долонні пальцеві артерії та анастомозуючу гілку. Одна загальна долонна пальцева артерія простягається по долонній поверхні м'язів підвищення мізинця в напрямі до ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – у четвертий міжпальцевий проміжок. Анастомозуюча гілка формує анастомоз між другою та третьою загальними долонними пальцевими артеріями. Променева частина долоні кровопостачається із системи променевої артерії. Поверхнева долонна гілка променевої артерії у ділянці підвищення великого пальця

розгалужується на дві загальні долонні пальцеві артерії, які простягаються в напрямі другого та третього міжпальцевих проміжків і головну артерію великого пальця.

У перинатальному періоді виявляються не замкнуті поверхневі долонні дуги (відсутня суцільна поверхнева долонна дуга) у 25 % випадків. Кровопостачання долоні відбувається двома або трьома артеріями. У 14 % спостережень долонна поверхня кисті кровопостачається гілками ліктьової артерії та поверхневою долонною гілкою променевої артерії. У цих випадках кінцевий відділ ліктьової артерії розгалужується на дві загальні долонні пальцеві артерії, одна з яких проходить в напрямі ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – до четвертого міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна гілка променевої артерії віддає дві загальні долонні пальцеві артерії та головну артерію великого пальця. Загальні долонні пальцеві артерії проходять у напрямі другого та третього міжпальцевих проміжків, головна артерія великого пальця віддає гілку до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця.

У 8 % випадків долонь кровопостачається гілками, які відгалужуються від трьох артерій: ліктьової, супутньої артерії серединного нерва, поверхневої долонної гілки променевої артерії. Кінцевий відділ ліктьової артерії поділяється на дві загальні долонні пальцеві артерії, одна з яких простягається у напрямі ліктьового краю долонної поверхні мізинця, інша – до четвертого міжпальцевого проміжку. Супутня артерія серединного нерва розміщується на долоні між кінцевим відділом ліктьової артерії та поверхневою долонною гілкою променевої артерії, простягається під тримачами м'язів-згиначів разом із серединним нервом. На долонній поверхні кисті переходить у загальну долонну пальцеву артерію, яка має напрям до третього міжпальцевого проміжку. Поверхнева долонна гілка променевої артерії у ділянці підвищення м'язів великого пальця поділяється на загальну долонну пальцеву артерію, яка має напрямок до другого

міжпальцевого проміжку, та головну артерію великого пальця, від якої відходить гілка до променевого краю долонної поверхні вказівного пальця.

Провівши аналіз власних досліджень щодо формування типових та варіантних поверхневих долонних дуг у другому і третьому триместрах внутрішньоутробного розвитку та періоду новонародженості можна констатувати, що з віком плодів збільшується процентне співвідношення типових замкнутих поверхневих долонних дуг (на 9 % випадків) порівняно з варіантними формами (рис. 6.14).

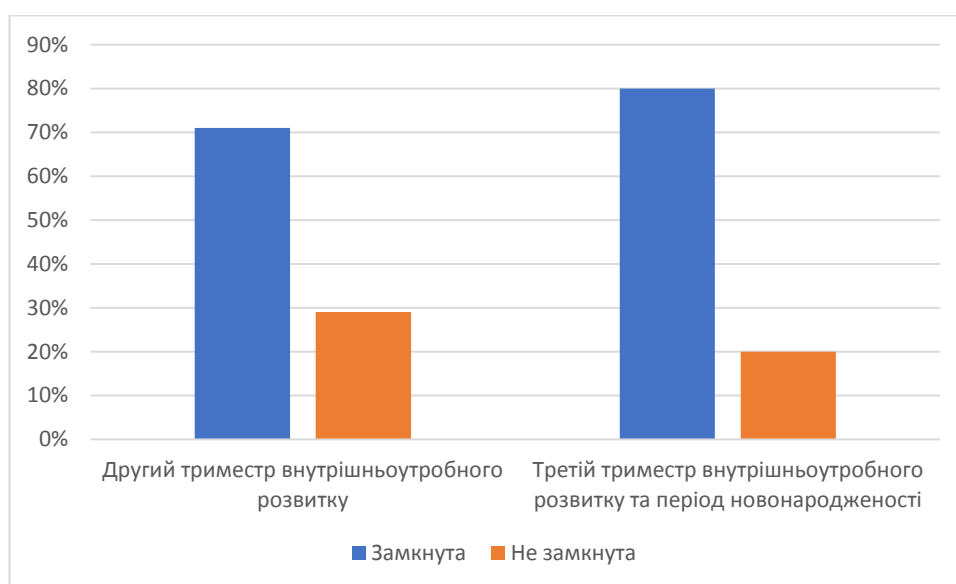


Рисунок 6.14 – Процентне співвідношення замкнутих і не замкнутих форм поверхневих долонних дуг упродовж перинатального періоду онтогенезу

У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і у період новонародженості число випадків формування поверхневих долонних дуг у вигляді аркад з випуклостю у напрямі пальців є меншим (на 2 %) порівняно з другим триместром. Але кількість спостережень, коли існує анастомозуюча гілка між другою та третьою загальними долонними пальцевими артеріями з віком плодів збільшується з 6 % випадків (другий триместр

внутрішньоутробного розвитку) до 10 % (третій триместр внутрішньоутробного розвитку та період новонародженості). Кількість випадків кровопостачання долоні без формування поверхневої долонної дуги (відсутня суцільна поверхнева долонна дуга) впродовж перинатального періоду онтогенезу майже однакова, з незначним переважанням у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку.

У другому триместрі внутрішньоутробного розвитку варіантна будова не замкнутої поверхневої долонної дуги, за умов якої долонна поверхня кисті кровопостачається із системи двох артерій становить 18 % випадків, у третьому триместрі та у період новонародженості – 10 %, тобто відбувається процентне зменшення на противагу не замкнутої поверхневої долонної дуги за умов якої долонна поверхня кровопостачається із системи трьох артерій – збільшується з 6 % випадків до 10 % відповідно (рис. 6.15).

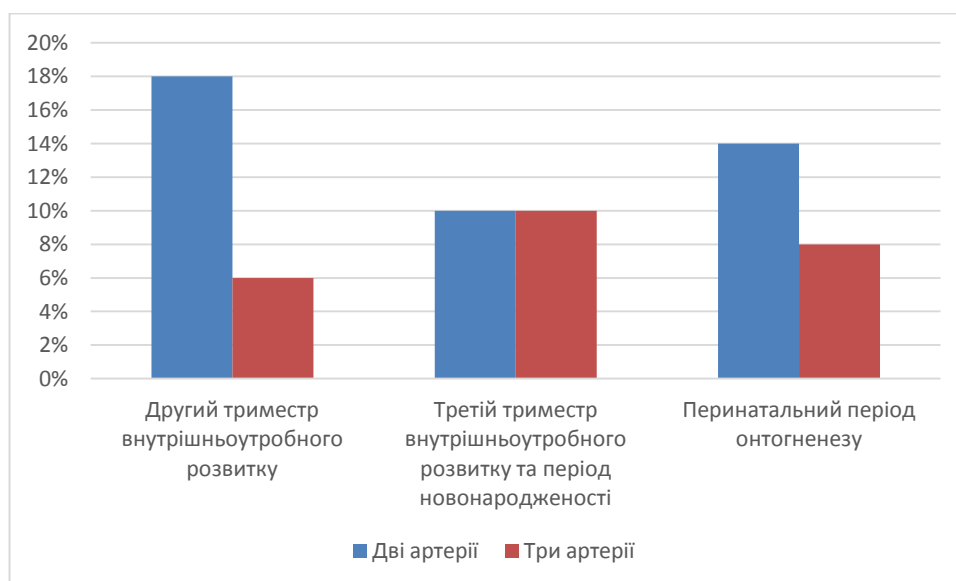


Рисунок 6.15 – Процентне співвідношення не замкнутих форм поверхневих долонних дуг (відсутня суцільна поверхнева долонна дуга) за участі двох і трьох артерій упродовж перинатального періоду онтогенезу

У перинатальному періоді онтогенезу кількість варіантних форм поверхневої долонної дуги більше виявлено на лівій долоні порівняно з правою 25 % та 17,5 % спостережень відповідно. Але дана особливість упродовж перинатального періоду онтогенезу змінюється, якщо кількість варіантних форм поверхневої долонної дуги у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку більше спостерігається на лівій долоні, то у третьому та у періоді новонародженості – на правій (рис. 6.16).

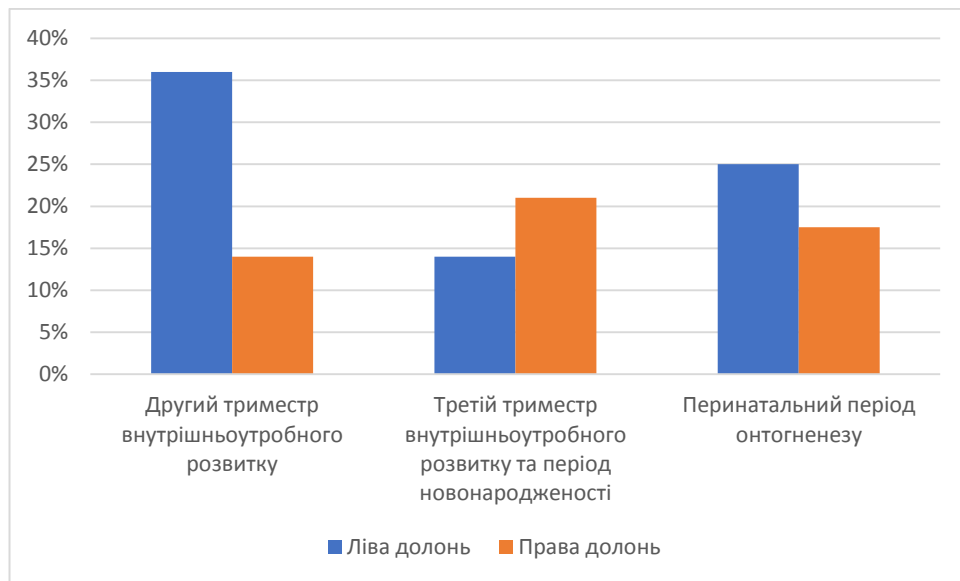


Рисунок 6.16 – Варіантні форми поверхневих долонних дуг впродовж перинатального періоду онтогенезу

Встановлення типової і варіантної анатомії, визначення етапів прискороного і відносного сповільнення розвитку структур долоні у перинатальному періоді онтогенезу створює морфологічні передумови обґрунтування вад і відхилень розвитку верхньої кінцівки з наступною їх профілактикою.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання щодо визначення особливостей хронологічної послідовності онтогенетичних перетворень структур долоні у фетальному і ранньому неонатальному періодах онтогенезу.

1. У перинатальному періоді онтогенезу визначено дві форми кисті: ліктьову і променеву залежно від довжини II та IV пальців. Для правої кисті найбільш характерною є ліктьова форма (54 %), для лівої кисті – променева (71 %). З віком плодів процентне співвідношення променевої форми правої та лівої кистей зменшується порівняно з ліктьовою формою. П'ясткові кістки у другому триместрі внутрішньоутробного розвитку вміщують хрящову тканину з поступовим заміщенням її на кісткову, з утворенням кісткової манжетки. У третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості п'ясткові кістки рентгенконтрастні, чітко визначаються всі їх частини: основа, тіло, головка, які переважно вміщують кісткову тканину.

2. Впродовж плодового і раннього неонатального періодів онтогенезу спостерігається анатомічна мінливість долонного апоневрозу, зокрема у третьому триместрі внутрішньоутробного розвитку і в період новонародженості долонний апоневроз трикутної форми, щільний, займає серединний долонний простір, має чіткі межі та розміщується між м'язами підвищення мізинця та великого пальця, його будова наближена до дефінітивної.

3. У морфогенезі долоні встановлено два періоди прискореного розвитку (з 4-го по 5-й місяці внутрішньоутробного життя та з 7-го місяця до періоду новонародженості) і період відносно сповільненого формування (у плодів 5-7 місяців).

4. Створені моделі нормативних морфометричних параметрів долоні впродовж перинатального періоду онтогенезу: для довжини долоні: довжина долоні = $\beta_0 + 0,042 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 3,587, якщо віковий період = 4 міс; 5,562 = 5 міс; 4,071 = 6 міс; 4,840 = 7 міс; 6,881 = 8 міс; 5,624 = 9 міс; 5,448 = 10 міс; 5,765 = новонароджені; для ширини долоні: ширина долоні = $\beta_0 + 0,038 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 2,887, якщо віковий період = 4 міс; 4,341 = 5 міс; 2,638 = 6 міс; 3,324 = 7 міс; 3,548 = 8 міс; 1,714 = 9 міс; 1,814 = 10 міс; 3,231 = новонароджені. Побудовані моделі нормативних морфометричних параметрів долонного апоневрозу впродовж перинатального періоду онтогенезу: для довжини – довжина долонного апоневрозу = $\beta_0 + 0,022 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 3,531, якщо віковий період = 4 міс; 6,532 = 5 міс; 6,851 = 6 міс; 6,526 = 7 міс; 7,583 = 8 міс; 7,044 = 9 міс; 6,964 = 10 міс; 7,968 = новонароджені; для ширини – ширина долонного апоневрозу = $\beta_0 + 0,018 \times \text{тім'яно-п'яткова довжина плода}$, де β_0 : 2,624, якщо віковий період = 4 міс; 5,431 = 5 міс; 3,701 = 6 міс; 4,233 = 7 міс; 4,121 = 8 міс; 3,602 = 9 міс; 3,956 = 10 міс; 4,881 = новонароджені.

5. Типова анатомія артерій долоні (формування поверхневої долонної дуги) виявляється у 65 % плодів і новонароджених, варіантна – у 35 % випадків. Варіанти будови артерій долоні поділяються на замкнуті (13 % спостережень) та не замкнуті (відсутня суцільна поверхнева долонна дуга) (22 %). До замкнутих артерій долоні належить формування анастомозу у вигляді дуги (5 %) та без утворення останньої (8 %); до не замкнутих – кровопостачання долоні гілками двох (14 %), або трьох (8 %) артерій.

6. Упродовж перинатального періоду онтогенезу встановлено варіабельне співвідношення форм артеріального кровопостачання долоні. У другому триместрі внутрішньоутробного розвитку з більшою частотою трапляються замкнуті форми з формуванням дуги і не замкнуті форми кровопостачання долоні системою двох артерій, в третьому триместрі

внутрішньоутробного розвитку та у період новонародженості – замкнуті форми без формування дуги і не замкнуті форми кровопостачання долоні гілками системи трьох артерій. Більшу кількість варіантних форм поверхневої долонної дуги виявлено на лівій долоні (25 %) порівняно з правою (17,5 % спостережень).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ходосовская АМ., Качан АВ. Молекулярные основы онтогенеза. Учебно-методический комплекс. БГУ, 2014. 29 с.
2. Квятковська ТО, Попов ВР, Кизим КВ. Деякі антропологічні особливості кисті юнаків-музикантів. В: зб. матер. наук.-практ. конф. «Прикладні аспекти морфології»; 2016. Жовтень 20-21; Тернопіль; с. 70-2.
3. Мухидова ГХ, Тешаев ШЖ. Морфометрические особенности параметров физического развития и антропометрических параметров верхней конечности 13 летних компьютерно-зависимых подростков мальчиков. Проблемы биологии и медицины. 2016;3:52-4.
4. Ахтемійчук ЮТ. Актуальність наукових досліджень у галузі перинатальної анатомії. Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. 2012;2(1):15-21.
5. Menshawi K, Mohr JP, Gutierrez J. A Functional Perspective on the Embryology and Anatomy of the Cerebral Blood Supply. J Stroke. 2015;17(2):144-58. doi: 10.5853/jos.2015.17.2.144
6. Ахтемійчук ЮТ, Слободян ОМ, Лаврів ЛП. Пренатальний розвиток органів і структур організму. Експериментальна і клінічна медицина. 2014;3:18-21.
7. Лехан ВМ, Гінзбург ВГ. Перинатальна смертність в Україні: досягнення та проблеми Україна. Здоров'я нації. 2012;1:15-25.
8. Григор'єва ОВ, Рибалка АМ, Заболотнов ВО, та ін. Профілактика і діагностика вроджених вад розвитку плода. Вісник наукових досліджень. 2005;4:27-9.
9. Приймак СГ. Використання методів профілактики вроджених вад розвитку плода. Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. 2013;3(4):89-91.

10. Хмара ТВ, Васильчишин ЯМ, Гресько АС, Бірюк ІГ. Онтологія вроджених вад скелету кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2014;13(4):93-9.

11. Гільмутдінова МШ, Черно ВС, Кошарний ВВ. Рівень первинних продуктів пероксидного окислення ліпідів за умов різноманітної функціональної активності скелетних м'язів в комбінації зі змінами фотоперіоду. Світ медицини та біології. 2018;3:215-8. <https://womab.com.ua/ua/smb-2018-03/7466>.

12. Guéro S. Developmental biology of the upper limb. *Hand Surg Rehabil.* 2018. Oct;37(5):265-74. doi: 10.1016/j.hansur.2018.03.007.

13. Mohammadi-Nejad AR, Mahmoudzadeh M, Hassanpour MS, Wallois F, Muzik O, Papadelis C. et al. Neonatal brain resting-state functional connectivity imaging modalities. *Photoacoustics.* 2018. Feb2;10:1-19. doi: 10.1016/j.pacs.2018.01.003.

14. Malcic-Gürbüz J, Ozdoğmuş O, Cavdar S. Unusual anatomic variation of palmar sensory branches of the ulnar nerve: a case report. *J Hand Surg Am.* 2002. Jan;27(1):147-9.

15. Дейкало ВП, Толстик АН, Болобошко КБ. Клиническая анатомия кисти и хирургические доступы: пособие. Витебск: ВГМУ, 2013. 123 с.

16. Гурков А, Лобов Г, Гуревич К. Кровоток в крупных сосудах предплечья и микрососудах кисти у пациентов на программном гемодиализе. *Врач.* 2012;6:64-7.

17. Хмызов СА, Вишняков АЕ, Гарбузняк ИН. Методика ультразвукового исследования предплечья и кисти у детей. 2009;4(577):46-51.

18. Каримов ТН, Султанов ДД, Ходжаев ФМ. Прямые и не прямые методы реваскуляризации при дистальных поражений артерий верхних конечностей. *Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук.* 2014;1-2(130):231-8.

19. Ritterband-Rosenbaum A, Herskind A, Li X, Willerslev-Olsen M, Olsen MD, Farmer SF et al. A critical period of corticomuscular and EMG-EMG coherence detection in healthy infants aged 9-25 weeks. *J Physiol*. 2017. Apr15;595(8):2699-713. doi: 10.1113/JP273090.

20. Haładaj R, Wysiadecki G, Dudkiewicz Z, Polguy M, Topol M. Persistent Median Artery as an Unusual Finding in the Carpal Tunnel: Its Contribution to the Blood Supply of the Hand and Clinical Significance. *Med Sci Monit*. 2019;25:32-9. doi: 10.12659/MSM.912269.

21. Алексеева ЛН, Кинзерский АЮ. Эхографическая визуализация ядер окостенения кисти и запястья для определения костного возраста у детей. *Современные проблемы науки и образования*. 2012;3. (эл. журнал).

22. Алексина ЛА. Динамика продольных размеров костей кисти в постнатальном онтогенезе. Закономерности морфогенеза опорных структур позвоночника и конечностей на различных этапах онтогенеза. 1999:36-42.

23. Алексина ЛА, Хайруллина ТП. Сроки и динамика окостенения костей запястья. Закономерности морфогенеза опорных структур позвоночника и конечностей на различных этапах онтогенеза. 1990:59-63.

24. Асфандияров РИ, Лазько АЕ. Гликозаминогликаны на ранних стадиях онтогенеза длинных трубчатых костей человека. *Архив анатомии, гистологии и эмбриологии*. 1989;1:85-9.

25. Балаба ТЯ, Фурцева ЛН, Нефедьева НН. Обмен коллагена при несовершенном остеогенезе. *Вопросы медицинской химии*. 1974;20(5):471-5.

26. Баранов АА, Щеплягина ЛА. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): в 2 т. Москва. 2006:874.

27. Ганонг ВФ. *Фізіологія людини*. Львів: БаК. 2002:786.

28. Горяинов ОП. К вопросу о возрастных изменениях костной ткани: (по данным литературы). *Вопросы антропологии*. 1988;4:25-8.

29. Григанов МВ, Акишкина ЕП. Использование ультразвукового исследования для определения ядер окостенения костей запястья. Вестник ВолГМУ. 2006;17:1-4.

30. Дедух НВ. Костная ткань: структурно-функциональные особенности и старение. Проблемы остеології. 2007;10(3-4):9-16.

31. Ермолинко АС. Анатомическая изменчивость трубчатых костей кисти человека по данным рентгеноостеометрии; автореферат диссертации; Саратов. 2009.

32. Зубарев АР, Неменова НА. Ультразвуковое исследование опорно-двигательного аппарата у взрослых и детей: пособие для врачей. Москва: Видар-М. 2006:136.

33. Аврунин АС, Тихилов РМ, Шубняков ИИ. Иерархия спиральной организации структур скелета. Взаимосвязь строения и функции. Морфология. 2010;138(6):69-75.

34. Каинова ЗА, Адылов ОА, Гиясов ЗА. Определение возраста по костям скелета рентгенологическим методом исследования. Судебная медицинская экспертиза. 1991;34(3):21-3.

35. Ковешников ВГ, Абакаров МХ, Лузин ВИ. Скелетные ткани: хрящевая ткань, костная ткань. Луганск: Изд-во Луганского госмедуниверситета. 2000:154.

36. Коган БИ. Наследственно обусловленные параметры роста и старения скелета на различных этапах онтогенеза. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1984;86(2):58-64.

37. Корнев МА. Рентгеноанатомическая характеристика костей кисти в раннем детском возрасте. Сборник научных трудов. 1998:54-5.

38. Корнев МА, Агафонова НН. Перспективы индивидуальной оценки скелетного и биологического возраста у детей. Биомедицинские и биосоциальные проблемы интегративной антропологии. 1998;2:103-6.

39. Леонтьев СВ, Агафонова НН. Сроки окостенения костей кисти у детей раннего детского возраста. Экологические проблемы современности и анатомия человека и экспериментальных животных. 1992;28-31.

40. Литвиненко ИВ. Возрастные особенности развития костей кисти в детском возрасте на основе сравнительной морфологии. Молодежный научный форум: естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по матер. VI междунар. студ. науч.-практ. конф. 2013;6(6).
url: [https://nauchforum.ru/archive/mnf_nature/6\(6\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/mnf_nature/6(6).pdf)

41. Никитюк БА, Пилецкий КМ. Изучение близнецовым методом меры эндогенных воздействий на рост и созревание костей кисти человека. Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. 1973;69(2):64-8.

42. Николаев АА, Гончарова ЛА, Луцкий ДЛ. Изменения протеогликанов и гликозаминогликанов хрящевой ткани в условиях экспериментальной хронической интоксикации серосодержащим газом. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2006;4(50):333-5.

43. Сабурцев АП. Развитие костной ткани человека в процессе постнатального онтогенеза. Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. 1990:240.

44. Савка ІГ. Сучасні уявлення про структурну організацію кісткової тканини та їх прикладне значення у судовій медицині. Клінічна та експериментальна патологія. 2010;1(31):101-3.

45. Хайруллина ТП. Возрастные и половые особенности формы костей запястья. Биомедицинские и биосоциальные проблемы интегративной антропологии. 1998;2:243-6.

46. Bianchi S, Martinoli C. Ultrasound of the Musculoskeletal System. Springer: Verlag, Berlin, Heidelberg. 2007:425-549.

47. Bull RK. Bone age assessment: a large scale comparison of the Greulich and Pyle, and Tanner and Whitehouse (TW2) methods. Arch. Dis. Child. 1999;81:172-3.

48. Chaumoitre K. Value of the sesamoid bone of the thumb in the determination of bone age. *J Radiol.* 2008;89(12):1921-4.
49. George W. Pediatric Skeletal Age: Determination with Neural Networks. *Radiology.* 1995;195:689-695.
50. Gilsanz V, Ratib O. Hand Bone Age. *A Digital Atlas of Skeletal Maturity.* Springer: Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 2005:106.
51. Greulich WW, Pyle SI. *Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist.* Stanford. «Stanford University Press». 1950:201.
52. Hang F, Barber AH. Nano-mechanical properties of individual mineralized collagen fibrils from bone tissue. *J Royal Society Interface.* 2011;8(57):500-5.
53. Huda W, Gkanatsios NA. Radiation dosimetry for extremity radiographs. *Health Phys.* 1998;75:492-9.
54. Kamal M. Comparative evaluation of hand wrist radiographs with cervical vertebrae for skeletal maturation in 10-12 years old children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2006:127-35.
55. Marzke MW. Evolution of the human hand: approaches to acquiring, analysing and interpreting the anatomical evidence. *J Anat.* 2000;197:121-40.
56. Головацький АС, Черкасов ВГ, Сапін МР, Парахін АІ, Ковальчук ОІ. *Анатомія людини (підручник у 3-х томах).* Вінниця: Нова книга, 2018. 1200 с.
57. Albay S, Kastamoni Y, Sakalli B, Tunalı S. Anatomy and variations of palmaris longus in fetuses. *Rom J Morphol Embryol.* 2013;54(1):85-9.
58. Усович АК., Бурак ГГ. *Лекции по анатомии человека. Часть I. Предмет анатомии, аппарат движения (2-е издание).* BifreGut. ВГМУ, 2010. 124 с.
59. Kaneff A. Morphologic evolution of the human extensor digitorum and abductor pollicis longus muscles. III. Morphologic evolution of the human extensor indicis. General conclusions on the morphologic evolution of human

extensor digitorum and abductor conclusions on the morphologic evolution of human extensor digitorum and abductor pollicis longus muscles. *Gegenbaurs Morphol Jahrb.* 1980;126(5):744-815.

60. Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Ortiz R, Caba O, Alvarez P, Prados JC. et al. Development and morphogenesis of human wrist joint during embryonic and early fetal period. *J Anat.* 2012 Jun;220(6):580-90. doi: 10.1111/j.1469-7580.2012.01496.x.

61. Beatty E. Upper limb tissue differentiation in the human embryo. *Hand Clin.* 1985. Aug;1(3):391-403.

62. Zaleske DJ. Development of the upper limb. *Hand Clin.* 1985. Aug;1(3):383-90.

63. Bitto FF, Klumpp D, Lange C, Boos AM, Arkudas A, Bleiziffer O, et al. Myogenic differentiation of mesenchymal stem cells in a newly developed neurotised AV-loop model. *Biomed Res Int.* 2013;2013:935046. doi: 10.1155/2013/935046.

64. Sousa-Victor P, Muñoz-Cánoves P, Perdiguero E. Regulation of skeletal muscle stem cells through epigenetic mechanisms. *Toxicol Mech Methods.* 2011. May;21(4):334-42. doi: 10.3109/15376516.2011.557873.

65. Mahony BS, Filly RA. High-resolution sonographic assessment of the fetal extremities. *J Ultrasound Med.* 1984. Nov;3(11):489-98.

66. Tiengo C, Macchi V, Stecco C, Bassetto F, De Caro R. Epifascial accessory palmaris longus muscle. *Clin Anat.* 2006. Sep;19(6):554-7.

67. Cho KH, Kim JH, Ha YS, Murakami G, Cho BH, Abe S. Development of the deep flexor tendons and lumbricalis muscle in the hand and foot: a histological study using human mid-term fetuses. *Folia Morphol (Warsz).* 2012. Aug;71(3):154-63.

68. Takagaki Y, Yamagishi H, Matsuoka R. Factors involved in signal transduction during vertebrate myogenesis. *Int Rev Cell Mol Biol.* 2012;296:187-272. doi: 10.1016/B978-0-12-394307-1.00004-7.

69. Kumagai T, Hakamada S, Hara K, Takeuchi T, Miyazaki S, Watanabe K. et al. Development of human fetal muscles: a comparative histochemical analysis of the psoas and the quadriceps muscles. *Neuropediatrics*. 1984. Oct;15(4):198-202.
70. Мументалер М, Маттле Х. Неврология. Москва: Медпресс-информ, 2007. 917 с.
71. Барашнев ЮИ. Перинатальная неврология. Москва: Триада-Х, 2005. 640 с.
72. Никифоров АС. Двигательная система: строение, функции, терминология. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2004;8:73-6.
73. Bianchi M, Renzini A, Adamo S, Moresi V. Coordinated Actions of MicroRNAs with other Epigenetic Factors Regulate Skeletal Muscle Development and Adaptation. *Int J Mol Sci*. 2017. Apr 15;18(4). pii: E840. doi: 10.3390/ijms18040840.
74. Fatica A, Bozzoni I. Long non-coding RNAs: new players in cell differentiation and development. *Nature reviews. Genetics*. 2014;15(1):7-21. doi:10.1038/nrg3606.
75. Qin CY, Cai H, Qing HR, Li L, Zhang HP. Recent advances on the role of long non-coding RNA H19 in regulating mammalian muscle growth and development. *Yi Chuan*. 2017. Dec 20;39(12):1150-57. doi: 10.16288/j.ycz.17-193.
76. Langlois S, Xiang X, Young K, Cowan BJ, Penuela S, Cowan KN. Pannexin 1 and pannexin 3 channels regulate skeletal muscle myoblast proliferation and differentiation. *J Biol Chem*. 2014. Oct 31;289(44):30717-31. doi: 10.1074/jbc.M114.572131.
77. Du SJ, Tan X, Zhang J. SMYD proteins: key regulators in skeletal and cardiac muscle development and function. *Anat Rec (Hoboken)*. 2014. Sep;297(9):1650-62. doi: 10.1002/ar.22972.

78. Quinn JJ, Chang HY. Unique features of long non-coding RNA biogenesis and function. *Nature reviews. Genetics*. 2015;17(1):47-62. doi:10.1038/nrg.2015.10.

79. Pitcher JB, Robertson AL, Cockington RA, Moore VM. Prenatal growth and early postnatal influences on adult motor cortical excitability. *Pediatrics*. 2009. Jul;124(1):e128-36. doi: 10.1542/peds.2008-1638.

80. Whitehead K, Meek J, Fabrizi L. Developmental trajectory of movement-related cortical oscillations during active sleep in a cross-sectional cohort of pre-term and full-term human infants. *Sci Rep*. 2018. Nov 30;8(1):17516. doi: 10.1038/s41598-018-35850-1.

81. Петрухин АС, Созаева НС. Развитие двигательных функций у здоровых детей первого года жизни. *Русский журнал детской неврологии*. 2008;III(4):16-23.

82. Ivanov IS, Shukerski KG, Chepishcheva EV. Spontaneous motor activity three months after birth in comparison with clinical and ultrasound studies. *Folia Med (Plovdiv)*, 2005;47(2):18-23.

83. Бархатова ВП, Завалишин ИА. Нейротрансмиттерная организация двигательных систем головного и спинного мозга в норме и патологии. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2004;8(1):5-13.

84. Kuczynski K. Development of the hand and some anatomical anomalies. *Hand*. 1972. Feb;4(1):1-10.

85. Байтингер ВФ. Клиническая анатомия ладонного апоневроза. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*, 2012;1(40):22-33.

86. Дорошкевич ЕЮ, Дорошкевич СВ, Лемешева ИИ, Семеняго СА, Якунина ЗА. Топографическая анатомия конечностей (избранные вопросы): учеб.-метод. пособие. Гомель: ГомГМУ, 2012. 64 с.

87. Кирпатовский ИД, Смирнова ЭД. Клиническая анатомия: В 2 кн. Кн. 2: Верхняя и нижняя конечности. Москва: Медицинское информационное агентство, 2003. 316 с.

88. Васильев АЮ, Железинская НВ. Топографо-анатомические особенности лучезапястного сустава и сочленений кисти. Вестник рентгенологии и радиологии. 2006;5:15-21.

89. Еськин НА, Приписнова СГ, Матвеева НЮ. Нормальная ультразвуковая анатомия кисти. Ultrasound. 2010;20:19-27.

90. Кованов ВВ, Аникина ТИ. Хирургическая анатомия фасций и клетчаточных пространств человека. Рипол Классик, 2013. 224 с.

91. Тайлашев ММ, Нестеренко КА, Салатин ПП, Жамбалов ББ. Наш опыт и результаты оперативного лечения контрактуры Дюпюитрена. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2011;4(80):176-9.

92. Сиваконь СВ. Влияние хирургического доступа и объема иссечения ладонного апоневроза на продолжительность и результаты лечения контрактуры Дюпюитрена. Клиническая медицина, 2003;1:24-32.

93. Вовк ЮМ, Вовк ОЮ. Індивідуальні анатомічна мінливість та їх клініко-морфологічне значення. Харків: ФОП Бронін О.В., 2019. 188 с.

94. Crépeaux G, Grova N, Bouillaud-Kremarik P, Sikhayeva N, Salquèbre G, Rychen G, et al. Short-term effects of a perinatal exposure to a 16 polycyclic aromatic hydrocarbon mixture in rats: assessment of early motor and sensorial development and cerebral cytochrome oxidase activity in pups. Neurotoxicology. 2014. Jul;43:90-101. doi: 10.1016/j.neuro.2014.03.012.

95. Коваленко-Клычкова НА, Кенис ВМ, Клычкова ИЮ. Пороки развития кистей и стоп при синдроме Смита-ЛемЛи-Опитца. Травматология и ортопедия России. 2013;3(69):143-7.

96. Bianconi SE, Conley SK, Keil MF, et al. Adrenal function in Smith-Lemli-Opitz syndrome. Am J Med Genet A. 2011;155-A(11):2732-8.

97. Султанов ДД, Каримов ТН. Реваскуляризация при дистальных поражениях артерий верхних конечностей. Вестник Авиценны. 2012;2(51):167-73.

98. Недзьведзь МК, Черствый ЕД, Брагина ЗН, Григорьев ДГ, Клецкий СК, Лазюк ГИ, и др. Перинатальная патология (учебное пособие). Минск: Высшая школа, 2012. 575 с.

99. Singla RK, Sharma R, Sharma R, Sharma T. Superficial brachial artery with its high division. *JNMA J Nepal Med Assoc.* 2012. Jul-Sep;52(187):138-41.

100. Shubha R, Sudarshan Babu KG, Mekala D, Jeyanthi K, Lalitha C. An anatomical study of variations in termination of brachial artery: embryological basis and clinical implication. *J of Dent and Med Sci (IOSR-JDMS).* 2013;9(1):68-77.

101. Bidarkotimath S, Avadhani R, Kumar A. Primary pattern of arteries of upper limb with relevance to their variations. *Int J Morphol.* 2011;29(4):1422-8.

102. Bidarkotimath S, Avadhani R, Kumar A. An anatomical study of primary pattern of arteries of upper limb with relevance to their variations. *NUJHS.* 2012;2(1):8-14.

103. Tsutomu Kume. Specification of arterial, venous, and lymphatic endothelial cells during embryonic development. *Histol Histopathol.* 2010. May;25(5):637-46. doi: 10.14670/hh-25.637.

104. Aitsebaomo J, Portbury AL, Schisler JC, Patterson C. Brothers and sisters: molecular insights into arterial-venous heterogeneity. *Circ Res.* 2008;103:929-39.

105. Wang HU, Chen ZF, Anderson DJ. Molecular distinction and angiogenic interaction between embryonic arteries and veins revealed by ephrin-B2 and its receptor Eph-B4. *Cell.* 1998;93:741-53.

106. Moyon D, Pardanaud L, Yuan L, Breant C, Eichmann A. Plasticity of endothelial cells during arterial-venous differentiation in the avian embryo. *Development.* 2001;128:3359-70.

107. le Noble F, Moyon D, Pardanaud L, Yuan L, Djonov V, Matthijsen R, Breant C, Fleury V, Eichmann A. Flow regulates arterial-venous differentiation in the chick embryo yolk sac. *Development.* 2004;131:361-75.

108. Othman-Hassan K, Patel K, Papoutsis M, Rodriguez-Niedenfuhr M, Christ B, Wilting J. Arterial identity of endothelial cells is controlled by local cues. *Dev Biol.* 2001;237:398-409.
109. Swift MR, Weinstein BM. Arterial-venous specification during development. *Circ Res.* 2009;104:576-88.
110. Hong CC, Peterson QP, Hong JY, Peterson RT. Artery/Vein Specification Is Governed by Opposing Phosphatidylinositol-3 Kinase and MAP Kinase/ERK Signaling. *Curr Biol.* 2006;16:1366-72.
111. Chun CZ, Kaur S, Samant GV, Wang L, Pramanik K, Garnaas MK, Li K, Field L, Mukhopadhyay D, Ramchandran R. Snrk-1 is involved in multiple steps of angioblast development and acts via notch signaling pathway in artery-vein specification in vertebrates. *Blood.* 2009;113:1192-9.
112. Gerety SS, Anderson DJ. Cardiovascular ephrinB2 function is essential for embryonic angiogenesis. *Development.* 2002;129:1397-410.
113. Lanner F, Sohl M, Farnebo F. Functional arterial and venous fate is determined by graded VEGF signaling and notch status during embryonic stem cell differentiation. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2007;27:487-93.
114. Mukoyama YS, Gerber HP, Ferrara N, Gu C, Anderson DJ. Peripheral nerve-derived VEGF promotes arterial differentiation via neuropilin 1-mediated positive feedback. *Development.* 2005;132:941-52.
115. Lawson ND, Scheer N, Pham VN, Kim CH, Chitnis AB, Campos-Ortega JA, Weinstein BM. Notch signaling is required for arterial-venous differentiation during embryonic vascular development. *Development.* 2001;128:3675-83.
116. Gridley T. Notch signaling in vascular development and physiology. *Development.* 2007;134:2709-18.
117. Johnson NC, Dillard ME, Baluk P, McDonald DM, Harvey NL, Frase SL, Oliver G. Lymphatic endothelial cell identity is reversible and its maintenance requires Prox1 activity. *Genes Dev.* 2008;22:3282-91.

118. Kiefer F, Adams RH. Lymphatic endothelial differentiation: start out with Sox-carry on with Prox. *Genome Biol.* 2008;9:243.

119. Deepa TK, Martin KJ. An anatomical study of variations in termination of brachial artery, with its embryological basis and clinical significance. *Int J Med Res Health Sci.* 2016;5(3):85-9.

120. Hema Nidugala, Shivarama Chembarpu, Ramakrishna Auadhani, Sujatha D Costa. Higher division of the brachial artery – a case report. *IJHRS.* 2012;1(2):119-21.

121. Smitha EK. High division of brachial artery – a case report. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences.* 2013. Feb;2(8):938-42.

122. Satyanarayana Namani, Sunitha P, Miya Shaik Munvar, Satya Vathi Devi P. Brachial artery with high up division with its embryological basis and clinical significance. *IJHRS,* 2010;3:48-58.

123. Байтингер ВФ, Голубев ИО. Клиническая анатомия кисти (часть II). Вопросы реконструктивной и пластической хирургии, 2011;1(36):44-56.

124. Долганова ТИ, Шихалева НГ. Показатели ультразвуковой доплерографии пальцевых артерий кисти в норме. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2008;7(4):24-7.

125. Семёнов СН, Алексеева НТ, Лопатина ЛА, Анохина ЖА, Терезанов ОЮ. К вопросу о вариантной анатомии некоторых кровеносных сосудов. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2009; 2(1):68-9.

126. Гаджиева ФГ, Засимович ТВ, Павлюкевич ЕВ, Гиль ИВ. Вариантная анатомия плечевой артерии и её ветвей. В: Сборник статей научной конференции, посвященный памяти доцента З.А. Пашенко. 2011. Май 20; Гродно, Беларусь. Гродно, Беларусь: ГрГМУ; 2011. с. 10.

127. Губочкин НГ, Шаповалов ВМ, Жигало АВ, Умников АС. Особенности кровоснабжения ладонной поверхности кисти. Травматология и ортопедия России. 2008;2(48):26-7.

128. Шаповалов ВМ, Губочкин НГ, Брижань ЛК, Жигало АВ, Умников АС. Особенности кровоснабжения ладонной поверхности кисти применительно к планированию хирургических доступов при реконструктивно-восстановительных операциях. Военно-медицинский журнал. 2010;7:51-2.

129. Байтингер ВФ, Голубев ИО, Шматов СВ. Клиническая анатомия кисти (часть I). Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2010;4(35):29-40.

130. Исаков ЮФ, Лопухин ЮМ. Оперативная хирургия с топографической анатомией детского возраста. Учебник, 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Медицина, 1989. 592 с.

131. Гайворонский ИВ. Коллатеральное кровообращение: прошлое, настоящее, будущее. Медицина. XXI Век. 2006;3:32-8.

132. Николаев АВ. Топографическая анатомия и оперативная хирургия: Учебник. 2 издание. Т.1. Москва, РФ: «ГЭОТАР», 2009. 384 с.

133. Привес МГ, Лысенков ВИ, Бушкевич ВИ. Анатомия человека. Учебник для медицинских вузов. Санкт-Петербург, РФ: Изд-во СПбМАПО. 2010. 472 с.

134. Zellman H, Botte MJ, Shankwiler J, Gelbermann RH. Arterial patterns of the deep and superficial arches. Clin Orthop. 2001;383:41-6.

135. Петренко ВМ. Развитие человека. Вопросы развития в анатомии человека. Москва-Берлин: Директ-медиа, 2015. 165 с.

136. Elsner T, Schramm U, Schrader M. Analysis of the vascular anatomy of the palm and its clinical relevance in Morbus Dupuytren. Ann Anat. 2001;183(4):379-82.

137. Ikeda M, Ohashi H, Tsutsumi Y, et al. Angiographic avaluation 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;21:800-3.

138. Гаджиева ФГ. Топографоанатомические особенности магистральных артерий верхних конечностей новорожденных. Клінічна анатомія та оперативна хірургія, 2013;12(4):6-10.

139. Гаджиева ФГ. Индивидуальная изменчивость магистральных артерий верхних и нижних конечностей человека. Журнал Гродненского государственного медицинского университета, 2014;2:105-8.

140. Coskun N, Sarikcioglu L, Donmez BO, Sindel M. Arterial, neural and muscular variations in the upper limb. *Folia Morphol (Warsz)*. 2005;64:347-52.

141. Natsis K, Papadopoulou AL, Paraskevas G, Totlis T, Tsikaras P. High origin of a superficial ulnar artery arising from the axillary artery: anatomy, embryology, clinical significance and review of the literature. *Folia Morphol (Warsz)*. 2006;65:400-5.

142. Natsis K, Papadopoulou AL, Papathanasiou E, Noussios G, Paraskevas G. Study of two cases of high origin radial artery in humans. *Eur J Anat*. 2009;13(2):97-103.

143. Gellman H, Botte MJ, Shankwiler J, Gelberman RH. Arterial patterns of the deep and superficial palmar arches. *Clin Orthop Relat Res*. 2001. Feb;383:41-6.

144. Fazan VPS, Borges CT, de Silva JH, Caetano AG, Filho OAR. Superficial palmar arch: an arterial diameter study. *J Anat*. 2004;204:307-11.

145. Nayak SR, Krishnamurthy A, Kumar SM, et al. Palmar type of median artery as a source of superficial palmar arch: A cadaveric study with its clinical significance. *Hand*. 2010;5:31-6.

146. Bataineh ZM, Habbal O, Moqattash ST. Variations in the superficial palmar arch of the hand. *Ital J Anat Embryol*, 2009;114:11-20.

147. Николенко АВ, Кулижников ГВ. Изменения микроциркуляторного звена у здоровых новорожденных раннего неонатального периода и детей раннего возраста. Новая наука: проблемы и перспективы: Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-

практической конференции (Пермь, 26 января 2017). Стерлитамак: АМИ. 2017;1(2):26-30.

148. Антонов АГ, Володин НН, Арестова НН, Байбарина ЕН. Неонатология. Национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 749 с.

149. Stanclova M, Kokstein Z, Cemy V. Orthogonal Polarization Spectral (OPS) / Sidestream dark field (SDF) imaging: a new method for the observation of the microcirculation in pediatrics. *Applied Cardiopulmonary Pathophysiology*. 2012;16:251-2.

150. Мішалов ВД, Чайковський ЮБ, Твердохліб ІВ. Про правові, законодавчі та етичні норми і вимоги при виконанні наукових морфологічних досліджень. *Морфологія [Інтернет]*. 2007[цитовано 2018 Гру 23];1(2):108-15. Доступно: http://www.morphology.dp.ua/_pub/MORPHO-2007-01-02/07mvdnmd.pdf

151. Мішалов ВД, Твердохліб ІВ, Юрченко ВТ. Правове та законодавче обґрунтування порядку вилучення біологічних об'єктів від трупа людини для наукових досліджень з анатомії, гістології, цитології. *Морфологія [Інтернет]*. 2016[цитовано 2018 Гру 23];10(1):107-11. Доступно: <http://morphology.dma.dp.ua/article/view/138591/135528> doi: 10.26641/1997-9665.2016.1.107-111

152. Проняев ВИ, Свистонюк ИУ, Ахтемийчук ЮТ, и др. Изменение показателей длины зародышей в зависимости от их возраста, вида и концентрации фиксаторов. Матер І-го Міжнародн конгресу з інтегративної антрології. Тернопіль; 1995, с. 277-78.

153. Ахтемийчук ЮТ, Цигикало ОВ, Скорейко ПМ. Методика фіксації препаратів плодів людини для комплексного морфологічного дослідження. Матеріали міжнародної наук.-практ конференції студентів, молодих вчених, лікарів та викладачів Сучасні проблеми клінічної та теоретичної медицини. Суми. 2005, с. 42.

154. Автандилов ГГ. Медицинская морфометрия. Москва: Медицина; 1990. 382 с.
155. Крикун ЕН, Ольховский ВА, Лупирь АВ. Основы антропологии. Белгород: Изд-во Белгородского ун-та; 1999. 56 с.
156. Соловьев ГС, Янин ВЛ, Новиков ВД, Пантелеев СМ. Принцип провизорности в морфогенезах. Тюмень: Изд. центр “Академия”; 2004. 128 с.
157. Солопова АЕ, Сеницын ВЕ. МР – фетогграфия: новые возможности исследования плода. Вестник рентгенологии и радиологии. 2011;4:46-51.
158. Ахтемічук ЮТ, Цигикало ОВ. Фотодокументування морфологічних досліджень. Вісн морфології. 2000;6(2):327-9.
159. Сумко ОЯ, Ватаман ВН, Марчук ФД, и др. Раствор для фиксации объектов исследования при изготовлении топографо-анатомических срезов. Указатель рац. предл. сотр. ин-та и работников практ. здравооохр. внедренных в практику в XI пятилетке. Черновцы, 1985; с. 124-5.
160. Малишевская ВА, Ахтемічук ЮТ, Слободян АН, Харина ПП. Параметры рентгенографии контрастных макропрепаратов. В: Материалы международной конференции «Структурные преобразования органов и тканей на этапах онтогенеза человека в норме и при воздействии антропогенных факторов». Астрахань. 2000. с. 100-1.
161. Мілько ВІ. Рентгенодіагностика. Вінниця: Нова книга; 2005. 352 с.
162. Костюк ГЯ, Кузник НБ. Застосування рентгенографії та комп'ютерної томографії в морфологічних дослідженнях та діагностиці захворювань верхньощелепової пазухи. Вісн проблем біології і медицини. 2011;3(1):11-4.
163. Михайлов МК, Акберов РФ, Анисимов ВИ, и др. Возможности магнитно-резонансной томографии в комплексной пренатальной лучевой диагностике аномалий развития плода. Вестник рентгенологии и радиологии. 2004;1:6-9.

164. Рабухина НА, Давыдов ДВ, Перфильев СА, и др. Использование спиральной компьютерной томографии для трёхмерного компьютерного моделирования при планировании хирургического лечения дефектов и деформаций лицевого скелета. Вестник рентгенологии и радиологии. 2009;1:10-5.

165. Стентон Гланц. Медико-биологическая статистика: Пер. с англ. Москва: Практика; 1999. 459 с.

166. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.

167. 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.

168. Гузак ВД. Морфометрична характеристика онтогенетичних перетворень долонного апоневрозу в плодів та новонароджених людини. Клінічна та експериментальна патологія. 2020;19(2):3-10. DOI: 10.24061/1727-4338.XIX.2.72.2020.1.

169. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.

170. Гузак ВД, Слободян ОМ. Деякі аспекти щодо остеогенезу долоні людини. В: зб. матер. заочної наук.-практ. конф. з міжнародною участю, присв. 150-річчю з дня народження проф. М.Ф. Мельникова-Разведенкова «Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи»; 2016. Грудень 24; Харків; с. 59-60.

171. Huzak VD, Slobodian OM. The method of anatomical study of the fetal palmar structures. Natural Science Readings; 2017. May 18-21; Bratislava; p. 32-3.

172. Гузак ВД, Слободян ОМ. Спосіб анатомічного дослідження структур долоні В: Зб. матер. наук.-практ. конф. присв. 80-річчю з дня

народження проф. І.М. Рубленика «Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування»; 2018. Червень 22; Чернівці; с. 159-60.

173. Гузак ДВ, Слободян ОМ. Основні етапи скостеніння кісток кисті. В: Зб. матер. VI міжнародн. наук.-практ. конф. «Природничі читання»; 2019. Травень 30-Червень 01; Чернівці-Братислава; с. 13-5.

174. Слободян ОМ, Гузак ВД. Морфогенез долонного апоневроза. В: матер. наук.-практ. конф. з міжнародн. участю, приуроченої 75-річчя з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині»; 2019. Жовтень 24-25; Чернівці; с. 173-4.

ДОДАТОК А.2

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з науково-педагогічної роботи
 Вищого державного навчального
 закладу України «Буковинський державний
 медичний університет»,
 доц. І.В. Геруш
 2020 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: «Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини».

Установа-розробник: ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, аспірант – Гузак Володимир Дмитрович.

Джерела інформації:

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.

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. 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.

Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра травматології, ортопедії та нейрохірургії ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет».

Термін впровадження: 2020-2021 навчальний рік.

Форми впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з травматології та ортопедії, а також у наукову роботу кафедри.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № __ від _____ 2020 року).

Завідувач кафедри травматології, ортопедії
та нейрохірургії Вищого державного
навчального закладу України
«Буковинський державний
медичний університет»,
доктор медичних наук, професор



В.Л. Васюк

ДОДАТОК А.4

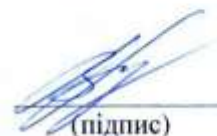

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з наукової роботи
 Харківського національного
 медичного університету
 проф. В.В. М'ясослов
 «__» _____ 2020 р.

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції: Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини.
 2. Ким і коли запропонований: аспірант – Гузак Володимир Дмитрович, кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, 2020 р.
 3. Джерела інформації: наукові роботи у вітчизняних та закордонних фахових виданнях:
 - 3.1 Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.
 - 3.2 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.
 - 3.3 Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June; 63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.
 4. Де і коли введено: кафедра анатомії людини Харківського національного медичного університету, завідувач кафедри д. мед. н., проф. Вовк О.Ю., січень 2020 р. - липень 2020 р.
 5. Результати застосування методу за період з 1 січня 2020 р. по 15 липня 2020 р. Впровадження у навчальний процес в лекційному курсі, при проведенні практичних занять зі студентами, аспірантами, а також у наукову-дослідну роботу кафедри.
 6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації (п.3): Поглиблення знань студентів, аспірантів про наявні особливості розвитку структур долоні людини.
 7. Зауваження, пропозиції – немає.
- Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол 9 від «28» серпня 2020 р.)

Відповідальний за впровадження
 Завідувач кафедри анатомії людини
 Харківського національного
 медичного університету,
 д. мед. н., проф. Вовк О.Ю.

 (дата)


 (підпис)

ДОДАТОК А.5

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Тернопільського національного
медичного університету
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
д. біол. н., проф. Кліщ І.М.
« _____ » _____ 2020 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** матеріали кандидатської дисертації «Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини».
2. **Установа розробника, автор:** ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, аспірант – Гузак Володимир Дмитрович.
3. **Джерело інформації:**
 1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.
 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. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра гістології та ембріології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.
5. **Форма впровадження:** в матеріали лекцій та практичних занять з гістології та ембріології людини, а також у наукову роботу кафедри.
6. **Термін впровадження:** вересень – жовтень 2020 року.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.
8. **Протокол засідання кафедри № 7 від 27 серпня 2020 р.**

Відповідальний за впровадження
Завідувач кафедри гістології та ембріології
Тернопільського національного
медичного університету
імені І. Я. Горбачевського МОЗ України
доктор біологічних наук, професор



З. М. Небесна

ДОДАТОК А.6

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор
з науково-педагогічної роботи
Української медичної
стоматологічної академії
проф. В.М. Дворник
«28» вересня 2020 року

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів, отриманих у дисертаційній роботі, у наукову роботу та навчальний процес

- Пропозиція для впровадження:** анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини.
- Установа-розробник:** ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії. Автор, аспірант кафедри Гузак Володимир Дмитрович.
- Джерела інформації:**
 - Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.
 - 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.
 - 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.
- Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра клінічної анатомії і оперативної хірургії Української медичної стоматологічної академії.
- Термін впровадження:** травень – серпень 2020 року.
- Форма впровадження:** у навчальну роботу кафедри клінічної анатомії і оперативної хірургії, в матеріали лекцій та практичних занять при вивченні циклу «Клінічна анатомія верхніх кінцівок». В науково-дослідну роботу кафедри.
- Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелах інформації (п.3):** використання результатів наукових досліджень у навчальному процесі дозволяє розширити знання студентів щодо анатомічних особливостей структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини, та науковій роботі студентського наукового гуртка кафедри.
- Зауваження, пропозиції:** не вносилися.
- Обговорено та затверджено на засіданні кафедри, протокол № 1 від «28» серпня 2020 року.

Відповідальний за впровадження

Завідувач кафедри клінічної анатомії і оперативної хірургії
Української медичної стоматологічної академії
д. біол. н., професор



[Handwritten signature]

Білан С.М.

ДОДАТОК А.7



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-педагогічної роботи
Львівського національного медичного університету
імені Данила Галицького

член-кореспондент НАМН України
М.Р. Гжегоцький

« » 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: «Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини».

Установа-розробник: ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, аспірант – Гузак Володимир Дмитрович.

Джерела інформації:

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.

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. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.

Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Термін впровадження: 2020-2021 навчальний рік.

Форми впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії, а також у наукову роботу кафедри.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № 1 від 31.08 2020 року).

Завідувач кафедри нормальної анатомії
Львівського національного
медичного університету
імені Данила Галицького
доктор медичних наук, професор

Л.Р. Матешук-Вацєба

ДОДАТОК А.8



«Затверджую»

Проректор з наукової роботи
Беглиця Володимир Петрович
Удерж. упр., професор
«28»серпня 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: «Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини».

Установа-розробник: ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, аспірант – Гузак Володимир Дмитрович.

Джерела інформації:

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.

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. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.

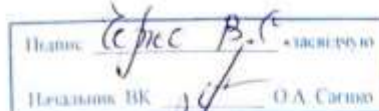
Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії, клінічної анатомії і оперативної хірургії, патоморфології та судової медицини Чорноморського національного університету імені Петра Могили.

Термін впровадження: 2020-2021 навчальний рік.

Форми впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії, а також у наукову роботу кафедри.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № 1 від 28 серпня 2020 року).

Відповідальний за впровадження:
завідувач кафедри анатомії,
клінічної анатомії
і оперативної хірургії,
патоморфології
та судової медицини
ЧНУ ім. П. Могили
д.мед.н., професор



Черно В.С

ДОДАТОК А.9



ЗАТВЕРДЖУЮ

науково-педагогічної роботи
Запорізького державного медичного
університетуВізір В.А.
_____ 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: «Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини».

Установа-розробник: ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, аспірант – Гузак Володимир Дмитрович.

Джерела інформації:

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.

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. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.

Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії, Запорізького державного медичного університету.

Термін впровадження: 2020-2021 навчальний рік.

Форми впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії, а також у наукову роботу кафедри.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № __ від _____ 2020 року).

Завідувач кафедри анатомії людини,
оперативної хірургії та топографічної анатомії
Запорізького державного медичного університету.
д.мед.н., професор

О.А. Григор'єва

ДОДАТОК А.10



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

Пропозиція для впровадження: «Анатомічні особливості структур долоні в перинатальному періоді онтогенезу людини».

Установа-розробник: ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет», кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії, аспірант – Гузак Володимир Дмитрович.

Джерела інформації:

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.

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. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.

Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України.

Термін впровадження: 2020-2021 навчальний рік.

Форми впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії, фізіології людини.

Затверджено на засіданні кафедри (протокол № 16 від 17.08.2020 року).

Завідувач кафедри медико-біологічних дисциплін Національного університету фізичного виховання і спорту України, д.мед.н., професор

В.А. Пастухова

ДОДАТОК Б

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Гузак ВД, Слободян ОМ. Сучасний стан розвитку та становлення будови кісток кисті. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(4):96-102. DOI: 10.24061/1727-0847.17.4.2018.18.
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. Гузак ВД. Морфометрична характеристика онтогенетичних перетворень долонного апоневрозу в плодів та новонароджених людини. Клінічна та експериментальна патологія. 2020;19(2):3-10. DOI: 10.24061/1727-4338.XIX.2.72.2020.1.
4. Slobodian O, Guzak V. Typical and Variant Anatomy of the Palmar Arteries during Perinatal Period of Ontogenesis. The Moldovan Med J. 2020June;63(2):44-8. DOI: 10.5281/zenodo.3866021.
5. Гузак ВД, Слободян ОМ. Деякі аспекти щодо остеогенезу долоні людини. В: зб. матер. заочної наук.-практ. конф. з міжнародною участю, присв. 150-річчю з дня народження проф. М.Ф. Мельникова-Разведенкова «Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи»; 2016. Грудень 24; Харків; с. 59-60.
6. Huzak VD, Slobodian OM. The method of anatomical study of the fetal palmar structures. Natural Science Readings; 2017. May 18-21; Bratislava; p. 32-3.
7. Гузак ВД, Слободян ОМ. Спосіб анатомічного дослідження структур долоні В: Зб. матер. наук.-практ. конф. присв. 80-річчю з дня народження проф. І.М. Рубленика «Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування»; 2018.Червень 22; Чернівці; с. 159-60.

8. Гузак ДВ, Слободян ОМ. Основні етапи скостеніння кісток кисті. В: Зб. матер. VI міжнародн. наук.-практ. конф. «Природничі читання»; 2019. Травень 30-Червень 01; Чернівці-Братислава; с. 13-5.

9. Слободян ОМ, Гузак ВД. Морфогенез долонного апоневроза. В: матер. наук.-практ. конф. з міжнародн. участю, приуроченої 75-річчя з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині»; 2019. Жовтень 24-25; Чернівці; с. 173-4.

ДОДАТОК В

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

- заочна наук.-практ. конф. з міжнародною участю, присв. 150-річчю з дня народження проф. М.Ф. Мельникова-Разведенкова «Сучасні аспекти морфології людини: успіхи, проблеми та перспективи», м. Харків, 24 грудня 2016 року (*публікація матеріалів*);
- Natural Science Readings, Bratislava, 18-21May 2017 (*усна доповідь і публікація*);
- наук.-практ. конф. присв. 80-річчю з дня народження проф. І.М. Рубленика «Теоретичні і практичні аспекти остеосинтезу та ендопротезування», м. Чернівці, 22 червня 2018 року (*усна доповідь і публікація*);
- VI міжнародн. наук.-практ. конф. «Природничі читання», Чернівці-Братислава 30 травня-01 червня 2019 року (*публікація матеріалів*);
- наук.-практ. конф. з міжнародн. участю, приуроченої 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині», м. Чернівці, 24-25 жовтня 2019 року (*усна доповідь і публікація*).