

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ОКРІМ ІЛЛЯ ІЛЛІЧ

УДК: 611.94.013.018-053.13/.31

**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ І СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЇ
СТРУКТУР МІЖРЕБРОВИХ ПРОСТОРІВ У ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ
ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ**

22 «Охорона здоров'я»; 222 «Медицина»

14.03.01 – нормальна анатомія

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

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

І. І. Окрім

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник – Хмара Тетяна Володимирівна, доктор медичних наук,
професор

Чернівці – 2021

АНОТАЦІЯ

Окрім І.І. Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному 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). – Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Чернівці, 2021.

Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Чернівці, 2021.

Дисертаційна робота присвячена дослідженню пренатального розвитку і синтопії структур міжребрових просторів (МП) людини. У дисертації встановлена індивідуальна та вікова анатомічна мінливість скелету грудної клітки, фасціально-м'язових і судинно-нервових утворень МП у плодовому періоді онтогенезу людини.

Дослідження проведено на 118 препаратах зародків, передплідів і плодів людини без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку скелету грудної клітки та структур МП. Розподіл матеріалу на вікові групи проводили відповідно до класифікації періодів онтогенезу людини, періодизації внутрішньоутробного розвитку на підставі вимірювань тім'яно-куприкової довжини (ТКД). У роботі застосовано комплекс адекватних морфологічних методів дослідження, який включає: макроскопію, виготовлення і мікроскопію серій послідовних гістологічних і гістотопографічних зрізів зародків і передплідів людини, структур МП у плодів різних вікових груп, макромікроскопічне препарування, ін'єкцію судин, аплікаційне контрастування відпрепарованих судин і нервів, ультразвукове дослідження, виготовлення графічних і 3 D реконструкційних моделей, комп'ютерну томографію, морфометрію і статистичний метод.

В результаті проведеного дослідження з'ясовано, що процес формування і пренатального становлення морфо-функціональної системи МП людини

відбувається у тісному корелятивному зв'язку з ембріогенезом та по-етапним ускладненням будови кісткових (грудні хребці, ребра, груднина), фасціальном'язових, передусім, міжребрових м'язів, і судинно-нервових структур МП (міжребровий та пригруднинний судинно-нервові пучки), а також грудних відділів спинного мозку та симпатичних стовбурів.

Особливості розвитку міжребрових нервів та ускладнення нервово-тканинних взаємовідношень у 5-тижневих зародків людини відіграють важливе значення у нормальному формоутворювальному процесі як складових МП, так і морфогенезу грудної клітки в цілому. Становлення галуження міжребрових нервів (МН) (формування зв'язків, сполучних, обхідних і м'язових гілок, гілок до внутрішньої грудної артерії (ВГА) тощо) розпочинається на 6-му тижні внутрішньоутробного життя людини (зародки 9,5-10,0 мм ТКД) та випереджає формування їхньої внутрішньостовбурової структури у 9-тижневих передплідів (34,0-37,0 мм ТКД). У передплодовому періоді онтогенезу послідовно розвиваються два відділи інтенсивного галуження і зв'язків МН: вентральний (поблизу груднини) і дорсальний (біля грудного відділу хребта).

У плодів людини встановлено асиметрію правого і лівого пригруднинних судинно-нервових пучків, яка полягає у відмінностях довжини та синтопії внутрішніх грудних судин і пригруднинного нерва, асиметрії початку ВГА та мінливості топографії гілок її ребрової частини. З 4-го по 10-й місяць внутрішньоутробного розвитку (ВУР) довжина правої ВГА збільшується з $19,07 \pm 3,30$ мм до $77,00 \pm 4,47$ мм, а довжина лівої ВГА з $18,71 \pm 2,52$ мм до $74,94 \pm 3,78$ мм, зростаючи, в середньому, в 4 рази. Від рівня хряща VII ребра до IV-III МП (справа) і до III-II МП (зліва) ВГА супроводжуються, як правило, двома однойменними венами. У плодів 7-10 місяців злиття присередньої і бічної внутрішніх грудних вен (ВГВ) у загальний стовбур вени справа і зліва переважно асиметричне та відбувається на різних скелетотопічних рівнях: у III МП (61,9% справа та 64,29% зліва), у II МП (14,29% справа, 25% зліва), у IV МП (23,81% справа та 7,14% зліва), у I МП (3,57% зліва).

Упродовж плодового періоду розвитку людини виявлено варіабельність

топографії та асиметрію стовбурів МН і їхніх гілок, передніх і задніх міжребрових судин справа та зліва. Складові міжребрового судинно-нервового пучка залежно від порядкового номеру МП та відділів грудної або черевної стінок мають свої топографо-анатомічні особливості. Стовбури суміжних МН та задніх міжребрових судин з'єднуються між собою за допомогою сполучних гілок. До МН від вузлів грудного відділу симпатичного стовбура також прямують сполучні гілки. МН переважно на рівні середньої пахвової лінії розгалужуються на передні та бічні м'язово-шкірні гілки. Передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН проходять попереду пригруднинного судинно-нервового пучка і за допомогою сполучних гілок з'єднуються між собою, з пригруднинним нервом або з нервовим сплетенням ВГА. Багаточисельні і різноманітні за формою зв'язки спостерігаються між передніми і бічними м'язово-шкірними гілками VIII-XII МН у ділянці передньобічних відділів черевної стінки.

При морфометричному дослідженні виявлено найбільшу ширину II МП, при цьому впродовж плодового періоду людини ширина правого II МП по пригруднинній лінії зростає з $2,14 \pm 0,24$ мм до $8,69 \pm 0,92$ мм, а ширина лівого МП – з $1,97 \pm 0,26$ мм до $8,14 \pm 0,93$ мм, збільшуючись у 4,1 раза. У плодів 4-6 місяців встановлено найбільшу ширину трьох верхніх МП по правій і лівій пригруднинним лініям, у плодів 7-10 місяців – II і III МП по пригруднинним і середньключичним лініям, II, IV і VII МП по заднім пахвовим та лопатковим лініям. Ширина МП переважає висоту відповідних ребер по вищезазначених лініям. Найбільшу висоту ребра мають по середньключичним лініям, при цьому у плодів 4-5 місяців виявлено найбільше значення висоти III ребра, а у плодів 6-10 місяців – VII ребра. Максимальні показники довжини ребрового хряща і довжини кісткової частини відзначено у VII ребрі, а найменші значення довжини ребрового хряща I ребра та довжини кісткової частини XII ребра.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше за допомогою комплексу сучасних і адекватних методів анатомічного дослідження визначені закономірності пренатального морфогенезу та особливості становлення топографо-анатомічних взаємовідношень структурних елементів МП у

передплодів і плодів людини, що дало змогу отримати нові науково обґрунтовані дані, які суттєво доповнюють сучасні уявлення про вікову та індивідуальну мінливість МН і міжребрових судин.

Виявлені анастомози, у вигляді сполучних гілок, між стовбурами суміжних МН та задніх міжребрових артерій (МА), доводять ефект перехресної васкуляризації та іннервації структур грудної стінки. Встановлено, що від вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до МН прямують сполучні гілки, які можуть приєднуватися не тільки до МН, який розміщений на рівні даного вузла, але й до вище та нижче розташованого МН.

З урахуванням топографії гілок ВГА у плодів людини виділено зони інтенсивного кровопостачання вентральної стінки тулуба: пригруднинна, середньоключична і груднинна. Встановлена вікова та індивідуальна анатомічна мінливість ВГА і ВГВ, МН і їх м'язових і шкірних гілок, у плодів людини. Також в окремих плодів спостерігається анатомічна мінливість м'язів грудної клітки, що характеризується білатеральною асиметрією, варіабельністю форми, розмірів і топографії як окремих їх частин, так і м'яза в цілому.

Уперше впродовж плодового періоду онтогенезу людини простежено динаміку змін морфометричних параметрів скелета грудної клітки та встановлено зв'язок між особливостями будови скелета грудної клітки та скелетотопією судин і нервів грудної стінки. Встановлені кореляційні зв'язки між шириною МП, висотою ребер по правій і лівій пригруднинним лініям та довжиною відповідної ВГА у плодів людини 4-10 місяців; між висотою ребер та шириною МП по середньоключичній, задній пахвовій і лопатковій лініям у плодів 7-10 місяців.

Практичне значення одержаних результатів. Відомості щодо пренатального морфогенезу і фетальної анатомії структур МП є підґрунтям для визначення хронології ВУР людини, прогнозування життєздатності плода, пренатальної діагностики відхилень від нормального морфогенезу та їх корекцій. Визначені варіанти топографії і галуження МН і задніх МА та особливості відтоку венозної крові від бічних ділянок грудної клітки у плодів людини 4-10 місяців важливі для визначення оптимальних шляхів доступу, виконання лікувально-діагностичних

маніпуляцій, удосконалення існуючих і розробки нових неврологічних і хірургічних методів лікування складових утворень МП. Одержані дані про синтопію структур МП у плодів різних вікових груп сприятимуть обґрунтуванню раціональних діагностичних та лікувальних прийомів у пренатальній медицині.

Встановлені у плодів людини варіанти галуження передніх міжребрових гілок у МП, наявність бічної ребрової гілки, форми анатомічної мінливості груднинних і пронизних гілок, і осердно-діафрагмової артерії, зокрема низький початок осердно-діафрагмової артерії, або формування замкненого кола між осердно-діафрагмовою артерією і ВГА, слід враховувати фетальним і неонатальним хірургам під час виконання оперативних втручань. Доведена участь гілок середнього і нижнього шийних та першого грудного симпатичних вузлів, а також гілок I-IV МН, діафрагмового нерва, шийного і плечового сплетень, блукаючого нерва та петлі під'язикового нерва в утворенні періартеріального нервового сплетення ВГА, що має важливе прикладне значення при проведенні хірургічних маніпуляцій у ділянці передньої грудної стінки. На підставі проведеного дослідження у плодів людини виділені певні топографо-анатомічні варіанти взаємовідношень ВГА і ВГВ, асиметрію злиття присередньої і бічної ВГВ у загальний стовбур ВГВ і різний скелетотопічний рівень формування останнього. Відомості щодо анатомічної мінливості внутрішніх грудних судин є морфологічною основою для вибору місця перев'язування ВГА при їх пораненні, або при лікуванні хронічної коронарної недостатності.

Одержані результати про топографо-анатомічні особливості гілок II-VII МН дають можливість анатомічно обґрунтувати хірургічні втручання в ділянці грудної клітки, а про хід гілок VIII-XII МН у ділянці передньобічних відділів живота допоможуть хірургам вирішити питання щодо форми і напрямку розрізів у різних відділах черевної стінки.

Результати дослідження можуть бути використані при виданні посібників, атласів і монографій з ембріології, нормальної, топографічної і фетальної анатомії, неврології та судинної хірургії, травматології і ортопедії у розділах

стосовно морфогенезу та становлення топографії м'язів, фасціально-клітковинних просторів і судинно-нервових утворень МП.

Ключові слова: міжребровий простір, міжребровий нерв, міжреброва артерія, міжреброва вена, грудна клітка, внутрішньоутробний розвиток, людина.

ABSTRACT

I.I. Okrim. Peculiarities of morphogenesis and topography formation of intercostal space structures in the prenatal period of human ontogenesis. – Qualifying scientific work on the rights of manuscript.

Dissertation for obtaining a scientific degree of Doctor of Philosophy (PhD) in specialty 222 "Medicine" (14.03.01 – Normal Anatomy). – Bukovinian State Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Chernivtsi, 2021.

Bukovinian State Medical University, Ministry of Health of Ukraine, Chernivtsi, 2021.

The dissertation work is devoted to researching prenatal development and syntopy of intercostal space (ICS) structures of the person. The dissertation established individual and age anatomical variability of the skeleton of the thorax, fascial and muscular as well as neurovascular formations of ICS in the fetal period of human ontogenesis.

The study was conducted on 118 specimens of human embryos, prefetuses and fetuses without external signs of either anatomical abnormalities or abnormalities in the skeleton development of the thorax and structures of the ICS. The material was divided into age groups according to the period classification of human ontogenesis and periodization of fetal development on the basis of parietal-coccygeal length measurements (PCL). A set of adequate morphological research methods was used in the process of study, which includes: macroscopy, production and microscopy of series of consecutive histological and histotopographic sections of human embryos and prefetuses, ICS structures in fetuses of different age groups, macromicroscopic preparation, vascular injection, contrast application to dissected vessels and nerves,

ultrasound examination, production of graphic and 3D reconstruction models, computed tomography, morphometry and statistical method.

The results of the conducted study showed that the formation process and prenatal development of the morpho-functional system of human ICS occurs in close correlation with embryogenesis and stage-by-stage complication of bone structures (thoracic vertebrae, ribs, sternum), fascial and muscular, first of all, intercostal muscles, and neurovascular structures of ICS (intercostal and thoracic neurovascular bundles), as well as thoracic spinal cord and sympathetic trunks.

Development peculiarities of intercostal nerves (ICN) and the complication of the nerve-tissue relationships in the 5-week-old human embryos play an important role in the normal formation process of both components of ICS and thorax morphogenesis as a whole. Formation of ICN branching (formation of connections, connective, bypass and muscle branches as well as branches to the internal thoracic artery (ITA), etc.) begins at the 6th week of fetal life (embryos 9.5-10.0 mm PCL) and precedes the formation of their stem structure in the 9-week-old prefetuses (34.0-37.0 mm PCL). Two divisions of intensive branching and connections of ICN develop successively in the prenatal period of ontogenesis: ventral (near the sternum) and dorsal (near the thoracic spine).

The study established asymmetry of the right and left thoracic neurovascular bundles in human fetuses, which consists in the length and syntopy differences of the internal thoracic vessels and the thoracic nerve as well as asymmetry of the ITA beginning and variability of branch topography in its rib section. From the 4th to the 10th month of fetal development (FD) the length of the right ITA increases from 19.07 ± 3.30 mm to 77.00 ± 4.47 mm, and the length of the left ITA from 18.71 ± 2.52 mm up to 74.94 ± 3.78 mm, increasing, on average, by 4 times. Starting at the costal cartilage of the VII rib to the IV-III ICS (on the right) and to the III-II ICS (on the left) ITA are accompanied, as a rule, by two veins of the same name. In fetuses aged 7-10 months, the fusion of medial and lateral internal thoracic veins (ITV) into the common vein trunk on the right and left is mostly asymmetric and occurs at different skeletotopic levels: in the III ICS (61.9% on the right and 64.29% on the left), in the II ICS (14.29%

on the right, 25% on the left), in the IV ICS (23.81% on the right and 7.14% on the left), in the I ICS (3.57% on the left).

The study has revealed the variability of the topography and asymmetry of ICN trunks and their branches, anterior and posterior intercostal vessels on the right and left during the fetal period of human ontogenesis. The components of the intercostal neurovascular bundle, depending on the ordinal number of the ICS and sections of the thoracic or abdominal walls, have their own topographic and anatomical features. The trunks of adjacent ICN and posterior intercostal vessels are connected by connecting branches. Connecting branches also lead from nodes of thoracic part of a sympathetic trunk to the ICN. ICN branch mainly at the level of the middle axillary line into anterior and lateral musculoskeletal branches. The anterior musculoskeletal branches of the II-VII ICN pass in front of the thoracic neurovascular bundle and are connected with each other by means of connecting branches as well as with the thoracic nerve or with the nerve plexus of ITA. Numerous and varied in shape connections are observed between the anterior and lateral musculoskeletal branches of the VIII-XII ICN in the area of the anterior and lateral parts of the abdominal wall.

Morphometric examination revealed the greatest width of the II ICS; during the human fetal period, the width of the right II ICS along the thoracic line increases from 2.14 ± 0.24 mm to 8.69 ± 0.92 mm, and the width of the left ICS from $1,97 \pm 0.26$ mm to 8.14 ± 0.93 mm, increasing by 4.1 times. The greatest width of the following ICS was established: in fetuses of 4-6 months - of three upper ICS on the right and left thoracic lines; in fetuses of 7-10 months - of the II and III ICS on the thoracic and midclavicular lines, the II, IV and VII ICS on the posterior axillary and scapular lines. The width of the aforementioned ICS exceeds the height of the corresponding ribs along the above-mentioned lines. Ribs possess the greatest height on the midclavicular lines, while the fetuses of 4-5 months revealed the greatest height value of the III rib, and the fetuses of 6-10 months - the VII rib. The maximum length values of the rib cartilage and the length of the bone part were noted in the VII rib, and the lowest length values of the rib cartilage were noted in the I rib and the length of the bone part in the XII rib.

Scientific novelty of the obtained results. For the first time the regularities of prenatal morphogenesis and formation peculiarities of topographic and anatomical relationships of ICS structural elements in prefetuses and fetuses were determined with the help of a set of modern and adequate anatomical research methods, which subsequently allowed to obtain new scientifically substantiated data that significantly complement modern ideas about age and individual variability of ICN and intercostal vessels.

The detected anastomoses, in the form of connecting branches between the trunks of adjacent ICN and posterior intercostal arteries (ICA), prove the effect of cross-vascularization and innervation of chest wall structures. Connecting branches are established to go from the nodes of the thoracic part of the sympathetic trunk to ICN; the branches can join not only to ICN located at the level of this node, but also to the upper and lower situated ICN.

Taking into account the topography of ITA branches in human fetuses, the following zones of intensive blood supply of the trunk ventral wall are distinguished: parasternal, midclavicular and thoracic. Age and individual anatomical variability of ITA and ITV, ICN and their muscular and skin branches in human fetuses have been established. Anatomical variability of the chest muscles is also evident in some fetuses, which is characterized by bilateral asymmetry, variability of shape, size and topography of both their individual parts and the muscle as a whole.

For the first time during the fetal period of human ontogenesis, the dynamics of changes in the morphometric parameters of the thoracic skeleton were traced and the connection between the structure peculiarities of the thoracic skeleton and the skeletotopy of vessels and nerves of the chest wall was established. Correlations were established between the width of ICS, the height of the ribs on the right and left thoracic lines and the length of the corresponding ITA in human fetuses aged 4-10 months; between the height of the ribs and the width of ICS on the midclavicular, posterior axillary and scapular lines in the fetuses aged 7-10 months.

Practical significance of the obtained results. Information on prenatal morphogenesis and fetal anatomy of ICS structures is the basis for determining the

chronology of human FD, predicting fetal viability, prenatal diagnosis of abnormalities in normal morphogenesis and their corrections. The identified variants of topography and branching of ICN and posterior ICA and features of venous blood outflow from lateral areas of the chest in human fetuses aged 4-10 months are important for determining optimal access routes, performing medical and diagnostic manipulations, improving existing and developing new neurological and surgical treatment methods of constituent formations of ICS. The obtained data on the syntopy of ICS structures in fetuses of different age groups will contribute to the substantiation of rational diagnostic and therapeutic methods in prenatal medicine.

The established in the human fetus branching variants of anterior intercostal branches in ICS, presence of lateral costal branch, forms of anatomical variability of thoracic and penetrating branches, and pericardiophrenic artery, in particular low entrance of pericardiophrenic artery, or formation of a closed circle between pericardiophrenic artery and ITA should be considered by fetal and neonatal surgeons during surgery. The branches participation of the middle and lower cervical and first thoracic sympathetic nodes, as well as branches of the I-IV ICN, diaphragmatic nerve, cervical and brachial plexuses, vagus nerve and sublingual nerve loop is proven in the formation of periarterial nerve plexus of ITA, which carries practical importance in performing surgical manipulations in the area of the anterior chest wall. Based on the conducted study, certain topographic and anatomical variants of the ITA and ITV relationship, the fusion asymmetry of medial and lateral ITV into the common trunk of ITV and different skeletotopic formation level of the latter were identified in human fetuses. Data on the anatomical variability of internal thoracic vessels serve as morphological basis for choosing the site of ITA ligation of during injury or in the treatment of chronic coronary insufficiency.

The obtained results on the topographic and anatomical peculiarities of the II-VII ICN branches make it possible to anatomically substantiate surgical interventions in the thorax, and on the course of the VIII-XII ICN branches in the anterior abdomen section will help surgeons to decide on the shape and direction of incisions in different parts of the abdominal wall.

The results of the study can be used in the publication of manuals, atlases and monographs on embryology, normal, topographic and fetal anatomy, neurology and vascular surgery, traumatology and orthopedics in the sections on morphogenesis and topography of muscles, fascial cellular spaces and neurovascular ICS.

Key words: intercostal space (ICS), intercostal nerve (ICN), intercostal artery (ICA), intercostal vein (ICV), thorax cavity, fetal development (FD), human being.

НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Хмара ТВ, Окрім П. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини. Світ біології і медицини. 2018;2(64):176-81. doi: [10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181) (*Web of Science*).

2. Khmara TV, Okrim P, Ryznychuk MO, Zamorskii P, Rak OM. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months. Archives of the Balkan Medical Union. 2018; 53(4): 497-505. doi: <https://doi.org/10.31688/ABMU.2018.53.4.02>. (*Scopus*).

3. Khmara TV, Okrym P, Zamorskii P, Novychenko SD, Nahen OY, Dronyk P. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses. Romanian Journal of Morphology & Embriology. 2019; 60(2): 27-32. <https://rjme.ro/RJME/resources/files/600219635642.pdf> (*Scopus*).

4. Окрім П. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини. Morphologia. 2019; 13(3): 86-92. <http://morphology.dma.dp.ua/article/view/185216/184832>

5. Хмара ТВ, Окрім П. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018; 3(4): 50-6. doi: <https://doi.org/10.26693/jmbs03.04.050>

6. Окрім П, Хмара ТВ, Смолен ЮО. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки. Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ

«Українська медична стоматологічна академія». 2017; 4(60, ч.2): 324-30.
https://www.umsa.edu.ua/old/journal/journal2/pdf/mag2/2017_4_60_2.pdf

7. Khmara TV, Okrim II, Biriuk IG, Komar TV, Khmara AB. Topographic-anatomical peculiarities of blood supply and innervation of the pericardium in human fetuses. Deutscher Wissenschaftsherold German Science Herald. 2017; 2: 10-3.
<https://dwherold.de/onewebmedia/2017/2-2017/17-2a.pdf>

НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

8. Хмара ТВ, Окрім ІІ. Індивідуальна анатомічна мінливість нижніх міжребрових нервів у плодів 5 місяців. В: Матеріали ІV науково-практичної конференції з міжнародною участю: Природничі читання: 2017 Тра 18-21; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет, 2017. с. 62-3.

9. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Актуальність дослідження пренатального морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів. В: Мороз ВМ, Чайковський ЮБ, Черкасов ВГ, Волошин МА, Півторак ВІ, редактори. Матер. науково-практ. конф. “Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології”, присв. пам’яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П.; 2017 Вер 21-22; Вінниця. Вінниця: Тези; 2017, с. 121-2.

10. Окрім ІІІ, Васильчишина АВ. Топографія першого межреберного нерва у плодів 6-8 місяців. Проблемы биологии и медицины. 2017; 2-1(95): 442.

11. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Особливості топографії судинно-нервового пучка осердя у плодів 6-7 місяців. В: Бойчук ТМ, Іващук ОІ, Безрук ВВ, редактори. Матеріали 99-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2018 Лют 12, 14, 19; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 34-5.

12. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Індивідуальна анатомічна мінливість ІІ-VII

міжребрових нервів у плодів людини. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 60-річчю від дня народження професора Ю.Т. Ахтемійчука. Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі; 2018 Вер 13-15; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 32-34.

13. Хмара ТВ, Окрім П. Анатомічна мінливість непарної вени у плодів людини 6-8 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Актуальні питання морфогенезу та ремоделювання тканин і органів у нормі та патології; 2018 Вер 20-21; Тернопіль. Тернопіль: Медуніверситет; 2018, с. 156-9.

14. Окрім П, Хмара ТВ, Заморський П. Атиповий варіант топографії непарної вени у плода людини 5 місяців. В: Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2018 Жов 10-12; Дніпро. Дніпро; 2018, с. 116-7.

15. Okrim P, Khmara TV, Zamorskii P. Correlation between the width of intercostal spaces and the height of ribs in 8-9-months fetuses. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвячену азербайджанському видаючомуся державному і науковому діячові Алієву Азизу Мамедкерим оглы; 2019 Янв; Азербайджан. Азербайджан; 2019, с. 115-6.

16. Окрім П, Хмара ТВ, Марчук ФД. Особливості морфогенезу міжребрових нервів у зародків і передплідів людини. В: Збірник тез доповідей VII Конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України; 2019 Жов 2-4; Одеса. Одеса: Видавець Бондаренко М.О. 2019, с. 114-5.

17. Okrim P. Anatomic variability of the intercostal neurovascular bundle in human fetuses. В: Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2019 Жов 9-11; Дніпро. Дніпро; 2019, с. 91-2.

18. Окрім П, Хмара ТВ. Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів і висотою ребер у плодів 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної онлайн конференції. Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині; 2019 Жов 24-25; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 166-7.

19. Khmara T, Okrim I, Marchuk O, Lopushniak L. Value of knowledge by the age X-ray genanatomy of the bone system in the statement of the correct diagnosis in traumatology. Perspectives of world science and education. II: Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference; 2019; Osaka. Osaka, Japan: CPN Publishing Group; 2019, p. 754-7. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/perspectives-of-world-science-and-education_27-29.11.19.pdf

20. Окрім ІІ. Топографо-анатомічні особливості фасціальних м'язових утворень грудної клітки на початку плодового періода онтогенезу людини. В: Матеріали 101-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2020 Лют 10, 12, 17; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2020. с. 45.

21. Хмара ТВ, Окрім ІІ, Лека МЮ, Заморський ІІ, Дмитренко РР. Фетальна анатомічна мінливість внутрішніх грудних судин. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження проф. Яхниць О.Г. та 65-річчю з дня народження проф. Волошина М.А. Актуальні питання сучасної морфології; 2020 Жов 3-4; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2020, с. 121-3.

НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

22. Окрім ІІ, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку скелета грудної клітки у плода впродовж перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України № 140701. 2020 Тра 10.

23. Окрім ІІ, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку внутрішніх структур грудної клітки у

плодів протягом перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України №140709. 2020 Тра 10.

24. Окрім ІІІ, Хмара АБ, Комар ТВ. Об источниках иннервации грудной части аорты у плодов человека. Проблемы биологии и медицины. 2018; 2-1: 339-40.

25. Хмара ТВ, Григор'єва ПВ, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ, Окрім ІІ, Бамбуляк АВ. Інтерпретація анатомічних та гістологічних термінів в оцінці дисморфогенезу. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю присвяченої пам'яті вчителя – професора Михайленка О.Т. Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети; 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 136-8.

26. Хмара ТВ, Окрім ІІ, Заморський ІІ, Дмитренко РР, Бойчук ОМ. Інтерпретація вроджених вад розвитку груднини. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю присвяченої пам'яті вчителя – професора Михайленка О.Т. Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети; 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 140-3.

27. Хмара ТВ, Окрім ІІ, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ. Атипичний варіант топографії дуги та грудної частини аорти у плода 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень; 2019 Жов 10-11; Тернопіль. Тернопіль; 2019, с. 182-4.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	19
ВСТУП	20
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПРЕНАТАЛЬНИЙ МОРФОГЕНЕЗ І СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФО-АНАТОМІЧНИХ ВЗАЄМОВІДНОШЕНЬ СТРУКТУР МІЖРЕБРОВИХ ПРОСТОРІВ ЛЮДИНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	28
1.1. Особливості розвитку і становлення будови скелета грудної клітки у внутрішньоутробному періоді людини	31
1.2. Закономірності пренатального морфогенезу та становлення ембріотопографії міжребрових м'язів, фасціально-клітковинних і судинно-нервових утворень міжребрових просторів людини	34
1.3. Анатомічна мінливість м'язів, судин і нервів міжребрових просторів	37
1.4. Уроджені вади скелета грудної клітки і складових утворень міжребрових просторів	41
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	49
2.1. Матеріал дослідження	49
2.2. Методи морфологічного дослідження	51
РОЗДІЛ 3. MORFOГЕНЕЗ СТРУКТУР МІЖРЕБРОВИХ ПРОСТОРІВ У ЗАРОДКІВ І ПЕРЕДПЛОДІВ ЛЮДИНИ	64
РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ СТАНОВЛЕННЯ БУДОВИ СКЕЛЕТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ЇЇ ФАСЦІАЛЬНО-М'ЯЗОВИХ УТВОРЕНЬ У ПЛОДОВОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ	92
4.1. Анатомічні особливості фасцій, м'язів і скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців	92
4.2. Особливості будови фасціально-м'язових структур міжребрових просторів і морфометрична характеристика скелета грудної клітки у плодів людини 7-10 місяців	112
РОЗДІЛ 5. ФЕТАЛЬНА ТОПОГРАФІЯ ПРИГРУДНИННОГО	

СУДИННО-НЕРВОВОГО ПУЧКА	133
РОЗДІЛ 6. ВІКОВА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ МІЖРЕБРОВОГО СУДИННО-НЕРВОВОГО ПУЧКА У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ	159
РОЗДІЛ 7. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	196
ВИСНОВКИ	217
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	220
ДОДАТКИ	251

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВГА – внутрішня грудна артерія

ВГВ – внутрішня грудна вена

ВУР – внутрішньоутробний розвиток

КДГК – кілеподібна деформація грудної клітки

КТ – комп'ютерна томографія

ЛДГК – лійкоподібна деформація грудної клітки

МА – міжреброва артерія

МВ – міжреброва вена

МН – міжребровий нерв

МП – міжребровий простір

НВ – непарна вена

ПНВ – півнепарна вена

ТКД – тім'яно-куприкова довжина

УВР – уроджені вади розвитку

УЗД – ультразвукове дослідження

ВСТУП

Обґрунтування теми дисертаційного дослідження. Пізнання закономірностей пренатального розвитку структур міжребрових просторів (МП), їхньої вікової та індивідуальної анатомічної мінливості набуває важливого практичного значення для тлумачення істинного напрямку процесів морфогенезу, механізмів виникнення варіантів та уроджених аномалій кісткових, фасціальном'язових утворень грудної клітки, кровоносних судин і нервів її стінок. На даний час частота травм грудної клітки і живота, пов'язаних з автодорожніми, побутовими, професійними, спортивними і військовими ситуаціями вкрай висока. За статистичними даними ВООЗ травматизм від дорожньо-транспортних пригод займає третє місце серед 10 основних причин смертності у світі. За умов бойової травми проникаючі ушкодження грудної клітки і живота посідають також третє місце, поступаючись пораненням кінцівок і голови. Найбільш часто при травмах грудної клітки трапляється перелом ребер із ушкодженням міжребрових нервів (МН). Однією з основних причин уроджених вад розвитку (УВР) грудної клітки є дисплазія сполучної тканини [176, 240, 241]. Аномальний розвиток хрящів ребер і груднини є причиною різних деформацій грудної клітки у дітей [195, 222].

Фетальні операції, як ніякі інші втручання вимагають докладного топографо-анатомічного обґрунтування і детальних відомостей з анатомії органів і структур у плодів людини різного віку [43, 44, 74, 164, 234, 256]. Не дивлячись на значні успіхи, досягнуті у вивченні морфологічних особливостей кровопостачання та іннервації органів і структур, активний розвиток за останні роки перинатальної медицини ставить перед дослідниками цілу низку питань щодо фетальної топографії судинно-нервових пучків, зокрема пригруднинного і міжребрового. Причина полягає у фрагментарному вивченні фетальної анатомічної мінливості передніх і задніх міжребрових судин і міжребрових нервів (МН), у значній кількості варіантів кровопостачання та іннервації стінок і м'язів грудної клітки, грудних залоз, осердя, діафрагми тощо [26, 125, 161, 201].

У наукових джерелах [157, 260] акцентується увага на статеві-вікових особливостях будови грудної клітки. Теза про фрагментарність даних щодо фетальної анатомії і морфометричних параметрів скелета грудної клітки знайшла своє відображення і в публікаціях окремих авторів [27, 78, 79, 80, 143, 180, 190, 224, 234].

Вважаємо, що період внутрішньоутробного розвитку людини є найбільш перспективною моделлю для вивчення особливостей формування і становлення морфо-функціональної системи МП з метою розробки анатомічної основи для діагностичних та лікувальних прийомів з приводу перинатальної патології [50, 84, 124].

З огляду на теоретичну і практичну важливість анатомічних фактів щодо особливостей морфогенезу і становлення корелятивних взаємовідношень міжребрових м'язів, кровоносних судин і нервів стінок грудної клітки у внутрішньоутробному періоді людини вважаємо актуальним і пріоритетним проведення даного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження є фрагментом планової комплексної теми кафедри гістології, цитології та ембріології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Закономірності морфогенезу та структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі людини», № державної реєстрації 0116U002938. Дисертант виконував фрагмент стосовно особливостей морфогенезу і становлення топографо-анатомічних взаємовідношень структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини.

Мета дослідження. З'ясувати закономірності хронологічної послідовності розвитку і становлення синтопії структур міжребрових просторів на етапах пренатального періоду онтогенезу людини та визначити їх прикладне значення.

Завдання дослідження:

1. Дослідити морфогенез міжребрових м'язів, кровоносних судин і нервів стінок грудної клітки у внутрішньоутробному періоді розвитку людини.

2. Встановити морфологічний взаємозв'язок і взаємовплив формоутворювальних процесів у структурах міжребрових просторів упродовж пренатального періоду онтогенезу людини.

3. Визначити фетальну топографію структурних утворень міжребрових просторів.

4. Виявити вікову та індивідуальну анатомічну мінливість пригруднинного і міжребрового судинно-нервових пучків у плодів людини різних вікових груп.

5. Простежити динаміку змін морфометричних параметрів скелета грудної клітки впродовж плодового періоду онтогенезу.

Об'єкт дослідження: закономірності вікової анатомії скелета, м'язів, судинно-нервових утворень і фасціальних-клітковинних просторів грудної клітки.

Предмет дослідження: розвиток і топографо-анатомічні особливості скелета грудної клітки і структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини.

Методи дослідження: мікроскопічний – для вивчення пренатального розвитку і топографії кісткових структур, м'язів, фасцій, судин і нервів грудної клітки у зародків, передплідів і плодів людини, які не можливо дослідити макроскопічними методами; макроскопічний – для з'ясування вікової та індивідуальної анатомічної мінливості структур МП у плодів людини різного віку; ін'єкція судин – для подальшого макроскопічного дослідження артерій і вен МП та створення тривимірних комп'ютерних реконструкційних моделей; аплікаційне контрастування (поверхнєве забарвлення) відпрепарованих судин і нервів МП у плодів людини; ультразвукове дослідження – для прижиттєвої кількісної оцінки скелета грудної клітки у плодів людини; створення графічних і комп'ютерних 3 D-реконструкційних моделей складових утворень грудної клітки – для отримання просторових і проекційно-синтопічних взаємовідношень структур МП (ребер, міжребрових м'язів і судинно-нервових утворень); комп'ютерна томографія – для вивчення пошарової будови складових утворень МП та з метою зіставлення результатів із даними, одержаними за допомогою

інших методів дослідження; морфометричний метод – для визначення кількісних параметрів грудної клітки і структурних елементів МП; статистичний – для встановлення точності проведених вимірювань мікроскопічних та макроскопічних параметрів.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше за допомогою комплексу сучасних і адекватних методів анатомічного дослідження визначені закономірності пренатального морфогенезу та особливості становлення топографо-анатомічних взаємовідношень структурних елементів МП у передплідів і плодів людини, що дало змогу отримати нові науково обґрунтовані дані, які суттєво доповнюють сучасні уявлення про вікову та індивідуальну мінливість міжребрових нервів (МН) і міжребрових судин.

Виявлені анастомози, у вигляді сполучних гілок, між стовбурами суміжних МН та задніх міжребрових артерій (МА), доводять ефект перехресної васкуляризації та іннервації структур грудної стінки. Встановлено, що від вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до МН прямують сполучні гілки, які можуть приєднуватися не тільки до МН, який розміщений на рівні даного вузла, але й до вище та нижче розташованого МН.

З урахуванням топографії гілок внутрішньої грудної артерії (ВГА) у плодів людини виділено зони інтенсивного кровопостачання вентральної стінки тулуба: пригруднинна, середньоключична і груднинна.

Встановлена вікова та індивідуальна анатомічна мінливість ВГА і внутрішньої грудної вени (ВГВ), МН і їх м'язових і шкірних гілок, у плодів людини. Також в окремих плодів спостерігається анатомічна мінливість м'язів грудної клітки, що характеризується білатеральною асиметрією, варіабельністю форми, розмірів і топографії як окремих їх частин, так і м'яза в цілому.

Уперше впродовж плодового періоду онтогенезу людини простежено динаміку змін морфометричних параметрів скелета грудної клітки та встановлено зв'язок між особливостями будови скелета грудної клітки та скелетотопією судин і нервів грудної стінки.

Встановлені кореляційні зв'язки між шириною МП, висотою ребер по правій і лівій пригруднинним лініям та довжиною відповідної ВГА у плодів людини 4-10 місяців; між висотою ребер та шириною МП по середньоключичній, задній пахвовій і лопатковій лініям у плодів 7-10 місяців.

Практичне значення одержаних результатів. Відомості щодо пренатального морфогенезу і фетальної анатомії структур МП є підґрунтям для визначення хронології ВУР людини, прогнозування життєздатності плода, пренатальної діагностики відхилень від нормального морфогенезу та їх корекцій. Визначені варіанти топографії і галуження МН і задніх МА та особливості відтоку венозної крові від бічних ділянок грудної клітки у плодів людини 4-10 місяців важливі для визначення оптимальних шляхів доступу, виконання лікувально-діагностичних маніпуляцій, удосконалення існуючих і розробки нових неврологічних і хірургічних методів лікування складових утворень МП. Одержані дані про синтопію структур МП у плодів різних вікових груп сприятимуть обґрунтуванню раціональних діагностичних та лікувальних прийомів у пренатальній медицині.

Встановлені у плодів людини варіанти галуження передніх міжребрових гілок у МП, наявність бічної ребрової гілки, форми анатомічної мінливості груднинних і пронизних гілок, і осердно-діафрагмової артерії, зокрема низький початок осердно-діафрагмової артерії, або формування замкненого кола між осердно-діафрагмовою артерією і ВГА, слід враховувати фетальним і неонатальним хірургам під час виконання оперативних втручань. Доведена участь гілок середнього і нижнього шийних та першого грудного симпатичних вузлів, а також гілок I-IV МН, діафрагмового нерва, шийного і плечового сплетень, блукаючого нерва та петлі під'язикового нерва в утворенні периартеріального нервового сплетення ВГА, що має важливе прикладне значення при проведенні хірургічних маніпуляцій у ділянці передньої грудної стінки. На підставі проведеного дослідження у плодів людини виділені певні топографо-анатомічні варіанти взаємовідношень ВГА і ВГВ, асиметрію злиття присередньої і бічної ВГВ у загальний стовбур ВГВ і різний скелетотопічний

рівень формування останнього. Відомості щодо анатомічної мінливості внутрішніх грудних судин є морфологічною основою для вибору місця перев'язування ВГА при їх пораненні, або при лікуванні хронічної коронарної недостатності.

Одержані результати про топографо-анатомічні особливості гілок II-VII МН дають можливість анатомічно обґрунтувати хірургічні втручання в ділянці грудної клітки, а про хід гілок VIII-XII МН у ділянці передньобічних відділів живота допоможуть хірургам вирішити питання щодо форми і напрямку розрізів у різних відділах черевної стінки.

Результати дослідження можуть бути використані при виданні посібників, атласів і монографій з ембріології, нормальної, топографічної і фетальної анатомії, неврології та судинної хірургії, травматології і ортопедії у розділах стосовно морфогенезу та становлення топографії м'язів, фасціальних-клітковинних просторів і судинно-нервових утворень МП.

Впровадження результатів дослідження. Результати дисертаційного дослідження впроваджено в науково-педагогічну роботу кафедри гістології та ембріології (31.08.2018) і кафедри анатомії людини (24.09.2018) ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»; кафедри нормальної анатомії (21.01.2019) і кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією (04.02.2019) Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького; кафедри анатомії людини і кафедри гістології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» (04.04.2019); кафедри клінічної медицини ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка (14.10.2019); кафедри анатомії людини Харківського національного медичного університету (17.10.2019); кафедри нормальної та патологічної клінічної анатомії Одеського національного медичного університету (29.11.2019); кафедри анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету (15.05.2020); кафедри клінічної анатомії та оперативної хірургії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (01.06.2020); кафедри анатомії,

клінічної анатомії та оперативної хірургії і кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету (16.11.2020).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є результатом самостійного дослідження здобувача. Автором самостійно визначено мету та завдання дослідження і проведено патентно-інформаційний пошук за обраною темою роботи. Дисертантом підбрано адекватні методи дослідження, самостійно зібрано матеріал і виконано всі морфологічні дослідження. Особисто написано та проілюстровано всі розділи дисертації, проведено статистичну обробку і аналіз отриманих даних. Основні наукові положення і висновки сформульовані разом із науковим керівником. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, участь автора є визначальною.

Апробація результатів дисертації. Основні наукові положення дисертаційної роботи оприлюднені на: IV науково-практичній конференції з міжнародною участю Буковинського державного медичного університету «Природничі читання» (Чернівці, 2017); науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології», присвяченої пам'яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П. (Вінниця, 2017); 71 і 72 науково-практичних конференціях студентів і молодих вчених з міжнародною участю «Актуальные проблемы современной медицины» (Самарканд, 2017, 2018); 99 і 101 підсумкових наукових конференціях професорсько-викладацького персоналу вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (Чернівці, 2018, 2020); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі», присвяченої 60-річчю від дня народження професора Ю.Т. Ахтемійчука (Чернівці, 2018); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні питання морфогенезу та ремоделювання тканин і органів у нормі та патології» (Тернопіль, 2018); другій і третій Всеукраїнських науково-практичних конференціях з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології» (Дніпро, 2018, 2019); науково-практичній конференції з міжнародною участю (Азербайджан,

2019); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети» (Чернівці, 2019); VII Конгресі наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України (Одеса, 2019); науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень» (Тернопіль, 2019); науково-практичній онлайн-конференції «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині» (Чернівці, 2019); 3rd International scientific and practical conference «Perspectives of world science and education» (Osaka, 2019); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної морфології», присвяченої 100-річчю з дня народження професора Яхниць О.Г. та 65-річчю з дня народження професора Волошина М.А. (Запоріжжя, 2020).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 27 наукових праць, із них: 7 статей (1 – одноосібна), з яких 4 – у фахових наукових виданнях, рекомендованих ДАК МОН України, у тому числі 1 стаття – у виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази Web of Science; 3 статті – в закордонних журналах, у тому числі 2 статті – у журналах, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus; 18 публікацій – у матеріалах наукових форумів різного рівня. Отримано 2 патенти України на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація викладена на 271 сторінці (162 сторінки основного тексту) і складається із анотацій, змісту, переліку умовних скорочень, вступу, огляду літератури, матеріалів і методів дослідження, чотирьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів дослідження, висновків, списку використаної літератури, який включає 265 джерел (із них: 153 – кирилицею; 112 – латиницею) та додатків. Дисертація ілюстрована 103 рисунками та 30 таблицями.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ПРЕНАТАЛЬНИЙ МОРФОГЕНЕЗ І
СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФО-АНАТОМІЧНИХ ВЗАЄМВІДНОШЕНЬ
СТРУКТУР МІЖРЕБРОВИХ ПРОСТОРІВ ЛЮДИНИ (ОГЛЯД
ЛІТЕРАТУРИ)

Досягнення сучасної медичної науки, зокрема неврології і торакальної хірургії, ґрунтуються на детальних знаннях особливостей будови і синтопії структур міжребрових просторів (МП) упродовж онтогенезу людини. З'ясування закономірностей пренатального морфогенезу кістково-м'язових і судинно-нервових утворень МП має важливе прикладне значення в сучасних умовах у зв'язку з інтенсивним розвитком високотехнологічних і мініінвазійних методів оперативного лікування різних патологічних станів органів і структур грудної порожнини. В останнє десятиліття зросла зацікавленість морфологів і клініцистів до становлення просторово-часових взаємовідношень складових утворень пригруднинного і міжребрового судинно-нервових пучків та з'ясування форм анатомічної мінливості ребер, фасціально-м'язових і судинно-нервових структур у внутрішньоутробному розвитку (ВУР) людини [3, 8, 152, 204, 242].

Необхідно зазначити, що дослідження ВУР структур МП людини в хронологічній послідовності дозволить встановити як загально біологічні закономірності морфогенезу скелету і м'язів грудної клітки, судинно-нервових утворень МП, варіанти їх будови і топографії, так і морфологічні передумови можливого виникнення уроджених вад розвитку (УВР) складових МП, які формуються під впливом екзо- та ендогенних факторів у критичні періоди внутрішньоутробного життя [25, 36, 37, 63].

Відомості про морфогенез і становлення ангіоархітектоніки стінок грудної клітки впродовж онтогенезу людини необхідні для визначення проекції судин на передню, бічні і задню грудні стінки та доступів при оперативних втручаннях на органах і структурах грудної порожнини з урахуванням топографо-анатомічних особливостей кровопостачання шарів грудної стінки. Не дивлячись на значні

успіхи, досягнуті у вивченні морфологічних особливостей кровопостачання та іннервації органів і структур, активний розвиток за останні роки пренатальної медицини і неонатології ставить перед дослідниками цілу низку питань щодо топографії судинно-нервових пучків на різних стадіях онтогенезу людини. Внутрішні грудні судини разом із парастернальним нервом входять до складу пригруднинного судинно-нервового пучка та беруть участь у кровопостачанні передньої стінки грудної і черевної порожнин, загруднинної залози, діафрагми і осердя. Парастернальний нерв містить не лише аферентні волокна, що несуть імпульси від внутрішніх органів і тканин переднього середостіння, а й еферентні (вазоконстрикторні) нервові волокна. Фетальні операції, як ніякі інші втручання вимагають докладного топографо-анатомічного обґрунтування і детальних відомостей з анатомії органів і структур упродовж плодового періоду онтогенезу людини [5, 43, 75]. Варіабельність топографії пригруднинного судинно-нервового пучка, зокрема внутрішньої грудної артерії (ВГА), вимагає від хірургів надзвичайної обережності при оперативних втручаннях на судинах вентрального відділу тулуба, при пункції переднього середостіння та серця [18, 201].

Можливість широкого виділення передньої та бічної поверхонь тіл хребців на грудному та поперековому рівнях із заднього доступу є основою проведення всіх варіантів триколонних остеотомій, які активно застосовують у хірургії остеомієліту хребта, новоутворень, деформацій хребта і вимагає всебічних знань щодо анатомо-топографічних особливостей судинно-нервового пучка [113, 205].

У зв'язку зі збільшенням випадків серцево-судинних захворювань і УВР серця вивчення проблем формування і становлення кровопостачання серця та осердя в пренатальному періоді онтогенезу людини стає актуальним. Сучасна наукова література містить інформацію про додаткові джерела кровопостачання серця при розладах коронарного кровообігу, де зокрема звертається увага на топографію судин осердя [22, 41]. Судинна сітка осердя здійснює зв'язок судин міокарда з судинами органів переднього і заднього середостіння, діафрагми, бронховими і стравохідними судинами [40, 81, 83]. Бурхливий розвиток перинатальної медицини і неонатології потребує

детального вивчення взаємовідношень судин серця з оточуючими структурами, для проведення більш точних оперативних втручань [53, 54, 81, 144]. Не меншої уваги заслуговує дослідження іннервації органів середостіння через суміжність розташування судин і нервів [38, 57]. Проте, джерелам кровопостачання та іннервації окремих частин осердя впродовж плодового періоду онтогенезу людини не приділено достатньої уваги.

Відомо, що осердя має передню – груднинно-реброву, дві бічні – праву і ліву середостінні та нижню – діафрагмову частини (стінки). За даними И.М. Швецова [148] при проведенні горизонтальної лінії на рівні нижнього краю кореня легені передній і передньобічні відділи осердя поділяються на дві частини: верхню і нижню. Внаслідок цього в груднинно-ребровій частині осердя розрізняють 6 сегментів: 2 передніх і 4 передньобічних.

Основним обхідним шляхом, який об'єднує в одне ціле верхню і нижню порожнисті вени, є система непарної вени (НВ). На провідну роль НВ як компенсаторно-приспосувальної порто-кавальної колатералі в патогенезі кровотеч порталної етіології вказує С.Т. Турмаханов [127]. НВ близько розташована до органів заднього середостіння, що має практичне значення для встановлення розповсюдженості пухлин стравоходу, бронхів тощо. НВ може використовуватися для створення анастомозу з легеневою веною при погіршенні відтоку крові з правого передсердя або верхньої порожнистої вени [82, 119]. Тому, з'ясування топографо-анатомічних особливостей НВ та її приток на різних стадіях онтогенезу людини є актуальним і пріоритетним завданням сучасної морфології.

З огляду на теоретичну і практичну важливість даних щодо пренатального морфогенезу складових утворень МП, детальний аналіз джерел наукової літератури може служити ґрунтовною підставою для правильного спрямування, підбору адекватних методичних і методологічних підходів, а також переконливих висновків передбачуваного дослідження.

Для більшої зручності користування літературою ми вирішили згрупувати її за певними конкретними тематичними напрямками.

1.1. Особливості розвитку і становлення будови скелета грудної клітки у внутрішньоутробному періоді людини

На сучасному етапі розвитку анатомії і фетальної хірургії особлива увага належить дослідженням, які визначають послідовність формування складових опорно-рухового апарату в пренатальному періоді онтогенезу людини та просторову впорядкованість його структурних елементів. Вивчення особливостей розвитку і становлення будови скелета грудної клітки, як об'єкта морфологічного дослідження для з'ясування її морфометричних параметрів, корелятивних взаємозв'язків і взаємовпливів формоутворювальних процесів у кісткових (ребрах, груднині, грудних хребцях) і фасціальном'язових утвореннях грудної клітки, є досить перспективним завданням сучасної анатомії.

У процесі ВУР закладка ребер і хребта являє собою тісно пов'язаний один з одним процес [45, 59]. Хребці і ребра мають виражене сегментарне розташування, що зумовлено метамерією тіла зародка. У зародків з обох боків від хорди утворюються соміти. Останні являють собою сегментарно розташовані скупчення мезодерми. Перша пара сомітів з'являється на 16-й день від запліднення, а наприкінці 6-го тижня ВУР зародок має 39 пар сомітів. Із загальної маси мезодерми виділяються групи клітин, які утворюють зачатки осьового скелета – склеротоми [69, 246]. Ребра розвиваються з ребрових відростків грудних хребців і є похідними склеротомної частини приосьової мезодерми. Груднина розвивається з соматомезодерми вентральної стінки тіла. При цьому, дві груднинні пластинки, що утворюються обабіч від серединної лінії, в подальшому зливаються, формуючи хрящову модель груднини [88, 118].

Згідно з дослідженнями І.В. Кривецького [66, 69], грудні хребці розвиваються з передньоприсередньої частини соміта склеротома. В зародків 5,0-7,0 мм ТКД мезенхіма кожного склеротома, розростаючись, оточує хорду і нервову трубку, утворюючи первинні (перетинчасті) грудні хребці. На 5 тижні ВУР (зародки 7,0-8,0 мм ТКД) в тілах і дугах первинних грудних хребців утворюються острівці хрящової тканини, які надалі зливаються між собою. Оточена хрящовою тканиною хорда втрачає своє призначення і зберігається лише

у вигляді драглистого ядра міжхребцевих дисків між тілами хребців. Дорсальні дуги первинних хребців розростаються і утворюють при злитті непарні остисті та парні суглобові і поперечні відростки. Вентральні дуги ростуть у боки і проникають у вентральні відділи міотомів, формуючи ребра. Передні кінці 9 верхніх хрящових ребер розширюються і з кожного боку зливаються в хрящові грудні смужки [128].

Зачатки ребер з'являються у зародків 8,0-10,0 мм ТКД у вигляді ребрових відростків, які відходять від мезенхімальних закладок тіл хребців. Упродовж 2-го місяця ВУР з'являється ядро скостеніння на рівні майбутнього кута ребра, спочатку в V-VIII грудних ребрах [89, 261].

У передплодів 14,0-16,0 мм ТКД на окремих ділянках «перитинчастого хребта» біля хорди утворюються скупчення хрящових клітин – майбутні грудні хребці, а в проміжках між ними розпочинається формування міжхребцевих дисків. У результаті злиття тіл хрящових хребців і дуг між собою у плодів 4 місяців (110,0-120,0 мм ТКД) закінчується хрящова стадія розвитку грудних хребців [69, 246].

Першими ознаками розвитку груднини є формування двох стрічкоподібних скупчень клітин мезенхіми. В подальшому ці тяжі наближуються до середньої лінії і зростаються один з одним. До 9-го тижня ВУР груднина встановлюється по середній лінії, а ребра доходять до неї. На цій стадії ембріогенезу груднина та прилеглі до неї ребра повністю набувають хрящової будови, а в ділянках ребер, які прилягають до хребців, починається процес скостеніння. Після утворення груднини відбувається її вторинний поперечний поділ на ряд окремих хрящів, що мають центри скостеніння. Перша точка скостеніння з'являється у ручці груднини у плодів 5-6 місяців, у тілі груднини – у 5-9 місячних плодів, а у мечоподібному відростку – в 6 років життя [59, 254].

Вищезазначене, деякою мірою не узгоджується з даними інших дослідників [128], які вказують на те, що до кінці 2-го місяця ВУР у зародка людини верхні кінці правих і лівих грудних смужок зливаються та утворюють ручку груднини. Дещо пізніше з'єднуються один з одним нижні відділи грудних смужок –

формується тіло груднини та її мечоподібний відросток. Іноді ці смужки зливаються не повністю, тоді у нижній частині мечоподібного відростка груднини наявний отвір, або він роздвоєний. У груднині закладається до 13 центрів скостеніння, але в її ручці – один чи два на 4-6-му місяцях ВУР. Формування центрів скостеніння у верхній частині тіла груднини відбувається на 7-8 місяцях ВУР (частіше парні), у середній частині – перед народженням, а у нижній частині – 1-му році життя. Інші центри скостеніння зростаються в єдине кісткове тіло груднини тільки з 15 по 20 рік постнатального життя. Скостеніння мечоподібного відростка груднини відбувається впродовж 6-20 років і він зростається з тілом груднини тільки після 30 років. Ручка зростається з тілом груднини найпізніше, але найчастіше не зростається взагалі [110, 118].

Скостеніння грудних хребців і ребер можна розглядати як одну з ознак дозрівання функціональної системи дихання. Скостеніння хребців розпочинається наприкінці 8-го тижня ВУР (передплоди 28,0-30,0 мм ТКД). У кожному хребці виникає 5 центрів скостеніння (іноді більше), які потім зливаються. Проте довго зберігаються три головні центри скостеніння хребців: один – у тілі і два – в дузі. Первинні ядра скостеніння у тілах верхніх грудних хребців з'являються у передплодів 19,0-20,0 мм ТКД, а у тілах нижніх грудних хребців – у передплодів 39,0-41,0 мм ТКД. Центри скостеніння в дузі зливаються в постнатальному періоді. Ніжки дуги грудних хребців до 38-го тижня ВУР зберігають хрящовий характер. Поява первинних ядер скостеніння в дугах верхніх грудних хребців відмічається у передплодів 25,0-27,0 мм ТКД, а у дугах нижніх грудних хребців – у передплодів 64,0-66,0 мм ТКД [69].

На даний час частота травм грудної клітки, пов'язаних з різними ситуаціями – військовими діями, автодорожніми, побутовими, професійними і спортивними, вкрай висока. При цьому найбільш частим ушкодженням при травмах грудної клітки є перелом ребер [16, 39, 85, 223].

Злоякісні новоутворення грудної стінки представлені широким спектром як первинних пухлин скелету і м'яких тканин, так і вторинних — метастатичних, а також пухлин, які проростають грудну стінку із сусідніх органів й анатомічних

структур: грудної залози, легень, середостіння. Для виконання реконструктивно-пластичних оперативних втручань у лікуванні пухлин грудної стінки мають важливе значення топографо-анатомічні особливості скелета грудної клітки та структур МП людини [20, 30, 46, 86].

У джерелах літератури трапляються поодинокі відомості про морфогенез і вікову анатомію скелета грудної клітки на різних етапах пренатального онтогенезу і у новонароджених [9, 64, 90, 120, 147].

Як наголошують деякі автори [31], визначення максимального числа морфометричних показників будови органів окремих ділянок і порожнин тіла людини, взаємовідношень між ними і стінками порожнин, кістковими та іншими орієнтирами є сучасним завданням морфометричної топографії і гістотопографії.

У теперішній час необхідно мати чітке уявлення про нормативні морфометричні параметри грудної клітки впродовж плодового періоду онтогенезу людини [17, 143], що є одним із напрямків вирішення проблеми сучасної нормології. Окремі дослідники [77] при дослідженні скелета грудної клітки у 40 плодів людини 16-22 тижнів гестації встановили переважання пірамідальної форми грудної клітки, спрямованої основою донизу, над конусоподібною. У 90% досліджених плодів спостерігався паралельний, а у 10% випадків – нахилений хід ребер. Також автори звернули увагу на широкі МП, неспівпаданя порядкового номера ребра з номером хребця цього ж рівня по пригруднинним, середньоключичним і переднім пахвовим лініям.

Проте, в джерелах літератури відсутні відомості про корелятивні взаємовідношення між довжиною правої і лівої ВГА і деякими морфометричними параметрами скелета грудної клітки.

1.2. Закономірності пренатального морфогенезу та становлення ембріотопографії міжребрових м'язів, фасціально-клітковинних і судинно-нервових утворень міжребрових просторів людини

Невизначеність у питаннях щодо термінів закладки, особливостей розвитку і становлення ембріотопографії зовнішніх і внутрішніх міжребрових

м'язів, міжребрових артерій (МА) і міжребрових вен (МВ), а також міжребрових нервів (МН) спонукає до подальшого всебічного дослідження закономірностей пренатального морфогенезу складових МП.

У літературі висвітлюються розрізнені дані про особливості розвитку та становлення топографії структур МП у пренатальному періоді онтогенезу людини. За даними В.С. Пикалюка, А.Ю. Османова [110], м'язи тулуба розвиваються з хорди, що залягає обабіч, і мозкової трубки дорсальної частини мезодерми, яка розділяється на первинні сегменти, або соміти. Соміти і сомітомери утворюють мускулатуру осьового скелета, стінок тулуба, кінцівок і голови [118].

Після виділення склеротома, що йде на утворення хребта, дорсомедіальна частина соміту, що залишилася, утворює міотом, клітини якого (міобласти) витягуються у поздовжньому напрямі, зливаються один з одним і перетворюються надалі на симпласти м'язових волокон. Частина міобластів диференціюється в міосателіти, що лежать поряд з симпластами. Міотоми розростаються у вентральному напрямі і розділяються на дорсальну і вентральну частини. З останньої виникає вентральна мускулатура, розташована на передній і бічній сторонах тулуба. У кожен міотом (міомер) вростають гілки однойменного спинномозкового нерва (невромера). Відповідно поділу міотома на 2 частини від нерва відходять 2 гілки, з яких задня входить у дорсальну частину міотома, а передня – у вентральну. У людини завдяки більшому диференціюванню м'язових мас сегментація значно згладжується, хоча сліди її залишаються, наприклад у вентральній мускулатурі (міжреброві м'язи і прямий м'яз живота) [45, 110].

Особливості тих чи інших м'язів формуються під впливом сполучної тканини, крізь яку мігрують міобласти. У ділянці тулуба і кінцівок ця сполучна тканина розвивається із соматичної мезодерми. Наприкінці 5-го тижня ВУР майбутні м'язові клітини формують меншу, дорсальну, частину – епімер, і більшу, вентральну, частину – гіпомер. Епімер утворюється з клітин дорсомедіальної частини соміту, що формують міотоми, і гіпомер утворюється

мігруючими клітинами дорсолатеральної частини сомїту. При цьому, первинна вентральна гілка іннервує гіпомер. Міобласти грудних сегментів утворюють три шари мускулатури: зовнішні та внутрішні міжреброві м'язи і поперечний м'яз грудної клітки [118, 183].

Знання закономірностей розвитку артеріальних і венозних судин МП є анатомічним підґрунтям для розуміння механізмів можливого виникнення варіантів їхньої будови і топографії та УВР, а також для антенатальної профілактики набутої патології. З'ясуванню особливостей закладки, пренатального морфогенезу та становленню топографо-анатомічних взаємовідношень непарної (НВ) та півнепарної (ПНВ) вен із суміжними органами та анатомічними структурами присвячені дослідження деяких авторів [56, 70, 114, 166].

На 5-му тижні ВУР вирізняються три пари основних вен: жовткові, або пупково-брижові вени, пупкові та кардинальні. Спочатку кардинальні вени утворюють основну систему венозного відтоку ембріона. Ця система складається з передніх і задніх кардинальних вен. Упродовж 5-го – 7-го тижнів пренатального періоду онтогенезу утворюються додаткові вени: субкардинальні, сакрокардинальні і супракардинальні. Останні забезпечують відтік від тулуба за допомогою МВ, таким чином переймаючи функцію задніх кардинальних вен. Термінальна частина лівої задньої кардинальної вени, що впадає у ліву плечо-головну вену, зберігається у вигляді лівої верхньої МВ, що отримує кров із II та III МП [116, 118]. Після облітерації основної частини задніх кардинальних вен супракардинальні вени набувають більшого значення. IV-XI праві МВ впадають у праву супракардинальну вену, котра разом із частиною задньої кардинальної вени утворює НВ. Зліва IV-VII МВ впадають у ліву супракардинальну вену, а ліва супракардинальна вена впадає у НВ і тепер називається півнепарною веною (ПНВ) [118, 151].

Згідно з даними І.В. Кривецького [69] у передплідів 19,0-20,0 мм ТКД сформовані грудні спинномозкові нерви, дорсальні гілки яких, товщиною 50 ± 5 мкм, проникають у закладки м'язів спини, а вентральні гілки утворюють МН. При

цьому білі і сірі сполучні гілки грудних спинномозкових нервів з'єднуються з симпатичними вузлами, від яких починають формуватися прихребтові вегетативні сплетення.

1.3. Анатомічна мінливість м'язів, судин і нервів міжребрових просторів

Індивідуальна анатомічна мінливість – це еволюційний, єдиний і динамічний процес морфогенезу, який визначається варіабельністю структури і функції на конкретних етапах анте- і постнатального розвитку, становлення, формування та регресу [14, 24]. Як наголошують І.В. Гайворонский, С.Е. Байбаков [28] індивідуальна анатомічна мінливість людини, як медична проблема, полягає у вивченні морфологічних відмінностей форми тіла людини, його тканин, органів і систем з метою вдосконалення діагностики хвороб та індивідуалізації оперативних втручань. Вікова анатомічна мінливість досліджується по вертикалі для порівняння анатомічних ознак різних вікових періодів розвитку людини або по горизонталі для виявлення індивідуальних анатомічних відмінностей одного періоду розвитку.

Сучасний етап ангіохірургії характеризується широкими діагностичними можливостями, пов'язаними з розробкою селективної вазографії, а також використанням різних видів протезування та шунтування судин [127, 245, 247, 248, 255]. Удосконалення лікувально-діагностичних ангіологічних маніпуляцій вимагає від хірургів більш детального вивчення топографо-анатомічних особливостей артеріальних судин з врахуванням їх морфогенезу, варіантної анатомії, скелетотопії і синтопії, а також їх індивідуальної мінливості у різні періоди онтогенезу людини. ВГА відіграє значну роль у кровопостачанні передньої стінки грудної і черевної порожнин, тимуса, діафрагми і осердя [29, 239]. Для виконання оперативних втручань хірургу необхідно чітко знати варіантну анатомію гілок ВГА на різних стадіях онтогенезу людини. Розвиток сучасної медицини, що дозволяє розцінювати плід як пацієнта, ставить перед морфологами нові завдання і питання. У джерелах доступної нам літератури

трапляються поодинокі відомості стосовно фетальної анатомії ВГА та її гілок [92, 262].

Вивчення закономірностей та особливостей морфогенезу, варіантів топографії і анастомозів системи НВ має велике практичне значення.

Виконання оперативних втручань на стінках грудної клітки і живота (блокада МН, торакотомія, торакопластика, пункція плевральної порожнини, перев'язка внутрішніх грудних артерій при стенокардії, розрізи черевної стінки, м'язова пластика тощо) вимагають детальних знань про будову і топографію МН [47, 55, 228].

За даними окремих морфологів НВ та ПНВ виникають протягом другої половини 6-го тижня ВУР внаслідок складних перетворень у басейні задньої кардинальної, субкардинальної та супракардинальної вен. Ці перетворення зумовлені особливостями органогенезу в ділянці первинних нирок, а також розвитком симпатичного стовбура [33, 95].

Згідно з дослідженням Т.Ф. Росоли [115], формування основного стовбура НВ і ПНВ над діафрагмою виявлено у 59,4% і 47,9% відповідно. При цьому, у 46,4% випадків у НВ продовжувалася права підреброва вена, у 17,8% – права XI задня МВ, у 3,6% спостережень – права X МВ, у 10,8% – права підреброва вена та права XI задня МВ, у 3,6% – права підреброва і права ниркова вени, у 14,2% – права підреброва та права висхідна поперекова вени і у 3,6% випадків – права підреброва вена і венозний стовбур від нижньої порожнистої вени. В утворенні ПНВ над діафрагмою беруть участь: ліва підреброва вена (43,6%), ліва підреброва вена та ліва XI задня МВ (21,7%), ліва підреброва вена та вени зовнішнього хребтового сплетення (21,7%), ліва XI задня МВ та ліва висхідна поперекова вена (4,3% спостережень). При чому, рівень впадіння ПНВ у НВ постійно зміщується і впродовж пренатального періоду онтогенезу знаходиться на рівні від VI до IX грудного хребця.

На рідкісний варіант впадання додаткової ПНВ у НВ вказують окремі автори [35].

Таким чином, не зважаючи на велике функціональне значення НВ і ПНВ, вони не стали об'єктом всебічних морфологічних досліджень, особливо впродовж пренатального періода онтогенезу людини.

Відомо, що діагностика уражень грудних спинномозкових нервів та їхніх гілок можлива лише при чіткому уявленні про анатомічну мінливість окремих нервів та їхні зв'язки з м'язами і шкірою впродовж онтогенезу людини. МН є змішаними нервами. При множинному ураженні МН може спостерігатися втрата властивості утримання тулуба у вертикальному положенні. Ізольоване пошкодження МН переважно характеризується порушенням чутливості. Чутливість при пошкодженні грудних спинномозкових нервів може бути порушена в різних ділянках: грудній, живота, пахвовій порожнині та внутрішній поверхні плеча [52, 155].

Одним із найбільш частих захворювань грудних спинномозкових нервів є міжреброва невралгія, що характеризується болем за протяжністю одного або декількох МН. Об'єктивно виявляється болючість при натисканні на нижній край відповідного ребра по середній пахвовій лінії, в ділянці виходу на поверхню бічних шкірних гілок і в ділянці з'єднання ребрових хрящів справжніх ребер із грудниною відповідно місцю виходу на поверхню передніх шкірних гілок МН [194, 221, 246].

При радикулітах грудних спинномозкових нервів виявляється картина ураження МН. При корінцевій локалізації процесу визначаються прихребтові болючі точки та біль у грудних хребцях при натисканні. При цьому, в зоні ураження нерва іноді відмічається гіпоестезія, а в окремих випадках – гіперестезія чи гіпо- або анестезія в поєднанні з нападами сильного болю. При втягненні у запальний процес міжхребтового вузла може спостерігатися оперізуючий лишай.

МН, як правило, проходять нижче МА і зазвичай за межами борозни ребра, внаслідок чого вони більш часто піддаються травматичним ушкодженням, ніж міжреброві судини. МН та їх гілки, що беруть участь в іннервації м'язів і шкіри передньо-бічних стінок живота, досить часто пошкоджуються під час лапаротомії

і люмботомії, що є однією з причин атрофії м'язів, утворення післяопераційних гриж, трофічних язв, больових синдромів та інших ускладнень [182, 193, 226].

У ділянці передньої черевної стінки кількість МН коливається від 1 до 4 пар, однак найчастіше спостерігається 2 пари МН (60% спостережень) [140]. МН проникають у прямі м'язи живота, як правило, через їх зовнішні краї (52%), або з боку їх задньої поверхні (39%). У осіб із заднім варіантом проникнення МН у прямі м'язи живота задня сепараційна герніопластика буде супроводжуватися максимальним ризиком пошкодження нервових стовбурів і, відповідно, виникнення хронічного больового синдрому в післяопераційному періоді [48, 121, 142].

При множинному ураженні нижніх шести МН спостерігається парез черевних стінок. Черевні рефлекси, дуга яких проходить через VII-XII грудні спинномозкові нерви, знижуються або відсутні відповідно ураженому сегменту [2, 181, 206, 216].

Виконання оперативних втручань на стінках грудної клітки і живота (блокада МН, торакотомія, торакопластика, пункція плевральної порожнини, перев'язка внутрішніх грудних артерій при стенокардії, розрізи черевної стінки, м'язова пластика, нейректомія тощо) вимагають детальних знань про будову і топографію передніх і бічних грудних та черевних шкірних гілок МН. Певну зацікавленість для морфологів і клініцистів являють відомості про зв'язки МН між собою та з нервами, які супроводжують внутрішні грудні та нижні надчеревні артерії, передні та бічні м'язово-шкірні гілки МН [185, 191, 211, 235, 251].

Як наголошують окремі автори [71], з урахуванням особливостей топографічного положення міжребрового судинно-нервового пучка, пункцію плевральної порожнини доцільно проводити при пневмотораксі в II-III МП по середньоключичній лінії, при гідротораксі – в VII—III МП між лопатковою і задньою пахвовою лініями по верхньому краю нижчерозташованого ребра. Виконання цих рекомендацій дозволить запобігти пошкодження міжребрових судин і нервів. Однак, на цей час залишається не вивченим питання

становлення просторової організації міжребрового судинно-нервового пучка в плодовому періоді людини [208].

Розробка та застосування методів оперативних втручань на структурах плечового сплетення вимагає ретельного вивчення топографо-анатомічних особливостей передніх гілок шийних C5, C6, C7, C8 і грудного Th1 спинномозкових нервів [160].

Активний розвиток за останні роки фетальної хірургії [156, 158, 187, 227, 237, 258] ставить перед дослідниками цілу низку питань щодо анатомічної мінливості органів і структур у плодів людини різного віку. Фетальні операції, як ніякі інші втручання, вимагають докладного топографо-анатомічного обґрунтування і детальних відомостей з фетальної топографії органів і структур [42], у тому числі щодо МН упродовж плодового періоду онтогенезу людини.

Дослідження пренатального розвитку структур МП людини у хронологічній послідовності дозволяє встановити як загальнобіологічні закономірності морфогенезу скелету і м'язів грудної клітки, судинно-нервових утворень МП, варіанти їх будови і топографії, так і морфологічні передумови можливого виникнення УВР складових МП, які формуються під впливом екзо- та ендогенних факторів у критичні періоди внутрішньоутробного життя [111, 169, 229, 246].

З огляду на теоретичну і практичну важливість анатомічних фактів щодо вікової та індивідуальної фетальної анатомічної мінливості МН вважаємо актуальним проведення таких досліджень упродовж плодового періоду людини.

1.4. Уроджені вади скелета грудної клітки і складових утворень міжребрових просторів

УВР грудної клітки є порушеннями формування її скелета в пренатальному періоді онтогенезу людини і проявляються різними патологічними змінами відповідних кісток і відсутністю елементів стінок грудної клітки. Як наголошують И.А. Комолкин, О.Е. Агранович [59], чітка ідентифікація окремих аномалій грудної клітки, їх класифікація і точна діагностика, а також розуміння процесу розвитку і росту грудної клітки є першочерговими фундаментальними кроками у

сучасному підході до лікування УВР грудної клітки і дозволяє оптимізувати тактику лікування пацієнтів із деформаціями грудної клітки [4, 236, 244, 265].

На підставі проведеного аналізу джерел літератури зроблена спроба узагальнити існуючі відомості про УВР скелету грудної клітки. УВР скелету грудної клітки можна розділити на типові (самостійні нозологічні форми) і атипові (комбіновані з іншими аномаліями чи захворюваннями). Серед УВР груднини розрізняють: аксифоїдію, астернію, шистостернію, розтвори, викривлення, отвори і деформації груднини, порушення скостеніння її окремих частин, роздвоєння мечоподібного відростка груднини тощо. УВР ребер поділяються на дві групи: аномалії їх форми (зрощення ребер, перфороване і розщеплене ребро, лопатоподібне розширення ребра) та аномалії кількості (аплазія, гіпоплазія, додаткове ребро). До вад розвитку грудної клітки в цілому слід віднести: лійкоподібну, кілеподібну, паралітичну і змішану деформації грудної клітки, плоску, кіфотичну, лордотичну, човноподібну грудну клітку тощо. До теперішнього часу описано значну кількість синдромів (Марфана, Нунана, Елерса-Данлоса, Жена, Курраріно-Сільвермана, Поланда, Холта-Орама та ін.), одним із складових компонентів яких є деформації грудної клітки [122, 173, 174].

Відомо, що грудна клітка має передню, задню та дві бічні стінки. Передня стінка грудної клітки утворена грудниною, ребровими хрящами та передніми кінцями ребрових кісток; бічна стінка – тілами ребер, а задня – хребтовими кінцями ребер (від головок до кутів) і грудними хребцями. Уроджені аномалії грудної клітки є відхиленнями від нормального розвитку скелета в період внутрішньоутробного формування і проявляються різними патологічними змінами відповідних кісток і відсутністю елементів стінок грудної клітки. УВР розвитку грудної клітки, зокрема її гіпоплазії, у дітей є досить частою патологією, основною причиною якої є уроджена дисплазія сполучної тканини [117, 153, 225, 257]. Аномальний розвиток хрящів ребер і груднини є причиною різних деформацій і УВР грудної клітки у дітей (лійкоподібна, плоска, кілеподібна грудна клітка, астернія, розтвори груднини, синдром Поланда тощо) [58, 60, 145, 146, 225]. При уроджених деформаціях грудної клітки (УДГК), як правило,

змінюється форма її передньої поверхні, при цьому порушення форми супроводжується недорозвиненням груднини і м'язів, відсутністю або недорозвиненням ребер [200, 209].

Згідно з постановою Кабінету Міністрів України № 10 від 12.01.2015р. затверджений перелік анатомічних дефектів, інших необоротних порушень функцій органів і систем організму, станів та захворювань, за яких відповідна група інвалідності встановлюється без зазначення строку повторного огляду. До цього переліку відносяться деформація грудної клітки внаслідок резекції п'яти та більше ребер за наявності легеневої недостатності II ступеня (II група інвалідності) та деформація грудної клітки внаслідок резекції трьох та більше ребер за наявності легеневої недостатності I ступеня і вище (III група інвалідності) [10, 23].

Деформації грудної клітки зустрічаються у 4 % населення [21]. Залежно від ступеня своєї вираженості, багато видів деформацій груднини і ребер викликають у пацієнтів функціональні порушення з боку серцево-судинної і дихальної систем. Кісткові та хрящові дефекти призводять до зниження захисної і каркасної функцій грудної клітки, а косметичні – до розвитку психологічних розладів, що негативно впливає на гармонійний розвиток організму дитини і соціальну адаптацію хворих [152, 252].

Серед УДГК 90 % складають лійкоподібні та 8 % кілеподібні деформації. Синдром Поланда, уроджений розвір груднини та ізольовані деформації ребер спостерігаються у 2 % випадків [58, 170]. Деякі автори [1] акцентують увагу на значенні спадковості як провідного фактора в етіології УДГК і вважають, що ця патологія є проявом уродженого системного захворювання сполучної тканини.

Причинами виникнення УДГК може бути патологія груднинно-ребрового або хребтово-ребрового комплексів [188]. До теперішнього часу описано значну кількість синдромів (Марфана, Нунана, Елерса-Данлоса тощо), одним із складових компонентів яких є деформації грудної клітки [120, 173].

У пацієнтів із уродженим розтвором груднини остання не виконує захисної функції, передня поверхня серця і магістральні судини розташовуються

безпосередньо під шкірою [58]. Єдиним способом лікування уродженого розтвору груднини є оперативне втручання, тип операції залежить від віку пацієнта.

Надгруднинні кісточки у тривимірному зображенні мають форму чотиристоронньої піраміди, переважно зустрічаються у жінок з обох боків груднини [93].

Розщеплення груднини, отвори в ній, або зазубрений мечоподібний відросток пов'язані з парним характером закладки груднини [59]. Отвори груднини є рідкісними уродженими дефектами передньої стінки грудної клітки, переважно виявляються в ділянці нижньої 1/3 груднини; виникають в результаті порушення морфогенезу груднини і серед усіх її уроджених аномалій трапляються в 11,5 % випадків [94]. Формування груднини відбувається внаслідок злиття двох вертикальних мезенхімальних смуг, що розміщені біля передніх кінців ребер, які мігрують до серединної лінії у краніокаудальному напрямку протягом 8-10 тижнів ВУР. Неповне ж злиття «груднинних ліній» у цій ділянці разом з ексцентричними центрами скостеніння може призвести до розвитку отвору груднини або її розщеплення [168, 229, 238].

Згідно з класифікацією, запропонованою В.А. Грубером (1969), розрізняють чотири ступеня шийних ребер:

I ступінь – шийне ребро не виходить за межі поперечного відростка I грудного хребця;

II ступінь – шийне ребро виходить за межі поперечного відростка I грудного хребця, проте не досягає хрящової частини I ребра;

III ступінь – шийне ребро доходить до груднини і з'єднується з нею за допомогою зв'язок;

IV ступінь – шийне ребро за будовою подібне до справжнього ребра і безпосередньо з'єднується з грудниною.

За даними деяких авторів [89], порушення розвитку ребер може призводити до аномалії форм ребер – розщеплення переднього кінця ребра, аномалії числа ребер – аплазія 12 ребер, додаткові шийні ребра, гіпоплазія ребер – дефект розвитку грудних кінців ребер. У результаті анатомічного дослідження

особливостей морфогенезу ребер у 40 зародків, передплідів, плодів і новонароджених людини, у двох випадків дослідники виявили гіпоплазію ребер, при якій спостерігалася недорозвиненість грудних кінців I, II і III ребер і заміщення їх сполучною тканиною. Також у ряді випадків спостерігалася зрощення ребер, а саме наявність містків між сусідніми ребрами або заміщення МП сполучною тканиною та в одному випадку виявлено двобічну відсутність XII ребер [150].

Згідно з класифікацією, яка запропонована Г.А. Баїровим і А.А. Фокінім, виділяють три типи кілеподібної деформації грудної клітки: костальний, манубріокостальний і корпорокостальний.

Згідно з даними окремих авторів [72, 177] лійкоподібна деформація грудної клітки (ЛДГК) зустрічається у 1 з 400-1000 дітей. Термін «лійкоподібна грудна клітка» запропонував Epstein у 1882 році і він став міжнародним. ЛДГК трапляється у 0,1-2,3 % населення. Етіологія і патогенез виникнення ЛДГК дотепер залишається не з'ясованим. ЛДГК зазвичай є спорадичною, хоча певна група сімейних випадків була описана деякими авторами [188, 243]. Запропоновані теорії виникнення ЛДГК включають: уроджену дисплазію ребрових хрящів [61], надмірний ріст ребер у довжину [172], вкорочення груднинної частини діафрагми і недорозвинення підгруднинної зв'язки (ligamentum substernale) [171], внутрішньоматковий тиск, легенеvu рестрикцію, аномалії діафрагми, які призводять до порушень остео- і хондрогенезу [60]. Obermeyer R.J. et al. [231] заперечує вплив ligamentum substernale на виникнення ЛДГК. У пацієнтів з ЛДГК при біохімічних дослідженнях виявлено відхилення в структурі колагену 2 типа в ребрових хрящах, зміни рівня цинку, магнію і кальцію, а також порушення синтезу колагену [165]. Проте, деякі дослідники [178] не виявляють ніяких значних відмінностей у хондроцитах у хворих із ЛДГК і в контрольних групах. Як наголошують окремі автори [72] дослідження ребрового хряща за умов норми і патології на сучасному обладнанні дозволить отримати більш точні дані відносно його структури, складу і властивостей та визначити справжню причину формування ЛДГК. Незважаючи на велику

кількість запропонованих теорій, жодна з них не дає переконливого пояснення етіопатогенезу ЛДГК.

Розрізняють три ступеня деформації груднини з урахуванням глибини лійки і ступеня зміщення серця. При цьому ступінь деформації груднини визначає клінічний перебіг захворювання. Розрізняють компенсовану, субкомпенсовану і декомпенсовану стадії ЛДГК:

I ступінь – глибина лійки в межах 2,0 см без зміщення серця, функціональні порушення відсутні або мінімальні (відповідає компенсованій стадії ЛДГК);

II ступінь – глибина деформації до 4,0 см, зміщення серця на 2,0-3,0 см, спостерігаються слабо виражені функціональні порушення з боку серця та легень (відповідає субкомпенсованій стадії ЛДГК);

III ступінь – глибина деформації понад 4,0 см, зміщення серця більш ніж на 3,0 см, виявляються значні функціональні порушення роботи серця і легень (відповідає декомпенсованій стадії ЛДГК) [61].

Синдром Марфана названий на честь французького педіатра, професора Антуана Марфана (1896 р.) і є захворюванням сполучної тканини, передається по автосомно-домінантному типу [163, 264], з частотою в популяції 1:3000-10000 [19]. Синдром Марфана спричиняється мутаціями в гені фібриліну-1, які викликають надмірно швидке зростання довгих кісток тулуба, що призводить до високого росту і довгих кінцівок. Також при синдромі Марфана спостерігаються: доліхостеномелія, доліхоцефалія, арахнодактилія, сколіоз, деформації грудної клітки – лійкоподібна або кілеподібна, високе склепіння піднебіння, аномалії прикусу тощо. Згідно з дослідженнями S. Varan, A. Ignys, I. Ignys [163], ЛДГК виявляється у 30 % пацієнтів із синдромом Марфана.

Синдром Нунан (син. Ульриха Нунана) описаний у 1963 році, це – відносно часте різноманітне і генетично гетерогенне захворювання, що виявляється з частотою 1:1000-2500 та характеризується, в першу чергу, постнатально зменшеним зростом, відмітним дизморфізмом лиця, дефектами серця і психосоматичними розладами [60]. До інших особливостей синдрому Нунана відносять: ектодермальні і скелетні дефекти, крипторхізм, лімфатичні дисплазії, схильність

до кровотеч тощо. До ортопедичних проблем відносяться кілеподібна деформація грудної клітки (КДГК) і ЛДГК, деформації хребта, вальгусна деформація ліктьового суглоба [207, 210]. За даними А. John et al. [207] синдром Нунана викликається мутаціями в генах *PTPN11*, *SOS1*, *KRAS*, *RAF1*, *BRAF* і *MEK1* (*MAP2K1*), які складають приблизно 70 % від усіх носіїв синдрому.

Аномалії і деформації скелету грудної клітки можуть виявлятися і при інших синдромах, зокрема у деяких пацієнтів із синдромом Холта-Орама описано відсутність великого грудного м'яза [198] і в деяких випадках ЛДГК; із синдромом King-Denborough – КДГК; із синдромом LEOPARD – аномалії грудної клітки (широка грудна клітка, КДГК, ЛДГК та ін.) тощо [186, 216, 236].

Однак, незважаючи на важливе функціональне значення структур МП, їх детальне і всебічне морфологічне дослідження у ВУР людини не проводилося. У джерелах доступної нам літератури практично відсутні відомості щодо особливостей пренатального морфогенезу структур МП. Проте дані про закономірності розвитку і становлення ембріотопографії МН та їх гілок можуть мати суттєве значення для аналізу ділянок іннервації у постнатальному періоді онтогенезу людини [149, 152, 263].

Суперечливими і фрагментарними залишаються такі питання, як особливості закладки ребер, зовнішніх і внутрішніх міжребрових м'язів, закономірності становлення топографо-анатомічних взаємовідношення передніх і задніх міжребрових судин упродовж плодового періоду людини, не визначені критичні періоди розвитку структур МП та не встановлені форми їхньої анатомічної мінливості.

Матеріали розділу висвітлені у чотирьох наукових працях:

1. Окрім П, Хмара ТВ, Смолен ЮО. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки. Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». 2017;17;4(60), частина 2:324-30 [100].

2. Окрім П, Хмара ТВ. Актуальність дослідження пренатального морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів.

Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології: матер. науково-практ. конф. “Прикладні аспекти морфології”, присв. пам’яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П.; Вінниця, 21-22 вересня 2017 р.) / за ред. акад. НАМН України, проф. В.М. Мороза, чл.-кор. НАМН України, проф. Ю.Б. Чайковського, проф. В.Г. Черкасова, проф. М.А. Волошина, проф. В.І. Півторака. – Вінниця: друкарня «Тези», 2017. – С. 121-2 [101].

3. Хмара ТВ, Григор’єва ПВ, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ, Окрім П, Бамбуляк АВ. Інтерпретація анатомічних та гістологічних термінів в оцінці дисморфогенезу. В: Матер. науково-практ. конф. з міжнародною участю Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети (присвячена пам’яті вчителя – професора Михайленка О.Т.); 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 136-138 [131].

4. Хмара ТВ, Окрім П, Заморський П, Дмитренко РР, Бойчук ОМ. Інтерпретація вроджених вад розвитку груднини. В: Матер. науково-практ. конф. з міжнародною участю Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети (присвячена пам’яті вчителя – професора Михайленка О.Т.); 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 140-143 [132].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріал дослідження

Для досягнення мети і реалізації поставлених завдань дослідження проведено на 118 препаратах зародків, передплодів і плодів людини (табл. 2.1, 2.2) без зовнішніх ознак анатомічних відхилень чи аномалій розвитку скелету грудної клітки та структур МП. Вік об'єктів дослідження визначали за таблицями Б.М. Пэттена [112], Б.П. Хватова, Ю.Н. Шаповалова [129] на підставі вимірювань тім'яно-куприкової довжини (ТКД) з урахуванням Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвонародженості, затвердженої Наказом МОЗ України № 179 від 29.03.2006 р.

Таблиця 2.1 – Віковий і кількісний склад об'єктів дослідження

Вік об'єктів дослідження	Тім'яно-куприкова довжина (ТКД), мм	Кількість об'єктів дослідження
Зародки:		
4 тижні	4,0 – 5,0	3
5 тижнів	6,0 – 8,0	4
6 тижнів	9,0 – 13,0	6
Передплоди:		
7 тижнів	14,0 – 20,0	7
8 тижнів	21,0 – 30,0	8
9 тижнів	31,0 – 41,0	6
10 тижнів	42,0 – 53,0	5
11 тижнів	54,0 – 66,0	4
12 тижнів	67,0 – 80,0	5
Разом:		48

Таблиця 2.2 – Статеві-віковий і кількісний склад об'єктів дослідження

Вік плода	Тім'яно-куприкова довжина (ТКД), мм	Кількість плодів	
		чоловічої статі	жіночої статі
4 місяці	81,0 – 135,0	5	4
5 місяців	136,0 – 185,0	5	5
6 місяців	186,0 – 230,0	7	5
7 місяців	231,0 – 270,0	7	6
8 місяців	271,0 – 310,0	4	5
9 місяців	311,0 – 345,0	5	4
10 місяців	346,0 – 375,0	5	3
Разом:		70	

Для дослідження використані серії гістологічних і топографо-анатомічних зрізів зародків і передплідів (4,0-79,0 мм ТКД), а також препарати плодів людини 4-10 місяців (81,0-375,0 мм ТКД) із морфологічного музею Буковинського державного медичного університету. Препарати плодів масою понад 500,0 г вивчали безпосередньо у Чернівецькій обласній комунальній медичній установі «Патологоанатомічне бюро» згідно договору про співпрацю. У дослідженні використаний архівний матеріал медичного центру сучасних технологій «Ваше здоров'я» (м. Рівне) за 2015-2017 роки щодо ультразвукової анатомії скелета грудної клітки у плодів людини.

Вимірювання зародків перших двох місяців проводили після одноденного їх фіксування у 5-6% розчині формаліну, чим досягалася сталість форми драглистого об'єкта і, як наслідок, уникалися небажані огріхи при визначенні їх віку. Вибір фіксуючого розчину зумовлений тим, що саме такий розчин формаліну, найменше змінює розміри препарату. Фіксація плодів проводилась спочатку в 5% розчині формаліну впродовж 7 днів, а потім протягом 30 днів у 10% розчині формаліну.

Отримані кількісні дані оброблені методом варіаційної статистики, що підтверджує вірогідність даних про особливості пренатального морфогенезу і становлення синтопії структур МП людини.

Дослідження виконані з дотриманням основних біоетичних положень Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997 р.), Гельсинської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2013 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. та з урахуванням методичних рекомендацій МОЗ України «Порядок вилучення біологічних об'єктів від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі та патологоанатомічному дослідженню, для наукових цілей» (2018 р.) [87]. Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного університету (протокол № 3 від 24.11.2020 р.) порушень морально-правових норм при проведенні медичних наукових досліджень не виявлено.

2.2. Методи морфологічного дослідження

Загальновідомо, що вірогідність отриманих результатів досліджень залежить від правильного добору та вдалого поєднання методичних і методологічних засобів. Свого часу академік І.П. Павлов писав: «Наука рухається поштовхами в залежності від успіхів, що робляться методикою. З кожним кроком методики вперед ми ніби піднімаємося сходиною вище, з якої відкривається нам більш широкий горизонт з невидимими раніше предметами». Через методики здійснюється і вплив на анатомію таких наук, як фізика, математика, хімія. На сьогодні анатомія знайшла нові методи дослідження, проникла в найглибші пласти морфологічної організації людського тіла, збагатилася новими фактами і закономірностями. Тому, як методичні підходи використані такі, які були б найбільш інформативними. З цією метою використаний комплекс адекватних морфологічних методів дослідження, який включає: макроскопію, виготовлення і мікроскопію серій послідовних гістологічних і гістотопографічних зрізів зародків і передплодів людини, структур МП плодів різних вікових груп,

макромікроскопічне препарування, ін'єкцію судин, аплікаційне контрастування відпрепарованих судин і нервів МП у плодів людини, УЗД, виготовлення графічних і 3 D реконструкційних моделей, КТ, морфометрію і статистичний (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Віковий і кількісний склад об'єктів та методи дослідження

Вік об'єктів	ТКД (мм)	Досліджено об'єктів	Методи дослідження							
			мікроскопічний	макроскопічний	виготовлення топографо-анатомічних зрізів	ін'єкція судин	комп'ютерна томографія	УЗД	Реконструювання	
									графічне	3 D
Зародки										
4 тижнів	4,0-5,0	4	3							1
5 тижнів	6,0-8,0	3	2						1	
6 тижнів	9,0-13,0	6	5						1	
Передплоди										
7 тижнів	14,0-20,0	10	8						2	
8 тижнів	21,0-30,0	8	6						1	1
9 тижнів	31,0-41,0	5	5						1	
10 тижнів	42,0-53,0	4	4							
11 тижнів	54,0-66,0	4	3		1					1
12 тижнів	67,0-80,0	4	2	1	1					
Плоди										
4 місяців	81,0-135,0	9	4	6	1	4	1			1
5 місяців	136,0-185,0	10	6	12	2	6	2	3		2
6 місяців	186,0-230,0	12	5	9	2	5	4			3
7 місяців	231,0-270,0	13	6	12	1	6	3			3
8 місяців	271,0-310,0	9	4	9	1	5	2	1		1
9 місяців	311,0-345,0	9	5	8		3	1	1		
10 місяців	346,0-375,0	8	3	7	1	2	1			
Всього		118	71	64	10	31	14	5	6	13

Слід зазначити, що такий класичний метод дослідження, як графічне реконструювання, незаслужено відсунутий на задній план, а інколи й зовсім забутий, використаний нами з метою з'ясування особливостей формування передніх гілок грудних спинномозкових нервів і виявлення зв'язків у вигляді сполучних гілок між передніми кінцями міжребрових нервів у зародків і передплідів людини.

Отримані цифрові дані оброблені методом варіаційної статистики, що підтверджує вірогідність даних про особливості розвитку, становлення будови і синтопії структур МП у внутрішньоутробному періоді розвитку людини.

Комплексна сукупність таких класичних і апробованих методів поєднана з новітніми, адекватними, основаними на сучасних досягненнях науки і техніки методів дослідження, може бути важелем, за допомогою якого досягаються нові результати, важливі як для теоретичної, так і практичної медицини.

2.2.1. Метод макроскопічного дослідження. Метод макромікроскопічного препарування для вивчення фетальної анатомії скелета грудної клітки і синтопії структур пригруднинного та міжребрового судинно-нервових пучків передбачає дотримання певних умов: 1) для виключення помилки в нумерації хребців, ребер і МП на етапі фіксації препаратів плодів у 5% розчині формаліну слід зафіксувати тулуб у випрямленому положенні; 2) початковим етапом є препарування остистих відростків грудних хребців, їх верифікація з наступним позначенням ребер і хребців; 3) під час дослідження слід фотографувати всі етапи препарування в зв'язку з тим, що кожен етап містить в собі морфологічні дані і має значення для дослідження. У роботі визначено висоту ребер по правим і лівим середньоключичним, заднім пахвовим і лопатковим лініям, ширину МП по пригруднинній, середньоключичній, задній пахвовій і лопатковій лініям справа і зліва, довжину ребрових хрящів і довжину кісткової частини I-XII ребер.

Для встановлення індивідуальних і вікових відмінностей у топографії правого і лівого пригруднинних судинно-нервових пучків та корелятивних взаємовідношень їх складових утворень з ребрами і МП у плодів 4-10 місяців визначено висоту I-VI ребер і ширину шести верхніх МП по правій і лівій

пригруднинним лініям, довжину верхніх шести ребрових хрящів і довжину кісткової частини I-VI ребер, а також довжину правої і лівої ВГА.

МН справа і зліва вивчалися на всьому їх протязі від місця початку до кінцевих розгалужень у м'язах і шкірі передньо-бічних відділів тулуба. Відповідно до особливостей галуження і форми зв'язків МН, внутрішню поверхню грудної клітки ми умовно поділяли на 3 відділи: дорсальний (від міжхребцевих отворів до кутів ребер), середній (від кутів ребер до початку їх ребрових хрящів) і вентральний (від початку ребрових хрящів до краю груднини).

Зазначимо, що для з'ясування складного рефлекторного механізму, що спричинює виникнення різноманітного клінічного комплексу при пошкодженні кісткового апарату, надзвичайно важливо чітко знати особливості галуження нервів у кісткових утворень грудної клітки. Слід підкреслити, що препарування гілок від симпатичного стовбура і початкового відділу МН до ребер викликає певні технічні труднощі. Тому, за допомогою макромікроскопічного препарування за методом В.П. Воробйова «падаючої краплі» під мікроскопом МБС-2 здійснювали препарування нервових гілок, які прямують до ребер і груднини. Для цього оголювали МН з боку грудної порожнини, у місці вступу його у МП. За ходом стовбура МН відпрепарувували його гілки. З урахуванням того, що більшість ребрових нервів прямує до ребер через м'язи, або є відгалуженнями м'язових гілок, спочатку препарували внутрішньом'язові гілки, а потім кісткові. Для встановлення участі гілок симпатичного стовбура в іннервації ребер спочатку здійснювали препарування грудної частини симпатичного стовбура, а далі під бінокулярною лупою препарували гілки до ребер. Враховуючи вигнутість окремих ребер у пізніх плодів, у поодиноких випадках під час макромікроскопічного препарування перерізували ребра в ділянці кутів, що значно полегшувало подальше анатомічне дослідження.

Препарати з анатомічними особливостями структур МП після закінчення препарування підлягали фотодокументуванню. Зазначимо, що фотографування макромікроскопічних препаратів проводили за методом "під водою" (препарат занурювався у воду). Як було вище зазначено, препарування здійснювали під

бінокулярної лупою або під мікроскопом МБС-2 за методом В.П. Воробйова «падаючої краплі» з попередньою обробкою слабкими кислотами (оцтова, мурашина) для розм'якшення сполучної тканини і виділення кровоносних судин та нервових стовбурів. При цьому в окремих плодів артерії наповнені пофарбованим латексом.

З метою дослідження фетальної анатомії пристінкових гілок грудної частини аорти та пристінкових приток НВ і ПНВ передню грудну стінку розсікали П-подібним розрізом, відпрепарувували органи грудної порожнини до заднього середостіння. З'ясовували топографо-анатомічні взаємовідношення грудної аорти, НВ і ПНВ із структурами грудної порожнини. Після відпрепарування грудної частини аорти, НВ і ПНВ описували їх скелетотопію, а також проводили вимірювання довжини та діаметру досліджуваних судин. Для вивчення синтопії пристінкових приток НВ і ПНВ епігастральним поперечним та серединним поздовжнім розтинами досягали черевної порожнини. Для з'ясування фетальної топографії ВГВ розсікали реброві хрящі та ключицю, приблизно половину її довжини, і виймали груднину.

2.2.2. Метод ін'єкції судин. Ін'єкцію судин виконували для подальших макромікроскопічного дослідження, КТ і тривимірного комп'ютерного реконструювання. Трубочасті структури, заповнені поліхромними ін'єкційними сумішами, значно легше ідентифікувати після фіксації під час препарування та реконструювання. Застосування поліхромних рентгенконтрастних речовин (суміш для ін'єкції артерій складається із свинцевого сурику, спирту та гліцерину; суміш для ін'єкції вен складається з барію, гліцерину, спирту та метиленового блакитного), полімерів у складі ін'єкційних мас, дозволяє використовувати декілька методів дослідження на одному препараті (макромікроскопію, КТ, реконструювання тощо) [8, 12]. При цьому, заповнення НВ і ПНВ і їх пристінкових приток ін'єкційною масою проводили через стегнову вену. Після цього препарат занурювали у водопровідну воду на 6 годин.

2.2.3. Метод мікроскопічного дослідження. Перед фіксацією здійснювали забір матеріалу для гістологічного дослідження, який фіксували в

забуференому нейтральному формаліні впродовж 8-10 діб. Фрагменти передміхурової залози та статевого члена плодів промивали проточною водою протягом 1-2 діб. Для уникнення набряку сполучної тканини препарати також поміщали на одну добу в 5% розчин сірчанокислого натрію. Зневоднення препаратів здійснювали шляхом проведення їх через батарею спиртів зростаючої концентрації (від 30° аж до абсолютного спирту включно). Заливали препарати парафіном. Як проміжне середовище між абсолютним спиртом і парафіном використовували ксилол або бензол. З парафінових блоків виготовляли гістологічні зрізи завтовшки 10 мкм. Зрізи виготовляли за допомогою санного мікротома в одній із трьох взаємоперпендикулярних площин (горизонтальній, фронтальній і сагітальній), що давало змогу просторово вивчати будову окремих структур та їхні взаємовідношення. Перед проведенням через батарею етилових спиртів деякі препарати тотально фарбували борним карміном, а після виготовлення гістологічних зрізів їх дофарбовували на предметних скельцях гематоксиліном і еозином, що цілком задовільняло мету дослідження. Після фіксації препаратів у канадському бальзамі їх вивчали під мікроскопом. Виміри структур проводили окуляр-мікрометром і мікрометричною лінійкою. Отримані дані протоколювались.

Забарвлення за ван Гізоном дозволяє диференціювати гладеньком'язові клітини від сполучнотканинних у тих випадках, коли важко їх розрізнити на препаратах забарвлених іншими методами. Для забарвлення клітинних ядер у буро-чорний колір використовували залізний гематоксилін Вейгерта (пікрофуксин). Для приготування барвника змішували 100 мл водного розчину пікринової кислоти та 5 мл 1% розчину кислого фуксину. Гістологічні зрізи обробляли ксилолом для видалення парафіну і проводили через спирти низхідної міцності аж до 80% етанолу. Потім забарвлювали гематоксиліном Вейгерта протягом 3-15 хв, промивали декілька хвилин проточною водою, дистильованою водою, після чого 5 хв забарвлювали барвником ван Гісона, швидко промивали дистильованою водою. Просвітлення мікропрепаратів здійснювали в двох порціях 96% етанолу, одній порції абсолютного етанолу, двох порціях ортоксилола по 1-2

хв в кожній порції. Закріплювали мікропрепарат в нейтральному бальзамі. В результаті ядра клітин набули чорного кольору, колаген – червоного, інші тканинні елементи (м'язові волокна та еритроцити) – жовтого, фібрин – жовтого або оранжевого.

2.2.4. Метод виготовлення топографо-анатомічних зрізів. Слід зауважити, що препарування та резекція тканин і кісток у різних площинах і напрямках вимагає зручності і точності вимірювання морфологічних параметрів, фотографування та опису анатомічних об'єктів. Модифікований метод розпилів за М.І. Пироговим полягає у виготовленні зрізів у трьох взаємно перпендикулярних площинах (горизонтальній, фронтальній і сагітальній). Для виготовлення топографо-анатомічних зрізів матеріал зберігали впродовж 1-1,5 місяця у запропонованому розчині [7], в якому м'які тканини ущільнюються, а кісткова тканина декальцинується. Після цього грудну порожнину заповнювали розчином желатини, що додатково фіксувало органи та структури, запобігаючи, таким чином, їх зміщенню під час наступного виготовлення зрізів. Після фіксації препарат промивали у проточній воді (впродовж 1-2 діб залежно від розміру об'єкта). Потім в одній із трьох площин виготовляли зрізи завтовшки 5-15 мкм. Зрізи складових утворень МП виготовляли за допомогою ножа для виготовлення топографо-анатомічних зрізів. Занурювали їх у теплу воду для звільнення від желатини, після чого опускали в 5% розчин формаліну, де зрізи зберігалися та використовувалися для демонстрації.

2.2.5. Метод аплікаційного контрастування.

Поверхнєве фарбування відпрепарованих судин і нервів МП виконували в такій послідовності:

1. Спочатку макропрепарат плода з відпрепарованими судинами і нервами стінок грудної порожнини викладали на піднос і злегка підсушували фільтрувальним папером.

2. Після чого витримували препарат у відкритому вигляді при кімнатній температурі 20-30 хв.

3. Фарбували тільки добре помітні неозброєним оком судини і нерви, при цьому для контролю забарвлення також використовували лупу.

4. Для забарвлення використовували «гуаш» для художньо-оформлювальних робіт, тонкі пензлі для акварелі. Фарбу розводили водою до однорідного стану і пензлем наносили на судини, або нерви, починаючи від їх магістральних стовбурів. Для фарбування артерій використовували червоний колір фарби, для вен – синій, для нервів – жовтий або білий.

5. Порядок розфарбовування судинно-нервових утворень МП повинен відповідати топографії і глибині їх розташування відносно один одного. Цього необхідно дотримуватися для зручності послідовного нанесення фарби, щоб не забруднити іншим кольором поруч розташовані структури.

6. Після завершення фарбування, препарату дають підсохнути 15-20 хв. Після чого наносили підготовлений 5% розчин желатини по всій поверхні препарату. Желатину наносили тонким шаром за допомогою м'якого пензлика, злегка торкаючись препарату.

7. Далі знову підсушували препарат 10-15 хвилин, для коагуляції желатини і занурювали в 10% розчин формаліну, який фіксує барвисто-желатинове покриття і робить його вже не розчинним.

Слід зауважити, що після такого забарвлення препарат можна поміщати в ємність для герметичного зберігання в музейній експозиції, можна неодноразово фотографувати, в тому числі й під водою для науково-навчальних цілей.

Фотографування виготовлених препаратів проводили під 1,5-2,0 см шаром дистильованої води з використанням для підсвічування енергозберігаючих ламп Philips Twister 15W WW E27 warm white, або при природному освітленні.

2.2.6. Метод реконструювання. У вивченні топографоанатомічних взаємовідношень мікроструктур, чи їх загальної форми важливу інформацію дає спосіб виготовлення пропорційно збільшених реконструкційних моделей за серією гістологічних зрізів.

2.2.6.1. Метод графічного реконструювання. В тих випадках, коли структури МП являли певну складність при встановленні їх просторово-часових

взаємовідношень та форми на ранніх стадіях онтогенезу людини ми користувались способом ізолінійної реконструкції на горизонтальній площині, запропонованим Н.Г. Туркевичем [126]. Відомо, що для отримання просторових взаємовідношень органів та структур на ранніх стадіях внутрішньоутробного розвитку, використовують графічне та пластичне реконструювання серій гістологічних зрізів. Реконструкція мікроскопічних об'єктів сукупно базується на проєкції та замальовуванні збільшеного через мікроскоп гістологічного зображення анатомічних органів та структур на папір або воскові пластини із застосуванням всієї гістологічної серії зрізів органу чи структури. У зв'язку зі збільшенням розмірів органів та структур у пренатальному періоді онтогенезу ці методики мають певні вікові обмеження, оскільки із збільшенням пренатального віку об'єкта дослідження гістологічні зрізи з площею починають значно переважати можливості площі предметного скельця, яке застосовується при виготовленні серійних гістологічних зрізів. Останнє обмежує графічне та пластичне реконструювання ряду органів та структур, починаючи з кінця передплодового періоду розвитку людини.

Виготовлення графічних реконструкційних моделей полягає в тому, що збільшені контури зрізів досліджуваних об'єктів замальовуються на одному аркуші паперу. Проєкцію зрізів виконували через мікропроєкційний апарат. На верхньому аркуші замальовували контури суміжних структур, які використовували як орієнтири для зіставлення. Співставлення контурів кожного наступного зрізу здійснюється за допомогою спрямовуючих орієнтирів. Після цього тушшю або олівцем контури органів і структур підсилюються. Шляхом нанесення на ілюстрацію тіней створюється ефект об'ємності.

2.2.6.2. Тривимірне комп'ютерне реконструювання. Для з'ясування фетальної анатомії структур МП застосовано сучасний метод візуалізації – комп'ютерну томографію. Дослідження проведено на сканері КТ Mx8000 IDT (виробник – Philips Medical Systems (Cleveland) Inc., USA) у ТзОВ “Центр травматології та ортопедії” (шведсько-української клініки “Angelholm”) згідно договору про співпрацю.

Як наголошують окремі дослідники [123] з появою технічних можливостей комп'ютерного 3-D реконструювання анатомічних об'єктів у ранньому періоді ембріогенезу виникла необхідність у цифровій мікрофотографії серії гістологічних зрізів. Зі збільшенням віку об'єктів дослідження застосування цифрової мікрофотографії серії гістологічних зрізів для 3-D реконструювання втрачає свою актуальність, тому доцільно застосовувати метод цифрової макрофотографії серії послідовних зрізів в одній із площин. І.Ю. Олійник, О.В. Корнійчук, Л.П. Лаврів та ін. [109] запропонували спосіб, який дозволяє моделювати тривимірне зображення органів та структур шляхом макрофотографування серії послідовних зрізів з подальшим 3-D комп'ютерним реконструюванням. Цей спосіб придатний для анатомо-ембріологічних досліджень органів і структур з метою отримання їх тривимірних комп'ютерних моделей наприкінці передплодового та в плодовому періодах, а також у постнатальному періоді онтогенезу.

При проведенні дослідження із кожної серії гістотопографічних зрізів ми виготовляли тривимірні комп'ютерні реконструкції для вивчення просторової будови та топографії структур МП. Для їх тривимірного реконструювання та морфометрії використовували запропоновані дослідниками способи [11, 13, 139]. Для цього за загальноприйнятою методикою виготовляли парафіновий блок із препаратом, закріплювали його в об'єктотримачі мікротома, задавали товщину виконання послідовних зрізів (8,0 мкм). На штативі закріплювали цифрове мікрофотографічне устаткування, фокусували оптичну систему на поверхні блока (оптична вісь її повинна бути перпендикулярною до площини руху мікротомного леза), кадрували зображення, моделювали освітлення. Поліхромна ін'єкція кровоносних судин, яку ми виконували плодам, значно полегшує ідентифікацію артерій і вен.

Після кожного робочого руху мікротомного леза фотографували поверхню парафінового блоку з препаратом. На перший кадр фотографували мікрометричну шкалу в площині зрізу з метою масштабування та калібрування морфометричного модуля комп'ютерної програми для реконструювання та морфометрії. З окремих

зрізів виготовляли гістологічні препарати. Із серії отриманих цифрових зображень за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення (Virtual Anatomist) виготовляли тривимірну комп'ютерну модель досліджуваної анатомічної структури, виконували морфометрію.

Для побудови тривимірного комп'ютерного зображення виконували вручну, за допомогою графічного маніпулятора Wasom, поверхневий рендерінг, який передбачає окреслення анатомічної структури на кожному зрізі певним кольором, що дозволяє чітко уявити їх форму, взаєморозміщення, відносні розміри тощо. Крім того, є можливість досить точно проводити морфометрію – визначати розміри, кути, площу, об'єм.

Алгоритм виготовлення тривимірної комп'ютерної реконструкції одночасно з гістологічними препаратами має таку послідовність операцій:

1. Оцифрування зрізів (отримання серії послідовних зрізів у вигляді графічних файлів).
2. Завантаження серії файлів у комп'ютерну програму для реконструювання.
3. Калібрування серії (визначення розміру пікселя та вокселя).
4. Сегментація (обведення на кожному зрізі структур, які вивчаються).
5. Рендерінг (об'ємний чи поверхневий) – створення просторової моделі.

Для того, щоб комп'ютерна реконструкція відповідала всім пропорціям оригіналу і для уникнення похибок під час її морфометрії, проводили калібрування кожної серії послідовних графічних файлів. У комп'ютерну програму вводили розміри пікселя (координати X, Y) та розмір вокселя (координата Z) графічного файлу. Наприклад, якщо ширина кожного графічного файлу послідовної серії, яка підлягає реконструюванню, дорівнює 1200 пікселів, що, відповідно до мікрометричної лінійки, є тотожним 19,0 мм, то розмір одного пікселя дорівнює 0,0158 мм (19:1200). Розмір вокселя – це міра товщини зрізу (координата Z), залежить від товщини препарата та кількості виготовлених з нього зрізів. Наприклад, товщина препарата – 4,0 мм, а кількість виготовлених зрізів (графічних файлів) – 350. У такому випадку розмір вокселя дорівнює 0,0114

мм (4:350). Наш досвід показує, що недоцільно завантажувати в програму для реконструювання всю серію зрізів, оскільки ручна сегментація кількох сотень файлів трудомістка, а їхній рендерінг вимагає колосальних ресурсів комп'ютера. Найкращі результати отримані під час обробки серії з 60-80 файлів. Для цього ми відбирали кожен третій чи кожен четвертий файл та перерахувати розмір вокселя. Наприклад, із 350 файлів-зрізів, виготовлених із препарата товщиною 4,0 мм, ми відібрали кожен 5-й зріз, тобто 70 файлів. У такому разі розмір вокселя дорівнює 0,058 (4:70).

Під час дослідження серії гістологічних зрізів контрастованої судинної системи препарату чи органокомплексу ми застосовували один із видів тривимірного комп'ютерного реконструювання – об'ємний рендерінг. Для цього немає необхідності проводити ручну сегментацію структур, які вивчаються. Слід зазначити, що це можливо лише тоді, коли зображення зрізів побудовано з одного-двох кольорів, тобто є градієнт, який дозволяє комп'ютерній програмі точно визначити межі анатомічних структур. У даному випадку – це межа між контрастом у судині та суміжними тканинами без контрасту. Такий спосіб тривимірного реконструювання дозволяє вивчати форму контрастованих трубчастих структур та вимірювати їхній об'єм. Із серії цифрових зображень за допомогою відповідного програмного забезпечення виготовляли тривимірну реконструкційну модель досліджуваних структур і проводили морфометрію. Головними перевагами способу є: 1) простота виготовлення послідовної серії цифрових зображень анатомічного препарату; 2) вирішення проблеми дотримання послідовності та точного зіставлення зображень; 3) можливість точно вимірювати кути між анатомічними структурами та їх розміри в потрібних площинах.

2.2.7. Метод морфометрії. Проведено визначення морфометричних параметрів скелета грудної клітки (ширина правих і лівих МП, висота ребер по правим і лівим пригруднинним, середньоключичним, заднім пахвовим і лопатковим лініям, довжина кісткових частин ребер і довжина ребрового хряща I-XII ребер), а також довжини правої і лівої ВГА у плодів людини 4-10 місяців.

Нами запропоновані: способи діагностики патологічного розвитку скелета і внутрішніх структур грудної клітки у плодів людини [98, 99].

2.2.8. Метод статистичної обробки. При проведенні статистичних розрахунків використані вбудовані функції MS Excel. Обраховували середню арифметичну та її похибку. Порівняння між групами дослідження робили за допомогою непараметричного критерію Мана-Уїтні у середовищі програми Excel. Визначено рівень значущості окремих показників відносно відповідних у плодів 4-6 місяців. Також проводили визначення коефіцієнта кореляції Пірсона між шириною МП, висотою ребер по правій і лівій пригруднинним лініям та довжиною відповідної ВГА у плодів людини 4-10 місяців; між висотою ребер та шириною МП по середньключичній, задній пахвовій і лопатковій лініям у плодів 7-10 місяців (Гланц С., 1999). Критичний рівень статистичної значущості був прийнятий за $p \leq 0,05$. Для визначення статистичної значимості коефіцієнта рангової кореляції застосовували таблицю стандартних коефіцієнтів кореляції (за Л.С. Камінським) за кількістю ступенів свободи ($n-2$). Коефіцієнт рангової кореляції вважали достовірним за $p < 0,05$.

Таким чином, комплексний підхід до вивчення особливостей морфогенезу і становлення топографо-анатомічних взаємовідношень структур МП за умов норми дозволить уточнити кількісні причинні фактори виникнення їх УВР.

Матеріали, викладені в даному розділі, оприлюднені в 2 патентах:

1. Окрім П, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку скелета грудної клітки у плода впродовж перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України № 140701. 2020 Тра 10 [98].

2. Окрім П, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку внутрішніх структур грудної клітки у плодів протягом перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України №140709. 2020 Тра 10 [99].

РОЗДІЛ 3

МОРФОГЕНЕЗ СТРУКТУР МІЖРЕБРОВИХ ПРОСТОРІВ У ЗАРОДКІВ І ПЕРЕДПЛОДІВ ЛЮДИНИ

На 4-му тижні ВУР людини (зародки 4,0-5,0 мм довжини) вздовж хребта визначаються зачатки ребер. Останні являють собою реброві відростки мезенхімальних закладок тіл хребців (рис. 3.1, 3.2). Слід зазначити, що мезенхімальна стадія в розвитку хребтового стовпа досить швидко замінюється на хрящову, при цьому формування хряща розпочинається з ділянки тіла хребця і далі розповсюджується на реброві відростки.

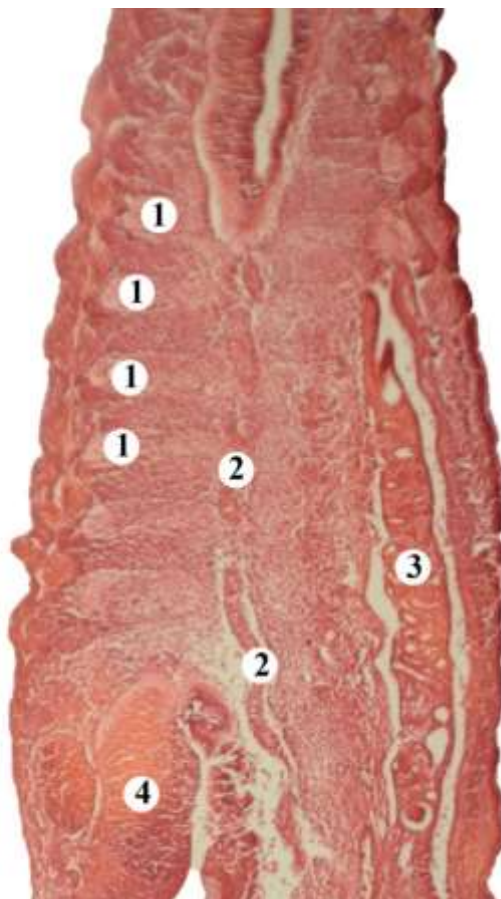


Рис. 3.1. Фронтальний зріз зародка 4,5 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – зачатки ребер; 2 – закладка симпатичного стовбура; 3 – мезонефрос; 4 – зачаток печінки.

Таким чином, до часу редукції склеротомів відбувається самостійна закладка ребер. Раніше за головку ребра утворюється горбок ребра, який має незначні розміри.



Рис. 3.2. Фронтальний зріз зародка 5,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – зачатки ребер; 2 – закладка передньої кишки; 3 – мезонефрос; 4 – надниркова залоза.

Артеріальний стовбур після виходу з серця розгалужується на дві артеріальні судини, які огинають знизу передню кишку та досягають перших зябрових дуг, і називаються вентральні аорти, або первинні висхідні аорти. Після формування у товщі перших зябрових дуг першої зябрової аортальної дуги, вони

виходять на дорсальну сторону зародка, повертають дозад і перетворюються на дві дорсальні аорти (рис. 3.3). Останні прямують в каудальному напрямку з боків від хорди. В подальшому утворюється 6 пар аортальних дуг, при чому перша, друга і п'ята пари швидко редукуються, а інші пари беруть участь у формуванні артеріальних судин шиї і грудної порожнини. Зокрема, з передніх кінців вентральних і дорсальних аорт утворюються зовнішні та внутрішні сонні артерії, а з лівої четвертої артеріальної дуги – дуга аорти. Дорсальні аорти досягають каудального відділу тіла зародка. На початку зародкового періоду онтогенезу людини парні дорсальні аорти зливаються в одну непарну низхідну аорту, в якій розрізняються грудна і черевна частини. Стінка аорти побудована з одного ендотелію.

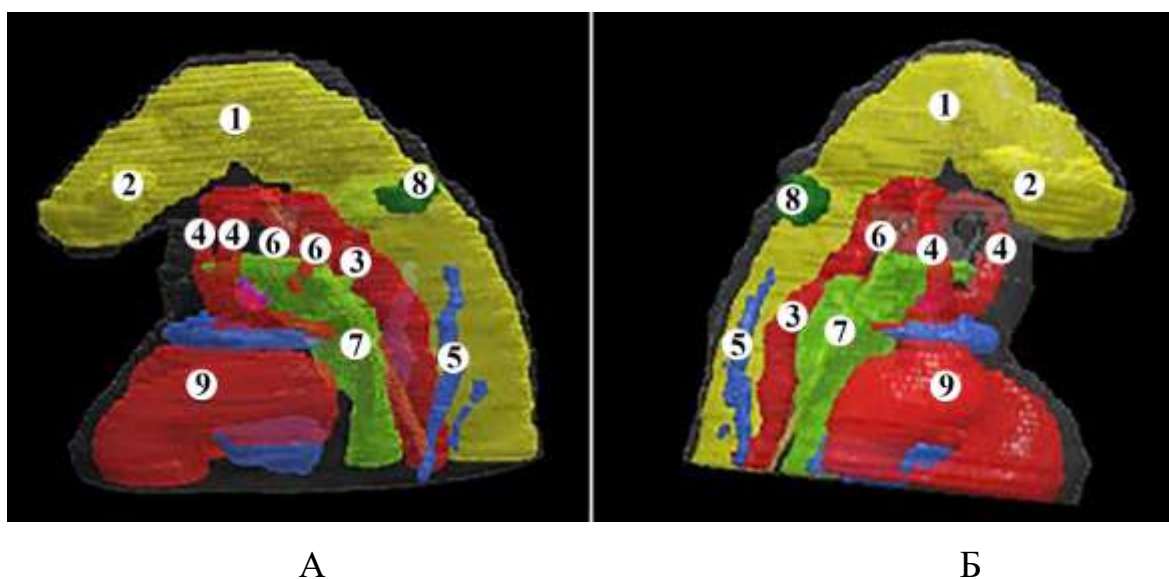


Рис. 3.3. Тривимірні реконструкції верхньої половини зародка людини 4,2 мм ТКД. А – ліва передньо-бічна проекція; Б – права передньо-бічна проекція. Зб. 25:

1 – зачаток головного мозку (нейроектодерма); 2 – очні міхурці; 3 – низхідна аорта; 4 – вентральні аорти; 5 – прекардинальні вени; 6 – дорсальні аорти; 7 – просвіт передньої кишки; 8 – вушні міхурці; 9 – серце.

При мікроскопічному дослідженні серій послідовних гістологічних зрізів зародків 4,0-5,0 мм ТКД встановлено, що передні і задні кардинальні вени являють собою головну систему венозного відтоку в ембріонів даної вікової групи. При цьому, венозний відтік від верхньої частини зародка забезпечує система передніх кардинальних вен (рис. 3.4), а у задні кардинальні вени здійснюється відтік венозної крові від інших частин зародка. В свою чергу, передні та задні кардинальні вени формують досить короткі загальні кардинальні вени.

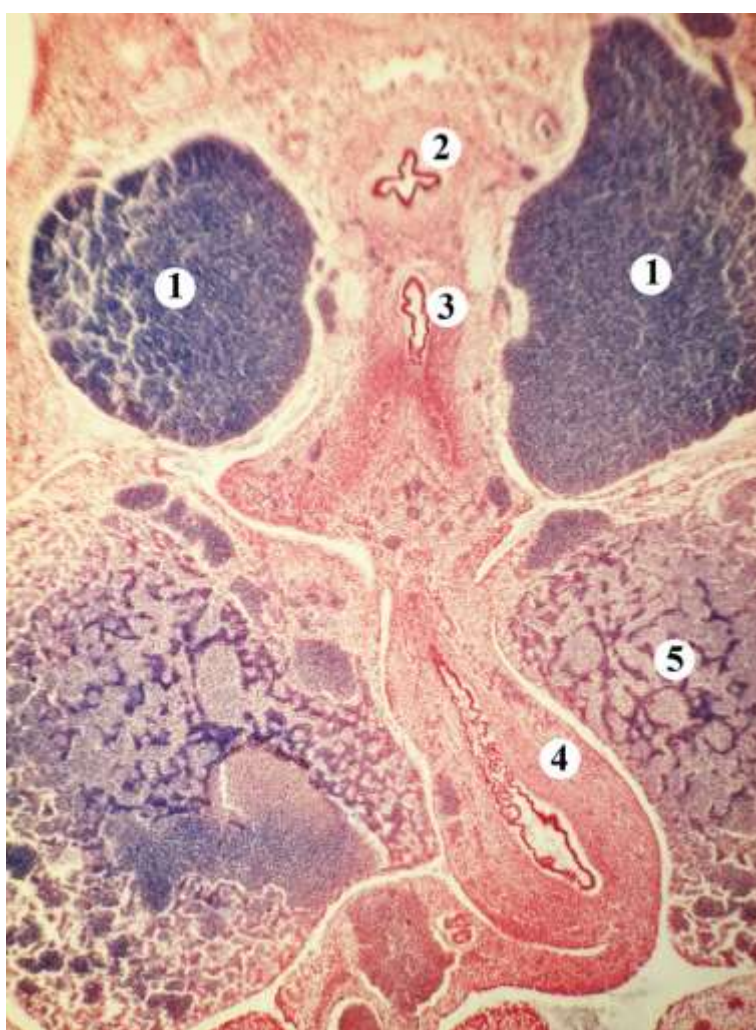


Рис. 3.4. Фронтальний зріз зародка 4,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 20, ок. 7:

1 – передні кардинальні вени; 2 – ротоглотка; 3 – стравохід; 4 – шлунок; 5 – печінка.

У зародків 5,0-8,0 мм ТКД дорсальна аорта прямує по серединній лінії хребта і від неї відходять сегментні дорсальні, бічні та вентральні гілки. Слід зазначити, що водночас із відокремленням первинної кишки від жовткового мішка та утворенням її брижі, спостерігається часткова редукція сегментних вентральних гілок дорсальної аорти, а окремі суміжні гілки з'єднуються.

На початку 5-го тижня ВУР людини (зародки 6,0-6,7 мм ТКД) венозна система ембріона представлена парними передніми і задніми кардинальними венами, які знаходяться асиметрично щодо дорсальної аорти і хребта. При цьому, права задня кардинальна вена, овальної форми і діаметром 220 ± 5 мкм, розміщена латеральніше дорсальної аорти (на відстані 230 ± 10 мкм), а ліва однойменна вена, округлої форми, діаметром 170 ± 10 мкм визначається латерально стосовно дорсальної аорти, на відстані 190 ± 10 мкм. Передні кардинальні вени, як правило, округлої форми і однакового діаметру (190 ± 10 мкм).

У зародків 7,5-8,0 мм ТКД розпочинається редукція задніх кардинальних вен та формування парних субкардинальних вен. Останні розміщені паралельно і спереду задніх кардинальних вен та прямують уздовж передньоприсередніх поверхонь мезонефроса. На цій стадії ВУР людини встановлено асиметричне розташування субкардинальних вен стосовно задніх кардинальних вен, а саме: права субкардинальна вена, діаметром 130 ± 10 мкм, визначається латеральніше правої задньої кардинальної вени, а ліва субкардинальна вена меншого діаметру 90 ± 10 мкм, розміщена присередньо щодо лівої задньої кардинальної вени.

У зародків людини 9,5-10,0 мм ТКД уперше виявляються поодинокі тонкі зв'язки у вигляді сполучних гілок між передніми кінцями грудних спинномозкових нервів, які розміщуються на внутрішній поверхні мезенхімальних закладок ребер (рис. 3.5).

Розвиток МН відбувається у тісному зв'язку з розвитком міжребрових м'язів. Привертає увагу той факт, що у відносно мало диференційованих міжребрових м'язах наприкінці 6-го – на початку 7-го тижня ВУР ($13,0-14,0$ мм ТКД) вже виявляються поодинокі розгалуження МН. З подальшим розвитком передплода кількість гілок від МН до закладок міжребрових м'язів збільшується.

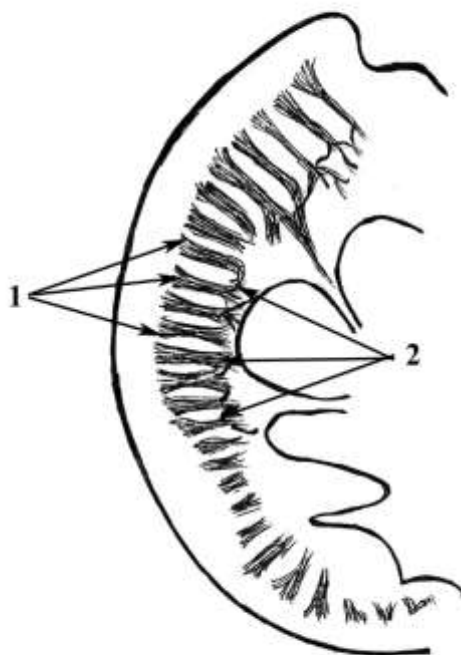


Рис. 3.5. Реконструкція спинномозкових нервів зародка 9,5 мм ТКД. Вигляд справа. Графіка. Зб. 80:

1 – грудні спинномозкові нерви; 2 – сполучні гілки між передніми кінцями грудних спинномозкових нервів.

У морфогенезі ребер і хребців прослідковуються три стадії: мезенхімальна, хрящова і кісткова. Розвиток хряща в зачатках ребер відбувається у дорсо-вентральному напрямку (рис. 3.6). На серіях сагітальних і фронтальних гістологічних зрізів 6-тижневих зародків людини (9,0-13,0 мм ТКД) чітко визначаються задні міжреброві артерії, які входять до складу міжребрового судинно-нервового пучка (рис. 3.7).

У зародків 8,0-9,0 мм ТКД на рівні середніх відділів мезонефросів між правою і лівою субкардинальними венами виявляється венозний анастомоз у вигляді сполучної вени, довжина якої становить 340 ± 20 мкм і діаметр – 14 ± 2 мкм.



Рис. 3.6. Сагітальний зріз передплода 9,0 мм ТКД. Зabarвлення гематоксилином і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – зачатки ребер; 2 – хребці; 3 – стравохід; 4 – трахеопульмональний зачаток; 5 – серце; 6 – мезонефрос; 7 – печінка.

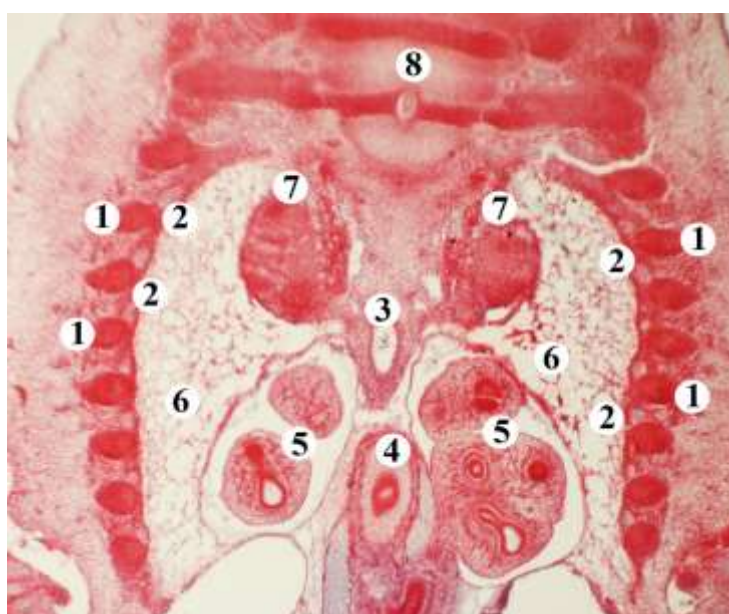


Рис. 3.7. Фронтальний зріз передплода 12,0 мм ТКД. Зabarвлення гематоксилином і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – аорта; 4 – стравохід; 5 – легені; 6 – плевральні порожнини; 7 – грудні симпатичні вузли; 8 – тіло хребця.

На подальших стадіях ембріогенезу (зародки 9,5-11,0 мм ТКД) з вищезазначеного анастомозу між субкардинальними венами формується субкардинальна пазуха, довжиною 420 ± 10 мкм і діаметром – 110 ± 5 мкм.

Слід зауважити, що у 6-тижневих зародків людини відбувається формування первинної нижньої порожнистої вени. При цьому, в середині 6-го тижня ВУР людини (зародки 11,5-12,0 мм ТКД) спостерігається інтенсивний морфогенез органів черевної порожнини, який спричинює початок формування парних супракардинальних вен. Останні з'являються на рівні IV-V поперекових хребців, дещо дорсальніше залишків задніх кардинальних вен. Права супракардинальна вена має більший діаметр (130 ± 10 мкм), ніж ліва однойменна вена (90 ± 10 мкм). Зазначимо, що на подальших стадіях розвитку супракардинальні вени забезпечують відтік крові від тулуба за допомогою МВ, таким чином переймаючи функцію задніх кардинальних вен. Супракардинальні вени на рівні середніх відділів мезонефросів з'єднуються із субкардинальною пазухою так само, як це відбувалося із задніми кардинальними венами на більш ранніх етапах онтогенезу.

У зародків 12,5-13,5 мм ТКД між дорсомедіальною поверхнею правих метанефроса і надниркової залози та аортою, попереду симпатичного стовбура, залягають поздовжні венозні анастомози, які з'єднують задні кардинальні, супракардинальні та субкардинальні вени, що спричинює появу нових венозних судин – серединних вен. Останні мають сіткоподібну будову і дають початок НВ і ПНВ. Починаючи з цієї стадії розвитку чітко виявляються висхідні поперекові та ниркові вени, а також задні МВ.

Зазначимо, що зв'язки між передніми кінцями МН в інших відділах внутрішньої поверхні грудної клітки з'являються на подальших стадіях ембріогенезу. Зокрема, поодинокі сполучні гілки між верхніми МН поблизу грудних хребців уперше виявляються у зародків 11,5-12,5 мм ТКД, а зв'язки між нижніми МН – у передплідів 14,0-14,5 мм ТКД. У передплідів цієї вікової групи вперше виявляються обхідні гілки МН, які розміщуються у МП паралельно стовбуру МН уздовж верхнього краю нижче розташованого ребра (рис. 3.8).

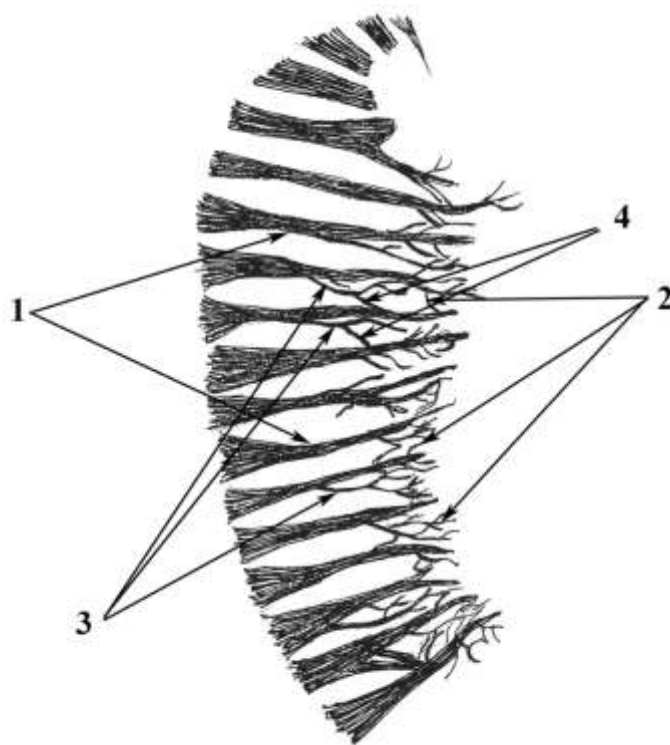


Рис. 3.8. Реконструкція міжребрових нервів передплота 14,0 мм ТКД. Вигляд справа. Графіка. Зб. 100:

1 – міжреброві нерви; 2 – сполучні гілки між передніми кінцями міжребрових нервів; 3 – обхідні гілки міжребрових нервів; 4 – зв'язок обхідної гілки з суміжним міжребровим нервом.

На початку передплодового періоду ВУР людини (14,0-14,5 мм ТКД) у мезенхімальних ребрах розвивається незріла прохондральна тканина. На подальших стадіях ВУР (передплоти 21,0-26,0 мм ТКД) ребра утворені зрілою прохондральною тканиною. На фронтальних гістологічних зрізах 7-тижневих передплотів людини чітко простежуються зачатки зовнішніх і внутрішніх міжребрових м'язів (рис. 3.9).

У передплотів 15,0-18,0 мм ТКД спостерігаються чисельні зв'язки між передніми кінцями МН, сполучні гілки між суміжними МН, обхідні гілки окремих МН та перекриваючі гілки, або гілки, що перехрещуються. Останні відходять від

вище розташованих МН, прямують донизу по внутрішній поверхні ребер під плеврою та розгалужуються у нижче розташованих МП.

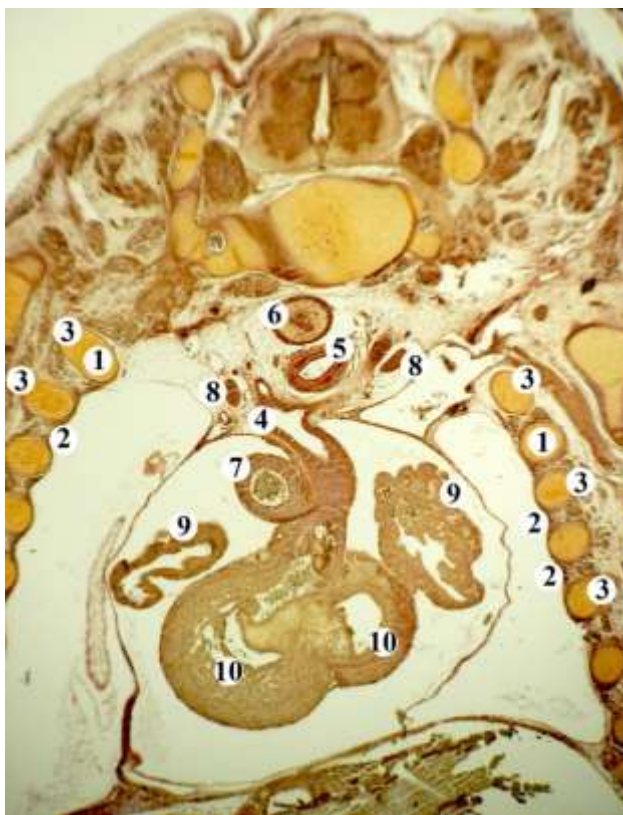


Рис. 3.9. Фронтальний зріз передплода 14,0 мм ТКД. Забарвлення за методом ван Гізона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – зачатки внутрішніх міжребрових м’язів; 3 – зачатки зовнішніх міжребрових м’язів; 4 – висхідна аорта; 5 – дуга аорти; 6 – стравохід; 7 – легеневий стовбур; 8 – блукаючі нерви; 9 – передсердя; 10 - шлуночки.

У передплідів цієї вікової групи більш чітко виявляються поодинокі сполучні гілки між МН у дорсальному відділі їх галуження (біля хребтового стовпа), товщиною від 2 до 5 мкм. У передплідів цієї вікової групи деякі м’язові гілки МН з’єднуються між собою та формують сплетення у міжребрових м’язах.

Привертає увагу той факт, що на початку передплідового періоду онтогенезу відбувається облітерація основної частини задніх кардинальних вен. У 7-тижневих передплідів людини у праву супракардинальну вену впадають праві

МВ (з IV по XI). При цьому, права супракардинальна вена разом із частиною задньої кардинальної вени формують НВ. В останню впадає ліва супракардинальна вена, яка, в свою чергу, приймає ліві МВ (з IV по VII), і називається ПНВ (рис. 3.10, 3.11).

На серіях сагітальних зрізів 7-тижневих передплідів людини чітко визначаються структури МП: складові міжребрового судинно-нервового пучка: задні МА і МВ, МН, а також зачатки зовнішніх і внутрішніх міжребрових м'язів (рис. 3.12-3.16). На горизонтальних зрізах передплідів діаметр НВ дорівнює 160 ± 5 мкм, а ПНВ – 120 ± 10 мкм.

У передплідів людини 18,0-19,0 мм ТКД на всій внутрішній поверхні грудної клітки спостерігаються зв'язки між МН (рис. 3.17). Зв'язки між вентральними кінцями МН добре виражені, особливо в ділянці черевної стінки. Варіабельністю будови і топографії відрізняються обхідні та сполучні гілки між суміжними МН. У ділянці хребтового стовпа товщина окремих обхідних і сполучних гілок між I і III МН, IX і XII МН сягає 12-16 мкм.

На фронтальних зрізах 7-тижневих передплідів людини 18,0-20,0 мм ТКД поперечний розмір НВ становить 185 ± 10 мкм, а її передньозадній розмір – 142 ± 6 мкм (рис. 3.18). При цьому поперечний розмір ПНВ дорівнює 138 ± 5 мкм і передньозадній розмір 124 ± 4 мкм. Діаметр НВ становить 170 ± 5 мкм, а діаметр ПНВ 135 ± 10 мкм. Як правило, на рівні I, рідше II, грудного хребця НВ відхиляється від хребта, утворює дугу і впадає у верхню порожнисту вену. Слід зауважити, що ліворуч від рівня II грудного хребця виявляється додаткова ПНВ, поперечний розмір якої дорівнює 95 ± 5 мкм. Поперечний розмір грудної аорти на цій стадії ВУР становить 280 ± 20 мкм.

У передплідів 16,0-21,5 мм ТКД визначається ліва плечо-головна вена, яка являє собою анастомоз між передніми кардинальними венами. Кінцева частина лівої задньої кардинальної вени, що впадає у ліву плечо-головну вену, в подальшому перетворюється на ліву верхню МВ. Проксимальна частина правої передньої кардинальної вени і права загальна кардинальна вена формують верхню порожнисту вену (рис. 3.19).

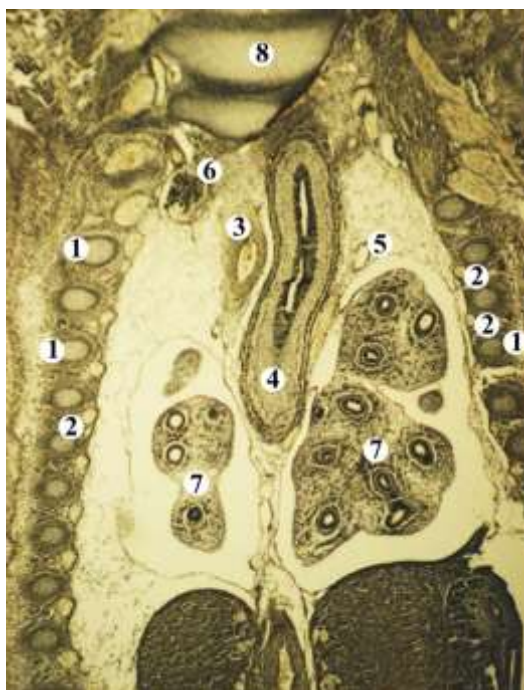


Рис. 3.10. Фронтальні зрізи передплода 16,5 мм ТКД. Забарвлення за методом ван Гізона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – аорта; 4 – стравохід; 5 – півнепарна вена; 6 – нижній стовбур плечового сплетення; 7 – легені; 8 – тіло грудного хребця.

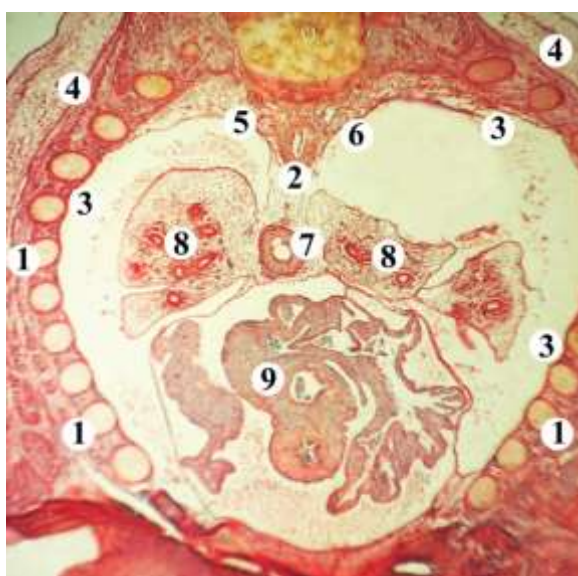


Рис. 3.11. Фронтальний зріз передплода 17,0 мм ТКД. Забарвлення за методом ван Гізона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – аорта; 3 – зачатки внутрішніх міжребрових м'язів; 4 – зачатки зовнішніх міжребрових м'язів; 5 – непарна вена; 6 – півнепарна вена; 7 – стравохід; 8 – легені; 9 – серце.

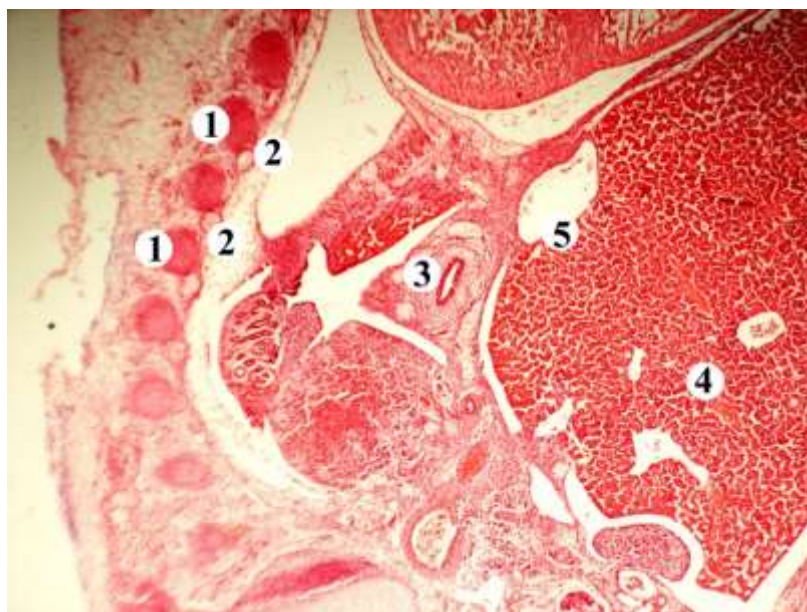


Рис. 3.12. Сагітальний зріз передплода 15,0 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – стравохід; 4 – печінка; 5 – нижня порожниста вена.



Рис. 3.13. Фронтальний зріз передплода 15,5 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – зачатки внутрішніх міжребрових м'язів; 3 – зачатки зовнішніх міжребрових м'язів; 4 – аорта; 5 – стравохід; 6 – нижній шийний симпатичний вузол; 7 – лівий головний бронх; 8 – легені.

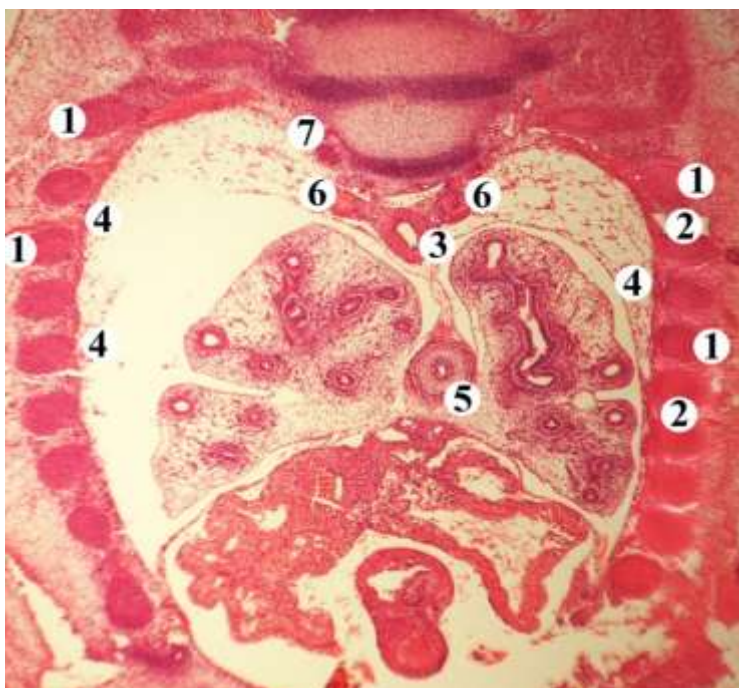


Рис. 3.14. Фронтальний зріз передплода 16,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – аорта; 4 – зачатки внутрішніх міжребрових м'язів; 5 – стравохід; 6 – блукаючі нерви; 7 – грудний вузол.

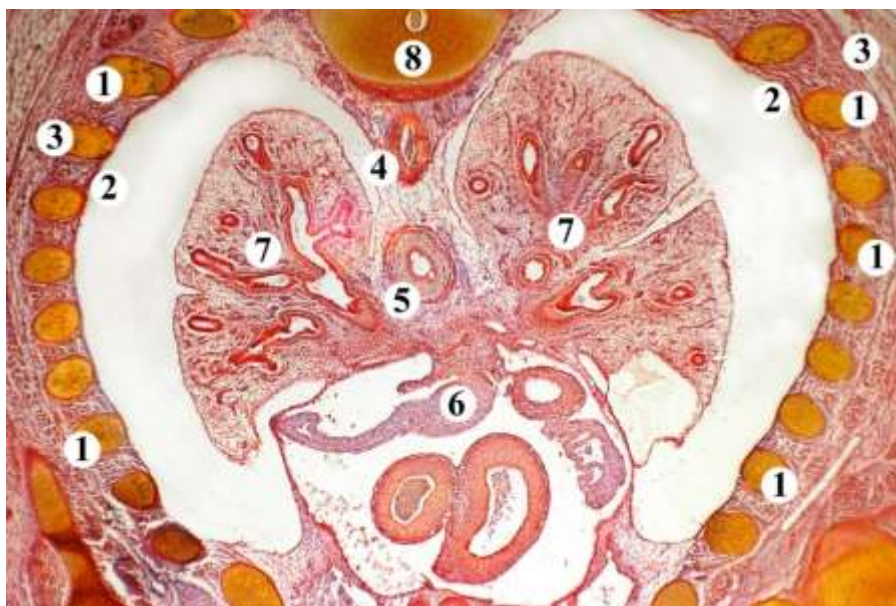


Рис. 3.15. Фронтальні зрізи передплода 17,0 мм ТКД. Забарвлення за методом ван Гізона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – зачатки внутрішніх міжребрових м'язів; 3 – зачатки зовнішніх міжребрових м'язів; 4 – аорта; 5 – стравохід; 6 – серце; 7 – легені; 8 – тіло грудного хребця.

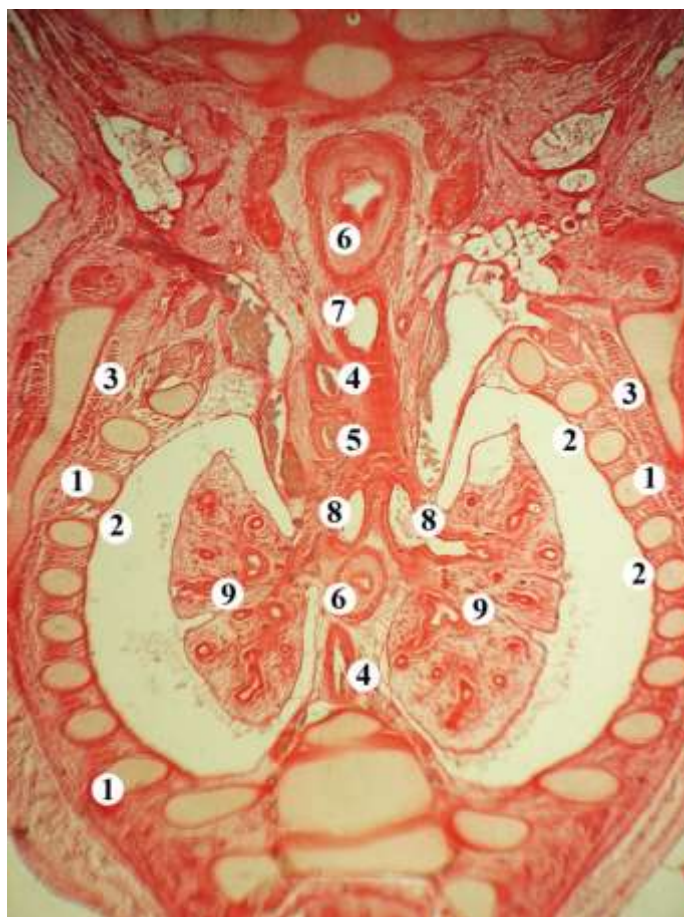


Рис. 3.16. Фронтальний зріз передплода 18,0 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – зачатки внутрішніх міжребрових м'язів; 3 – зачатки зовнішніх міжребрових м'язів; 4 – аорта; 5 – права верхня легенева артерія; 6 – стравохід; 7 – трахея; 8 – головні бронхи; 9 – легені.

На фронтальних зрізах передплідів 22,0-24,5 мм ТКД НВ, овальної форми, її поперечний розмір дорівнює 185 ± 10 мкм, передньозадній розмір 160 ± 5 мкм і діаметр – 175 ± 5 мкм; розміри ПНВ відповідно становлять: 152 ± 4 мкм, 130 ± 2 мкм і 140 ± 2 мкм.

На 8-му тижні ВУР людини (передплідди 21,0-30,0 мм ТКД) на внутрішній поверхні грудної клітки під плеврою чітко визначаються дві зони кращого розгалуження і більшого числа зв'язків між МН: 1) між передніми кінцями МН; 2) біля хребта.

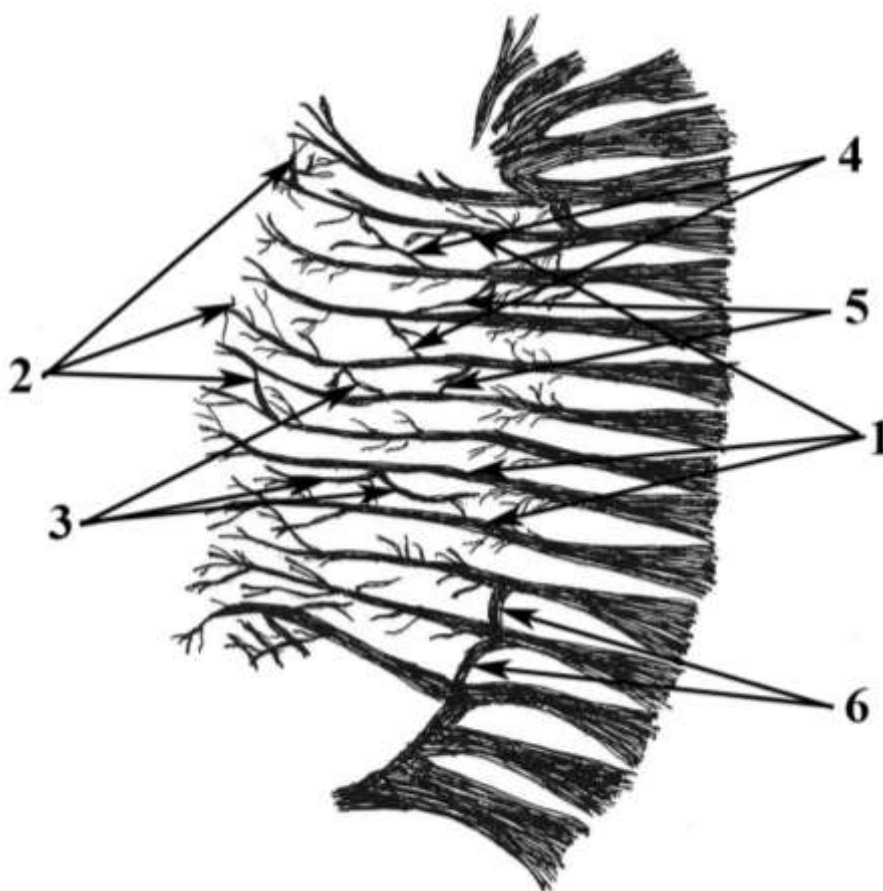


Рис. 3.17. Реконструкція міжребрових нервів передплота 18,0 мм ТКД. Вигляд зліва. Графіка. Зб. 100:

1 – міжреброві нерви; 2 – сполучні гілки між передніми кінцями міжребрових нервів; 3 – обхідні гілки міжребрових нервів; 4 – зв'язок обхідної гілки з суміжним міжребровим нервом; 5 – зв'язки між міжребровими нервами у середньому відділі внутрішньої поверхні грудної клітки; 6 – зв'язки між міжребровими нервами біля хребта.

Поперечний розмір грудної аорти на цій стадії ВУР значно збільшується і становить 350 ± 10 мкм, чітко визначаються задні МА, діаметр просвіту яких дорівнює 28 ± 2 мкм (рис. 3.20). На фронтальних зрізах 8-тижневих передплотів людини просвіт грудної аорти овальної форми, що спричинене формуванням вигинів стравоходу (рис. 3.21).



Рис. 3.18. Фронтальний зріз передплода 20,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – непарна вена; 2 – аорта; 3 – стравохід; 4 – легеневий стовбур; 5 – головні бронхи; 6 – тіло грудного хребця.

Слід зазначити, що зв'язки між передніми кінцями МН виявлялися постійно. При чому кількість сполучних гілок між III-X МН у вентральному відділі внутрішньої поверхні грудної клітки є більшою, ніж у дорсальному відділі. Найбільш постійними за частотою є сполучні гілки у дорсальному відділі внутрішньої поверхні грудної клітки біля хребтового стовпа між трьома верхніми та трьома нижніми МН. Обхідні гілки, які локалізуються у середньому відділі внутрішньої поверхні грудної клітки, передусім виявлялися у III, IV і V МП. Слід підкреслити, що зв'язки обхідних гілок із суміжними нижче розташованими МН

спостерігаються менш ніж у 1/3 випадків. Число зв'язків між МН у вище зазначеному відділі є значно меншим у порівнянні з їх кількістю біля грудних хребців.

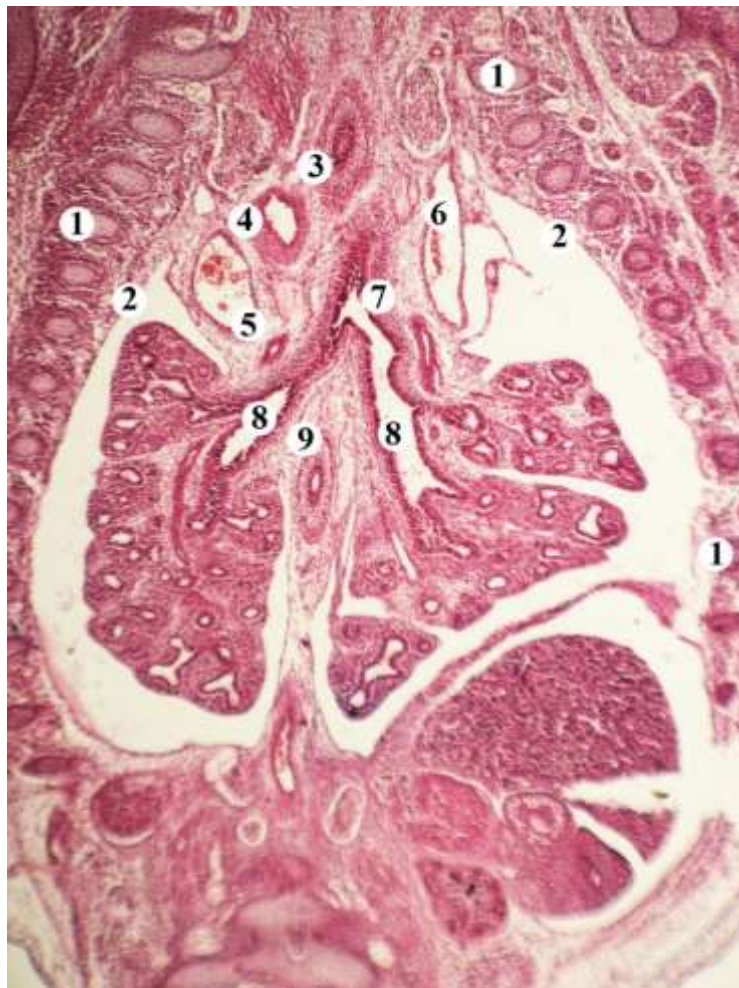


Рис. 3.19. Фронтальний зріз передплода 21,5 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – аорта; 4 – легеневий стовбур; 5 – верхня порожниста вена; 6 – ліва плечо-головна вена; 7 – роздвоєння трахеї; 8 – головні бронхи; 9 – стравохід.

Починаючи з 8-тижневих передплодів людини (21,0-30,0 мм ТКД) і до кінця ВУР найбільшу довжину мають VII ребра. При цьому найбільш короткими є XII ребра. Вперше викривлення ребер стає помітним у передплодів 26,0-28,0 мм ТКД.

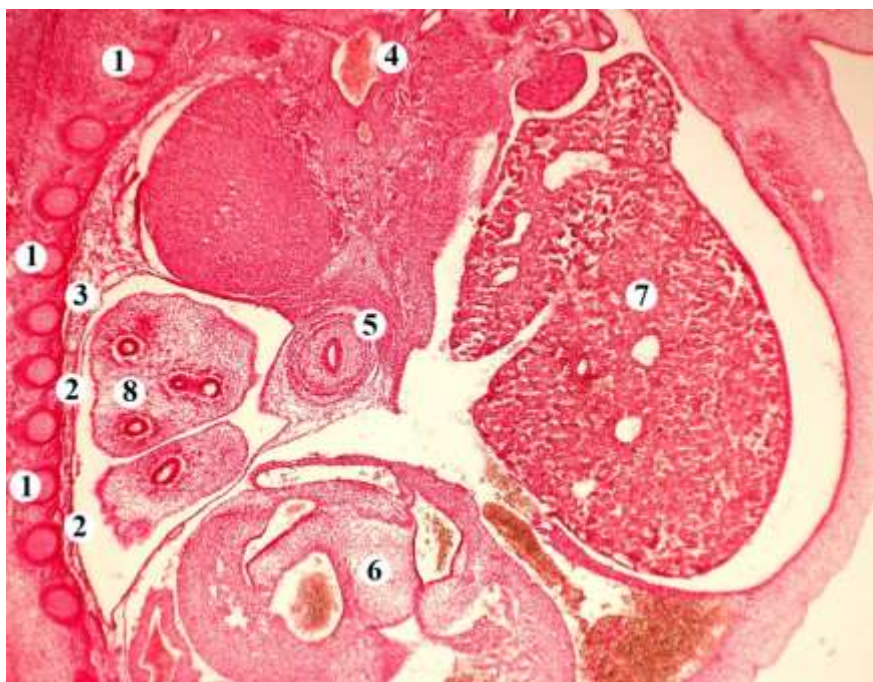


Рис. 3.20. Сагітальний зріз передплода 22,0 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – внутрішні міжреброві м'язи; 4 – аорта; 5 – стравохід; 6 – серце; 7 – печінка; 8 – легеня.

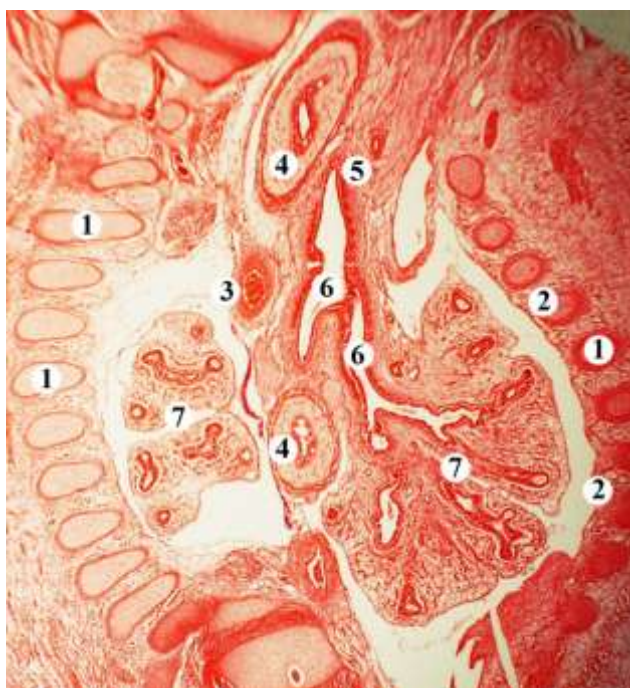


Рис. 3.21. Фронтальний зріз передплода 24,0 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – ребра; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – аорта; 4 – стравохід; 5 – трахея; 6 – головні бронхи; 7 – легені.

Зазначимо, що всі види викривлень з'являються раніше та краще виражені у VI-VII ребрах, при цьому скручування (торсію) ребер формується у плодів людини впродовж 7-8 місяців. У передплідів людини встановлено взаємозв'язок морфологічних змін ребер і груднини з розвитком відповідних суглобів, м'язів, судин і нервів.

Наприкінці 8-го тижня ВУР діаметр НВ і ПНВ збільшується до 200 ± 4 мкм та 160 ± 5 мкм відповідно. Поперечний розмір НВ дорівнює 215 ± 10 мкм, передньозадній розмір 185 ± 5 мкм; розміри ПНВ відповідно становлять: 177 ± 5 мкм і 168 ± 2 мкм. НВ переважно на рівні II, рідше I грудного хребця впадає у верхню порожнисту вену. Просвіт НВ у місці її впадання у верхню порожнисту вену розширюється і становить 215 ± 5 мкм (рис. 3.22).

У передплідів вищезазначеної вікової групи осердя овальної, або наближеної прямокутної форми і містить серце. При чому, темп росту серця на цій стадії ВУР дещо сповільнюється. У передплідів 28,0-30,5 мм ТКД у хрящовій закладці груднини розпочинається процес її диференціювання на окремі частини, зокрема виокремлюються ручка, тіло і мечоподібний відросток. В утворенні останнього бере участь VIII пара ребер. Процес формування вирізок груднини пов'язаний із розвитком суглобів. Зокрема, ключичні вирізки груднини з'являються наприкінці 2-го місяця ВУР (рис. 3.23). Необхідно відмітити те, що права і ліва ВГА проходять паралельно краю груднини по задній поверхні хрящів I-VII ребер. Передні міжреброві гілки, як правило, по дві, йдуть до шести верхніх МП і прямують уздовж верхнього і нижнього країв ребер.

У передплідів 27,5-36,0 мм ТКД ребра утворені ембріональним хрящем. Перші точки скостеніння у II-XI ребрах з'являються наприкінці 8-го тижня ВУР людини (передплідди 28,5-30,0 мм ТКД), а в I та XII ребрах – у передплідів людини на початку 9-го тижня (35,0-41,0 мм ТКД). Процеси скостеніння розпочинаються раніше та відбуваються більш інтенсивно у дорсальній частині ребер. Довжина верхніх ребер дещо переважає довжину середніх ребер і майже у 2 рази перевищує довжину нижніх ребер.

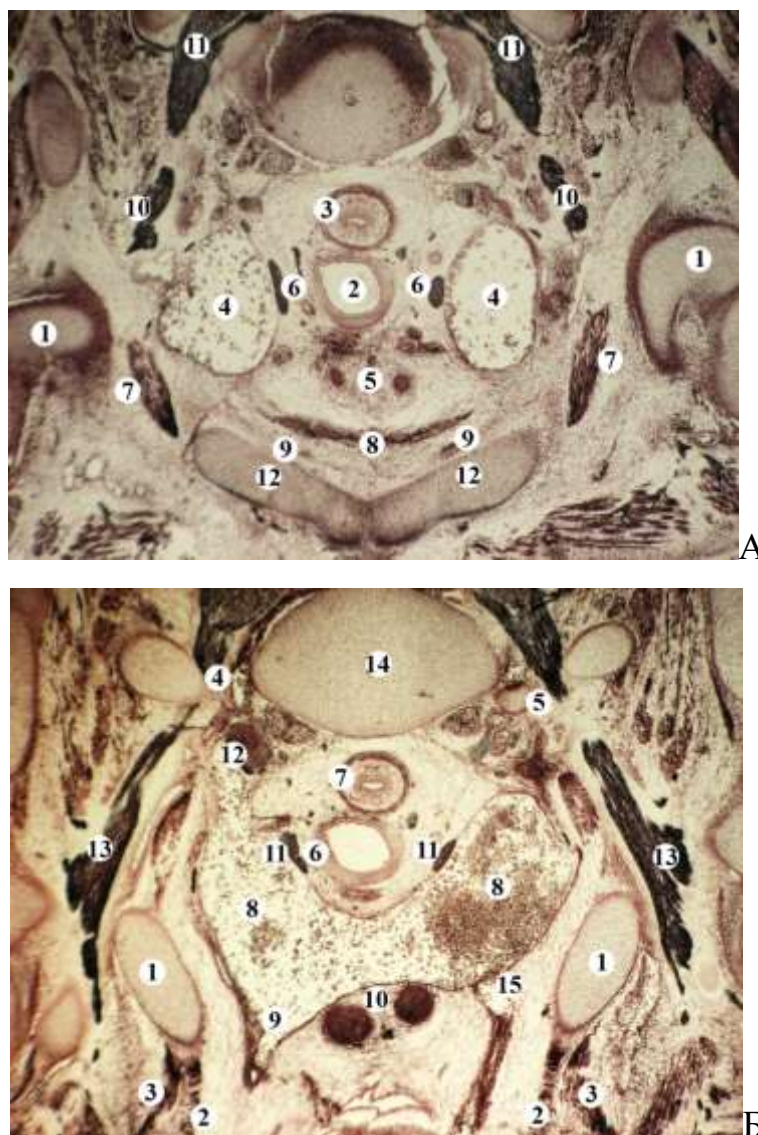


Рис. 3.22. Горизонтальні зрізи передплода 26,0 мм ТКД. Забарвлення за методом ван Гізона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

А: 1 – ребра; 2 – трахея; 3 – стравохід; 4 – внутрішня яремна вена; 5 – щитоподібна залоза; 6 – діафрагмовий нерв; 7 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 8 – груднинно-щитоподібний м'яз; 9 – блукаючий нерв; 10 – довгий м'яз шиї; 11 – ремінний м'яз шиї; 12 – ключиці.

Б: 1 – ребра; 2 – внутрішні міжреброві м'язи; 3 – зовнішні міжреброві м'язи; 4 – непарна вена; 5 – півнепарна вена; 6 – трахея; 7 – стравохід; 8 – плечо-головні вени; 9 – верхня порожниста вена; 10 – загруднинна залоза; 11 – діафрагмовий нерв; 12 – симпатичний стовбур; 13 – трапецієподібний м'яз; 14 – тіло грудного хребця; 15 – під'язикова кістка.

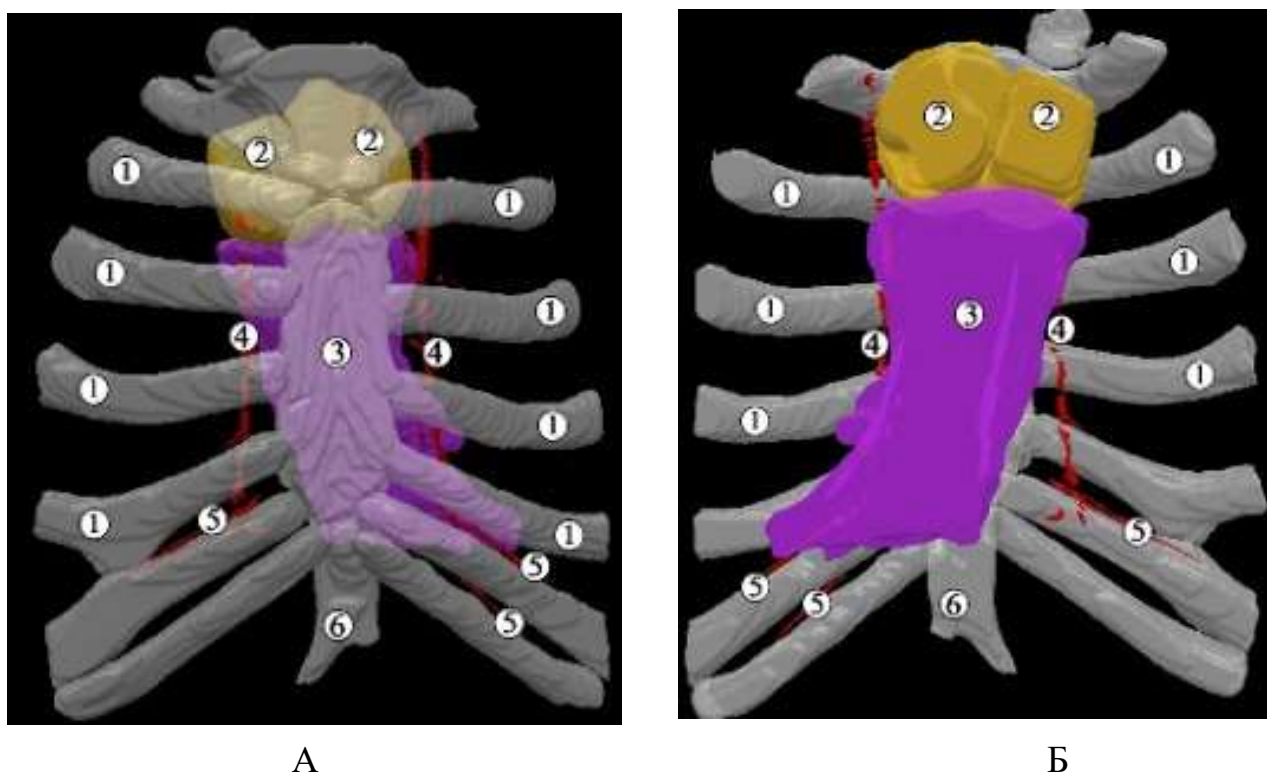


Рис. 3.23. Тривимірна реконструкція окремих органів і структур грудної порожнини передплода 28,0 мм ТКД. А – передня проекція; Б – задня проекція. 36. 25^x:

1 – ребра; 2 – частки загруднинної залози; 3 – ділянка осердя; 4 – внутрішні грудні артерії; 5 – передні міжреброві гілки; 6 – мечоподібний відросток груднини.

Починаючи з 8-го тижня і до кінця 11-го тижня ВУР людини, число м'язових гілок МН значно збільшується, утворюються внутрішньом'язові нервові сплетення. Гілки останніх беруть участь в утворенні зв'язків між суміжними МН.

Привертає увагу той факт, що становлення галуження МН (формування зв'язків, обхідних гілок, гілок до ребрової плеври, внутрішньої грудної артерії, міжребрових м'язів тощо) дещо випереджає розвиток внутрішньостовбурової структури МН. Так, у зародків людини 6,5-12,0 мм ТКД МН являють собою пухкі волокнисті тяжі; після чого МН поступово ущільнюються і у передплодів 20,0-31,0 мм ТКД являють собою щільні стовбури, в яких ще відсутній поділ на окремі

пучки. На подальших стадіях ембріогенезу (передплоти 34,0-37,0 мм ТКД) на поперечних зрізах МН уперше виявляються прошарки сполучної тканини, які розділяють щільні стовбури нервів на пучки.

У 9-тижневих передплодів людини на серіях гістологічних зрізів чітко визначаються частини ребра: головка, шийка і тіло. Діаметр НВ становить 220 ± 5 мкм, а діаметр ПНВ дорівнює 185 ± 4 мкм (рис. 3.24, 3.25). Діаметр грудної аорти дещо збільшується і становить 380 ± 5 мкм.

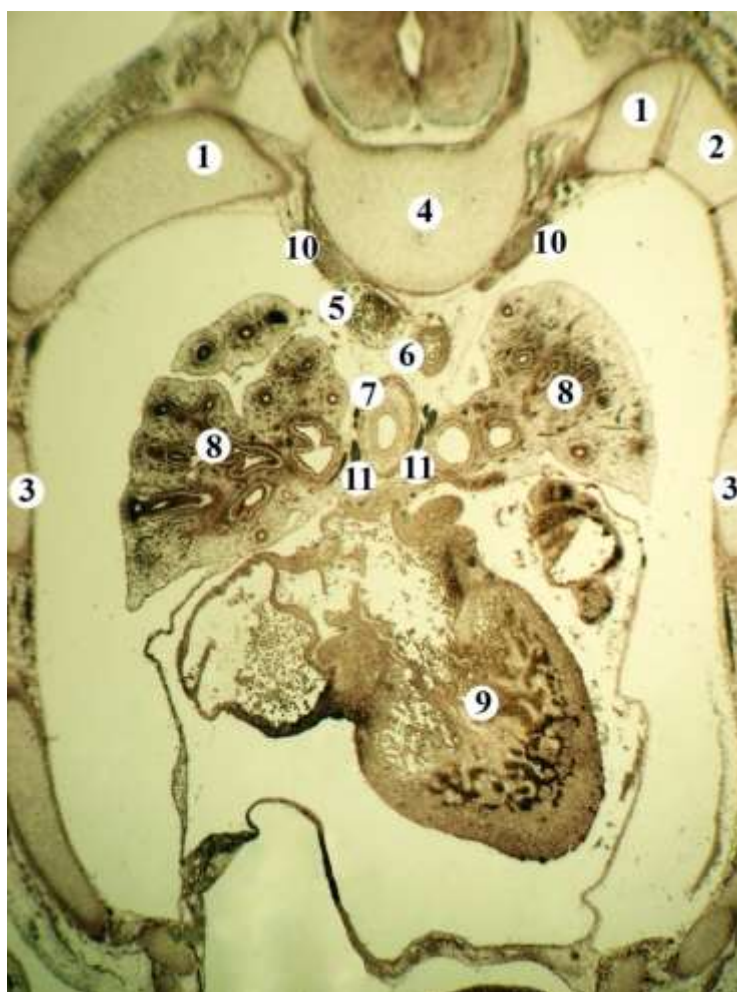


Рис. 3.24. Горизонтальний зріз передплода 31,0 мм ТКД. Зabarвлення за методом ван Гісона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – головка ребра; 2 – шийка ребра; 3 – тіло ребра; 4 – тіло грудного хребця; 5 – непарна вена; 6 – аорта; 7 – стравохід; 8 – легені; 9 – серце; 10 – грудні симпатичні вузли; 11 – блукаючі нерви.

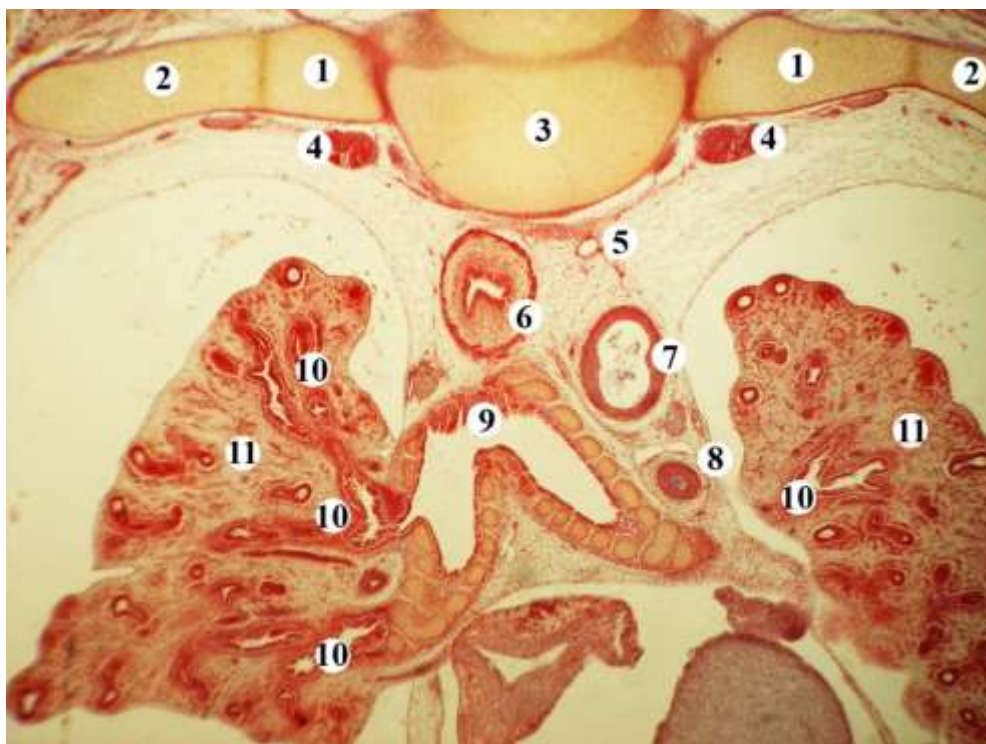


Рис. 3.25. Горизонтальний зріз передплода 33,0 мм ТКД. Забарвлення за методом ван Гізона. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – головка ребра; 2 – шийка ребра; 3 – тіло грудного хребця; 4 – грудні симпатичні вузли; 5 – півнепарна вена; 6 – стравохід; 7 – грудна аорта; 8 – блукаючий нерв; 9 – роздвоєння трахеї; 10 – сегментні бронхи; 11 – легені.

На серіях гістологічних зрізів передплідів чітко визначаються складові міжребрового судинно-нервового пучка: задні міжреброві судини і МН (рис. 3.26).

У 10-тижневих передплідів людини діаметр НВ дорівнює 240 ± 10 мкм, а діаметр ПНВ – 175 ± 10 мкм.

Наприкінці 10-го – на початку 11-го тижнів ВУР (передпліди людини 49,0-57,0 мм ТКД) прошарки сполучної тканини більш виражені і поділяють кожен МН, як правило, на 2-4 пучки волокон. У поодиноких випадках у передплідів зазначено віку кількість пучків в окремих МН може сягати 5-9. З цієї стадії ембріогенезу можна стверджувати, що відбувається поділ стовбурів МН на окремі

пучки волокон. Звісно, що ми маємо на увазі лише початок формування внутрішньостовбурових сплетень МН. Упродовж онтогенезу відбувається їх подальший розвиток, пов'язаний з великим розростанням сполучної тканини і з мієлінізацією нервових волокон. Отже, розвиток гілок і зв'язків МН відбувається на ранніх етапах ембріогенезу та випереджає формування їх внутрішньостовбурної структури.

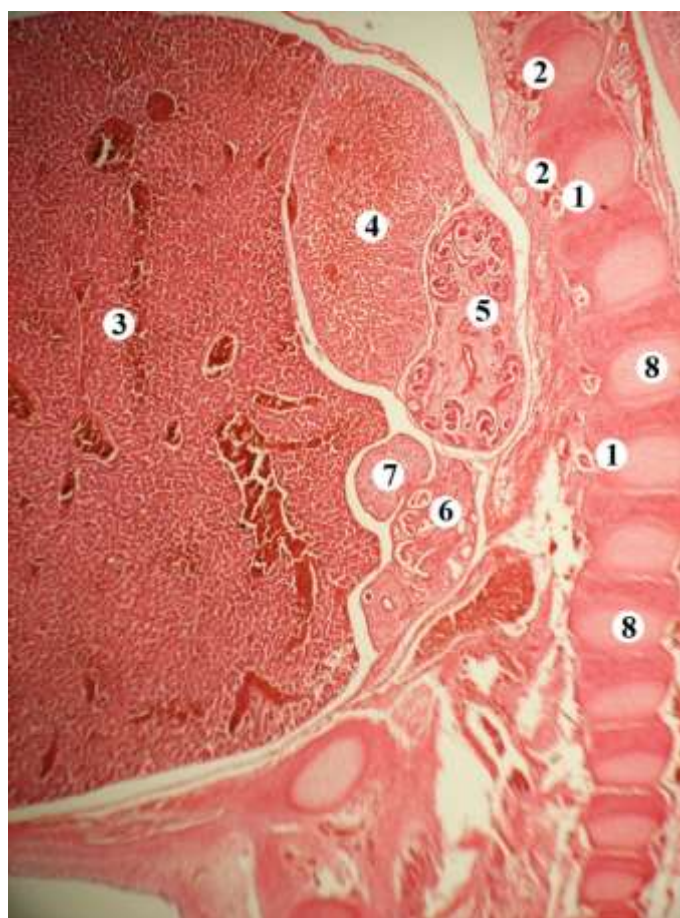


Рис. 3.26. Сагітальний зріз передплота 31,5 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Фото мікропрепарату. Об. 8, ок. 7:

1 – задні міжреброві артерії; 2 – міжреброві нерви; 3 – печінка; 4 – надниркова залоза; 5 – метанефрос; 6 – мезонефрос; 7 – гонада; 8 – тіла хребців.

На 11-му тижні ВУР людини (передплоти 54,0-66,0 мм ТКД) діаметр НВ становить 280 ± 10 мкм, а діаметр ПНВ – 205 ± 10 мкм.

У 12-тижневих передплідів людини (67,0-80,0 мм ТКД) НВ, розміщується на передній поверхні хребтового стовпа та відокремлюється від нього внутрішньогрудною фасцією і незначним прошарком сполучної тканини. Діаметр НВ становить 350 ± 20 мкм. Зазначимо, що у краніальному напрямку НВ поступово зміщується дещо вліво і вентральнію та розміщуються дорсально і справа щодо грудної аорти. Справа від НВ розміщений правий великий нутрощевий нерв, а спереду – реброво-діафрагмовий закуток. ПНВ формується в наддіафрагмовій ділянці з лівої висхідної поперекової та лівої підребрової вен, які з'єднуються майже під прямим кутом. Діаметр ПНВ дорівнює 260 ± 10 мкм, діаметр лівої висхідної поперекової вени – 50 ± 4 мкм і діаметр лівої підребрової вени становить 58 ± 2 мкм.

ПНВ примикає до передньої поверхні хребта та відокремлюється від тіл хребців фасціальною пластинкою. Спереду від ПНВ, на відстані 110 ± 20 мкм і ближче до серединної сагітальної площини, розташована грудна частина аорти, а зліва і позаду – грудний відділ симпатичного стовбура, який відокремлений від ПНВ шаром пухкої сполучної тканини, товщиною 20 ± 4 мкм. Напрямок ПНВ звивистий, спочатку вена зміщується до серединної сагітальної площини і розміщується позаду лівого півобводу аорти, віддаляючись від симпатичного стовбура спереду, залишаючи лівий великий нутрощевий нерв зліва, а надалі знаходиться позаду аорти, попереду тіл хребців. Зліва від ПНВ, на відстані 52 ± 2 мкм, прямує лівий великий нутрощевий нерв, а справа, на відстані 44 ± 2 мкм, – НВ. У ділянці прилягання ПНВ до дуги аорти в неї впадає додаткова ПНВ, яка утворена двома коренями різного діаметра. На всій протяжності в НВ і ПНВ впадають задні МВ, діаметр яких, у середньому, становить 38 ± 4 мкм. Стінка задніх МВ утворена ендотеліальними клітинами, які розміщені на базальній мембрані. Задні МВ впадають у НВ і ПНВ симетрично і розміщуються позаду відповідного симпатичного стовбура, великого та малого нутрощевих нервів.

У передплідовому періоді онтогенезу послідовно розвиваються два відділи інтенсивного галуження і зв'язків МН: вентральний (біля груднини) і дорсальний (біля грудного відділу хребта) (рис. 3.27). Зазначені відділи можна розглядати як

рефлексогенні зони внутрішньої поверхні грудної клітки, в тому числі й ребрової плеври.

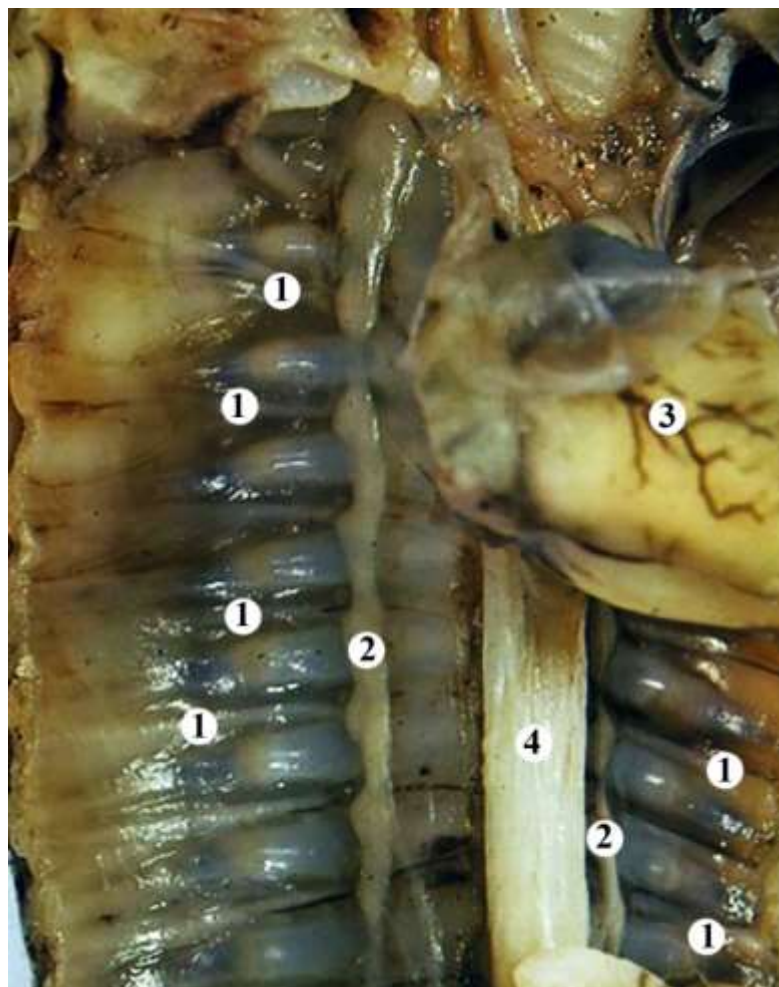


Рис. 3.27. Органи і структури грудної порожнини передплота 68,0 мм ТКД.
Фото макропрепарату. Зб. 3,8^x:

1 – міжреброві нерви; 2 – симпатичні стовбури; 3 – серце; 4 – стравохід.

В результаті проведеного дослідження з'ясовано, що окремі частини груднини мають різне походження. У формуванні ручки груднини окрім двох верхніх пар ребер також беруть участь елементи кісток грудного пояса, – закладка дзьобоподібного відростка лопатки. Тіло і мечоподібний відросток груднини мають виключно реброве походження і утворюються з грудних смужок. В процесі ембріогенезу всі структурні перебудови в груднині відбуваються в

краніокаудальному напрямку і розпочинаються з її ручки. У передплідів 34,0-37,0 мм ТКД у хрящовій закладці груднини продовжується процес її диференціювання на окремі частини.

Отже, розвиток і становлення ембріотопографії складових утворень МП у зародковому і передплідовому періодах онтогенезу людини відбувається у тісному взаємозв'язку з морфогенезом кісткових структур і м'язів грудної клітки, судин та нервів стінок грудної порожнини.

Результати цього розділу висвітлено в науковій праці:

1. Окрім П, Хмара ТВ, Марчук ФД. Особливості морфогенезу міжребрових нервів у зародків і передплідів людини. В: Збірник тез доповідей VII Конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України; 2019 Жов 2-4; Одеса. Одеса: Видавець Бондаренко М.О. 2019, с. 114-5 [101].

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ СТАНОВЛЕННЯ БУДОВИ СКЕЛЕТА ГРУДНОЇ КЛІТКИ ТА ЇЇ ФАСЦІАЛЬНО-М'ЯЗОВИХ УТВОРЕНЬ У ПЛОДОВОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

4.1. Анатомічні особливості фасцій, м'язів і скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців

На початку плодового періоду онтогенезу людини шкіра грудей досить тонка, підшкірна клітковина передніх та бічних ділянок грудної клітки виражена слабо, у ній проходять поверхневі вени, кінцеві гілки бічних грудних артерій, передні і бічні шкірні грудні гілки МН. Починаючи з середини 5-го місяця внутрішньоутробного розвитку (плоди 155,0-170,0 мм ТКД) на передній грудній стінці спостерігається утворення з прошарків жирової клітковини невеличких жирових часточок (рис. 4.1). На грудній стінці визначаються контури великого грудного м'яза.

При макромікроскопічному дослідженні у плодів 4-6 місяців встановлено, що грудна фасція являє собою досить тонку безструктурну пластинку, в будові якої на цій стадії розвитку ще не визначається три шари. Великий грудний м'яз вкритий досить тонкою поверхневою пластинкою грудної фасції, яка зверху зростається з ключицею, медіально – з грудниною і латерально переходить у фасцію, що вкриває передній зубчастий м'яз. Малий грудний м'яз, у свою чергу, вкритий глибокою пластинкою грудної фасції. Великий грудний м'яз переважно плоский, неправильної трикутної форми, складається з ключичної, груднинно-ребрової і черевної частин. Остання, яка починається від верхньої частини передньої стінки піхви прямого м'яза живота, на початку плодового періоду онтогенеза найменш виражена. М'язові пучки ключичної частини великого грудного м'яза розміщуються горизонтально або дещо косо і починаються від присередньої і середньої частин ключиці. М'язові пучки ключичної частини правого і лівого великих грудних м'язів щільно примикають до відповідних

підключичних м'язів. Груднинно-реброва частина великого грудного м'яза бере початок від бічних країв тіла груднини і хрящів II-VI (VII) ребер.

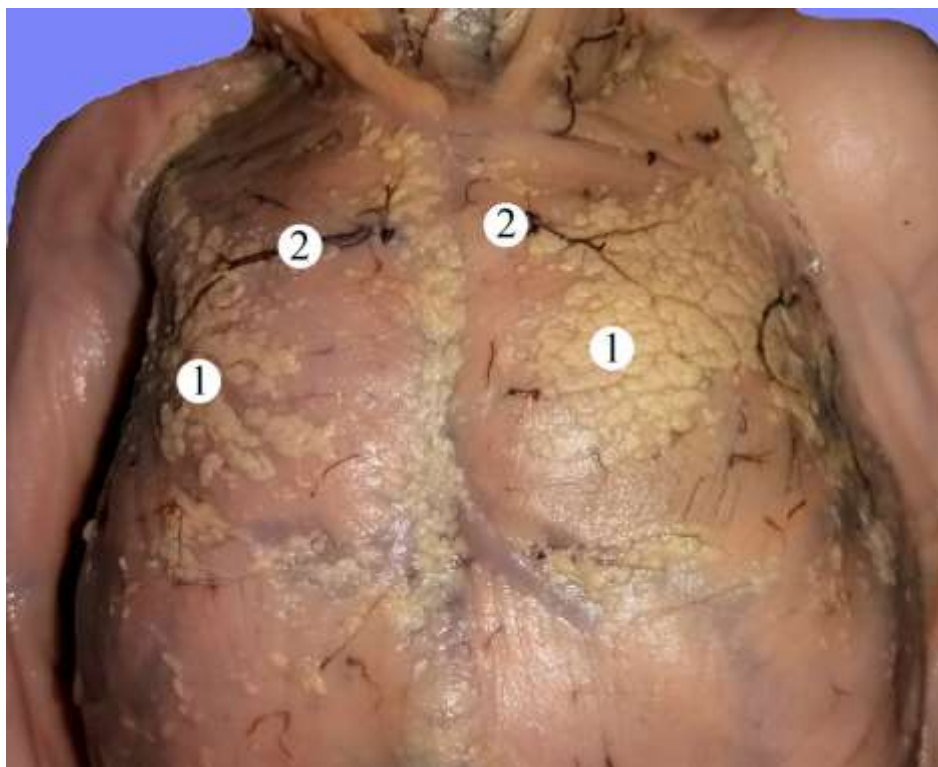


Рис. 4.1. Передні ділянки грудної клітки плода 162,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Макропрепарат. Зб. 3,1^х:

1 – підшкірна жирова клітковина; 2 – поверхневі вени

Слід зазначити, що у досліджених плодів, а в поодиноких випадках і у одного й того ж самого плода, спостерігається анатомічна мінливість великого грудного м'яза, що характеризується асиметрією форми, розмірів і топографії окремих частин правого і лівого великих грудних м'язів. Зокрема, у плода 140,0 мм ТКД правий великий грудний м'яз неправильної трикутної форми, а лівий – наближеної квадратної форми. При цьому, розміри правого великого грудного м'яза в цілому переважають над розмірами лівого однойменного м'яза. Ключична частина правого великого грудного м'яза розміщена горизонтально, в той час як ключична частина лівого однойменного м'яза – косо. Також у цього плода виявлено недорозвинення окремих м'язових пучків груднинно-ребрової частини

великого грудного м'яза на рівні хрящів III ребер справа і зліва (рис. 4.2).

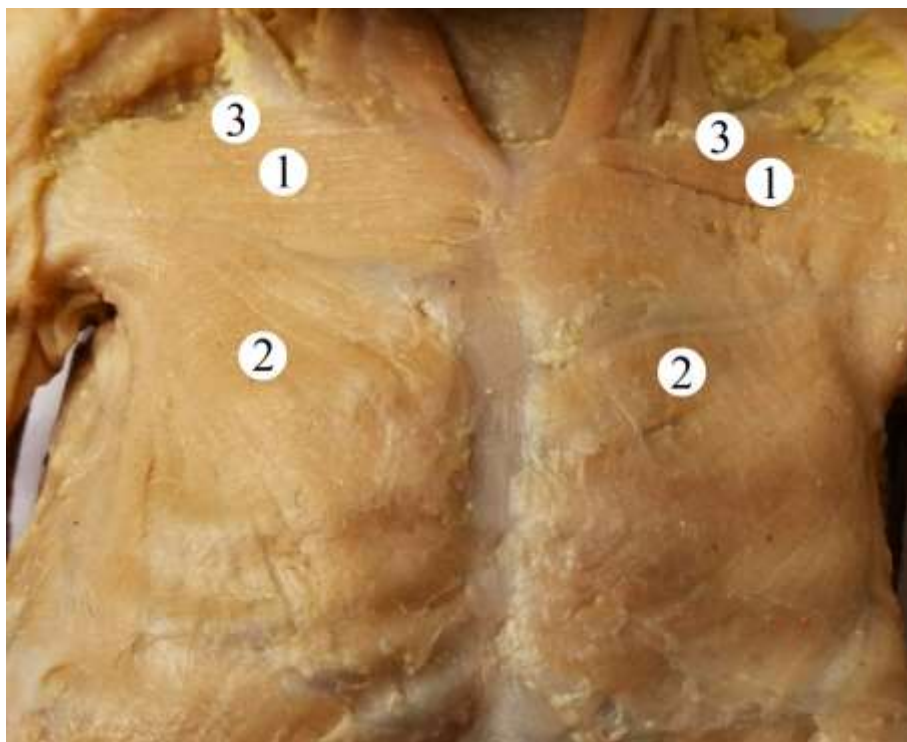


Рис. 4.2. Поверхневі м'язи грудної клітки плода 140,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Макропрепарат. Зб. 2,6^x:

1 – ключична частина великого грудного м'яза; 2 – груднинно-реброва частина великого грудного м'яза; 3 – підключичний м'яз

Великий грудний м'яз відокремлюється від дельтоподібного м'яза чіткою дельтоподібно-грудною борозною, що у краніо-медіальному напрямку переходить у підключичну ямку, а на плечі – у бічну двоголову борозну. У плода 165,0 мм ТКД відсутня щілина між ключичною і груднинно-ребровою частинами лівого великого грудного м'яза (рис. 4.3).

Безпосередньо за великим грудним м'язом розташований плоский, наближеної трикутної форми, малий грудний м'яз, який починається від зовнішньої поверхні передніх кінців II-V ребер. М'язові пучки малого грудного м'яза прямують краніолатерально, дещо звужуються і прикріплюються до дзьобоподібного відростка лопатки (рис. 4.4 А). На бічній поверхні грудної клітки

розташований передній зубчастий м'яз, верхня частина якого прикрита великим і малим грудними м'язами. Передній зубчастий м'яз переважно неправильної чотирикутної форми, починається зубцями від I (II)-(VIII) IX ребер і прикріплюється до присереднього краю і нижнього кута лопатки.

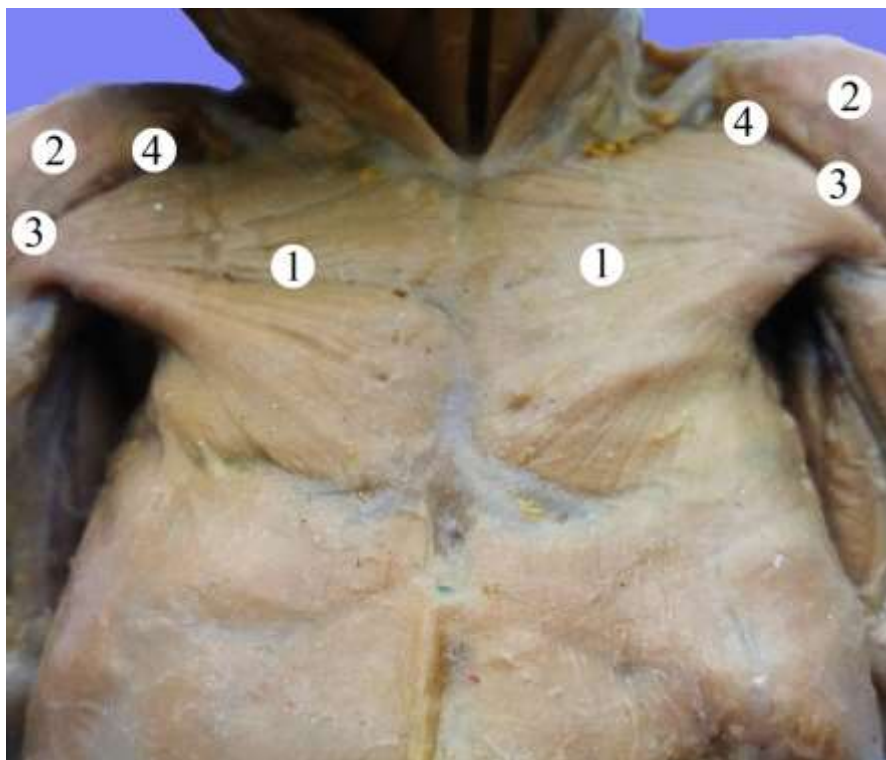


Рис. 4.3. Поверхні м'язи грудної клітки плода 165,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Макропрепарат. Зб. 2,3^x:

1 – великий грудний м'яз; 2 – дельтоподібний м'яз; 3 – дельтоподібно-грудна борозна; 4 – підключична ямка

Від нижніх країв вище розташованих ребер у каудо-вентральному напрямку до верхніх країв нижче розташованих ребер прямують короткі м'язово-сухожилкові пучки зовнішніх міжребрових м'язів. Майже під прямим кутом до останніх знаходяться пучки внутрішніх міжребрових м'язів, які починаються від верхніх країв нижче розташованих ребер і прикріплюються до нижніх країв вище розташованих ребер. Слід зазначити, що у плода 155,0 мм ТКД з II МП по V МП зліва від рівня передньої пахвової лінії до середньоключичної лінії внутрішні

міжреброві м'язи відсутні (рис. 4.4 Б). Також у цього плода відсутні підреброві м'язи і поперечний м'яз грудної клітки справа і зліва.

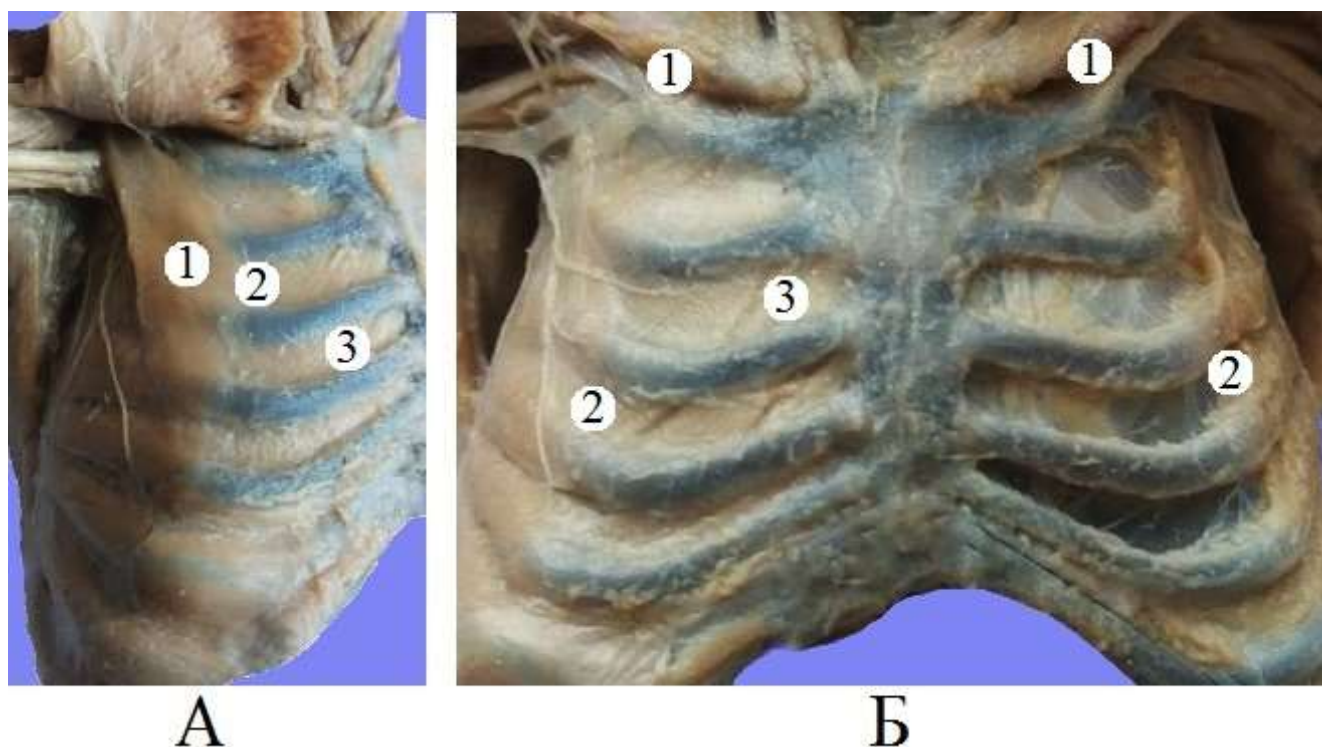


Рис. 4.4. Поверхневі м'язи грудної клітки плода 155,0 мм ТКД. Передньоправа (А) і передня (Б) проєкції. Макропрепарат. Зб. 1,8^x (А) і зб. 2,6^x (Б):

А: (великий грудний м'яз відтягнуто доверху): 1 – малий грудний м'яз; 2 – зовнішні міжреброві м'язи; 3 – внутрішні міжреброві м'язи.

Б: 1 – підключичний м'яз; 2 – зовнішні міжреброві м'язи; 3 – внутрішні міжреброві м'язи.

При дослідженні плода 145,0 мм ТКД виявлено аплазію зовнішньої міжребрової перетинки на рівні лівих II-VI ребрових хрящів, лівого пригруднинного судинно-нервового пучка, гіоплазію внутрішніх міжребрових м'язів зліва, а також гіоплазію правих ВГВ (рис. 4.5).

У плодів людини 4-5 місяців визначаються реброві та яремна вирізки груднини.

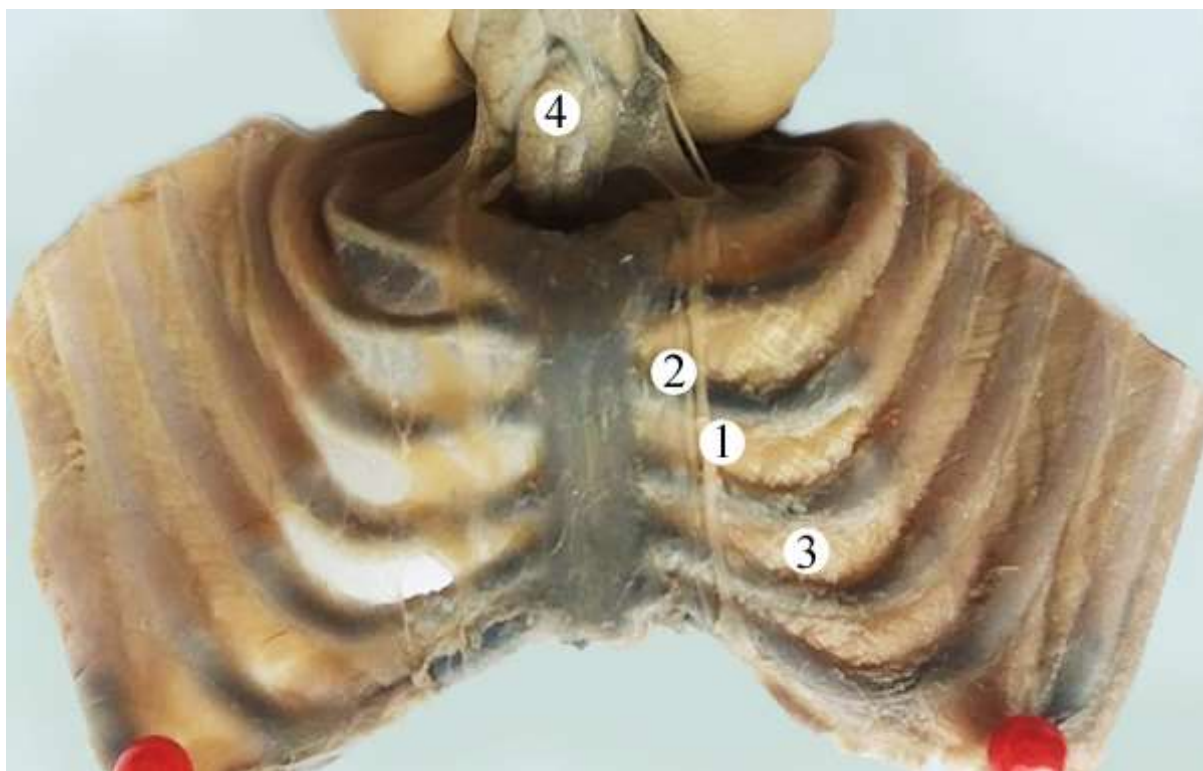


Рис. 4.5. Кровообіг передньої грудної стінки (відтягнута донизу) плода 145,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Макропрепарат. Зб. 3,2^х:

1 – права внутрішня грудна артерія; 2 – права присередня внутрішня грудна вена; 3 – зовнішня міжреброва перетинка; 4 – загруднинна залоза

В іншого плода 205,0 мм ТКД верхні пучки правого поперечного м'яза грудної клітки брали початок від правого краю груднини на рівні III правого ребрового хряща, а нижні волокна м'яза починалися від правої частини роздвоєного мечоподібного відростка груднини. Ширина правого поперечного м'яза грудної клітки становила 21,0 мм. Слід зауважити, що лівий поперечний м'яз грудної клітки у дослідженого плода недорозвинутий. Верхні волокна лівого поперечного м'яза грудної клітки починалися від лівого краю груднини на рівні IV ребрового хряща, а нижні його волокна – від лівого краю груднини в місці з'єднання її тіла з мечоподібним відростком. При цьому ширина лівого поперечного м'яза грудної клітки дорівнювала 9,0 мм.

У плодів 4-6 місяців МП на рівні ребрових хрящів заповнені внутрішніми міжребровими м'язами, волокна яких біля країв груднини мають вертикальний напрямок, а починаючи від місця з'єднання ребрового хряща з грудниною – косий. Ширина шести верхніх МП по пригруднинній лінії у досліджених плодів наведена у (табл. 4.1). Слід зазначити, що у плодів 4-6 місяців спостерігається найбільша ширина трьох (I-III) верхніх МП, ширина яких переважає висоту відповідних ребер по пригруднинній лінії (табл. 4.2). У плода 160,0 мм ТКД виявлено широкий II правий МП, ширина якого на рівні правої пригруднинної лінії становила 6,0 мм, при цьому розміри нижче розташованих МП відповідно дорівнювали: 4,0, 3,3, 3,1, 2,9 мм. При визначенні висоти верхніх восьми пар ребер по середньключичній лінії у плодів 4-6 місяців встановлено, що найбільшу висоту мають III, VII і IV ребра (табл. 4.3). При цьому, слід зазначити, що з 4-го по 6-ий місяць висота III, VII і IV ребер збільшується від 1,4 раза (III ліве ребро) до 1,7 раза (IV ліве ребро, VII праве ребро), в середньому, в 1,5 раза. Найменша висота виявлена у VIII і I ребрі.

При дослідженні висоти I-X ребер справа і зліва по заднім пахвовим лініям у плодів даного віку встановлено найбільшу висоту IV, VII і VIII ребер і найменшу висоту I і II ребер (табл. 4.4). При визначенні висоти I-X ребер по лопатковій лінії справа і зліва слід відмітити найбільше значення параметра у VII, VI і IV ребер і найменше – у I і II ребер (табл. 4.5). Найменше значення довжини ребрового хряща виявлено у I ребрі (табл. 4.6).

У досліджених плодів довжина кісткової частини ребра поступово збільшується, починаючи з II ребра (рис. 4.6) і максимальне значення довжини кісткової частини спостерігається у VII ребрі, після чого відбувається поступове зменшення розмірів цього параметра і мінімальне значення довжини кісткової частини виявлено у XII ребрі (табл. 4.7).

Отримані нами дані щодо кількісної оцінки скелета грудної клітки підтверджені методом прижиттєвої візуалізації, – УЗД плодів 19-20 тижнів (рис. 4.7-4.9).

Таблиця 4.1 – Ширина міжребрових просторів по пригруднинній лінії у плодів 4-6 місяців ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, міс.	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	1,96±0,27	1,81±0,24	3,05±0,32	2,42±0,43	3,18±0,24	2,97±0,26
II	2,14±0,24	1,97±0,26	3,05±0,35	2,90±0,38	3,59±0,32	3,46±0,34
III	1,92±0,46	1,88±0,32	2,95±0,27	2,77±0,47	3,41±0,17	3,34±0,23
IV	1,65±0,29	1,56±0,22	2,02±0,29	1,91±0,40	2,72±0,32	2,56±0,39
V	1,98±0,17	1,06±0,16	1,36±0,23	1,38±0,25	1,74±0,16	1,85±0,25
VI	0,77±0,27	0,60±0,15	1,44±0,22	1,40±0,24	2,27±0,14	2,15±0,18

Таблиця 4.2 – Висота ребер по пригруднинній лінії у плодів 4-6 місяців ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, міс.	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	1,26±0,22	1,40±0,15	1,80±0,33	1,68±0,24	2,20±0,32	2,10±0,27
II	2,02±0,34	1,81±0,27	2,20±0,24	2,08±0,32	2,41±0,23	2,30±0,23
III	1,85±0,24	2,16±0,27	2,32±0,17	2,27±0,12	2,65±0,13	2,62±0,20
IV	1,88±0,20	1,91±0,22	2,09±0,21	2,13±0,16	2,47±0,18	2,31±0,15
V	1,47±0,32	1,58±0,24	1,52±0,18	1,60±0,17	1,67±0,13	1,45±0,15
VI	1,36±0,25	1,49±0,19	1,66±0,24	1,74±0,19	1,93±0,14	1,82±0,15

Таблиця 4.3 – Висота ребер по середньоключичній лінії у плодів людини 4-6 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	1,57±0,36	1,71±0,17	1,89±0,19	1,97±0,19	2,36±0,19	2,17±0,21
II	1,77±0,23	1,70±0,23	2,39±0,23	2,26±0,25	2,78±0,29	2,59±0,28
III	2,10±0,25	2,17±0,26	2,64±0,27	2,54±0,26	3,19±0,23	2,99±0,26
IV	1,93±0,30	1,85±0,27	2,44±0,22	2,43±0,21	2,95±0,21	3,15±0,29
V	1,65±0,24	1,78±0,21	2,19±0,23	2,24±0,22	2,66±0,24	2,78±0,32
VI	1,54±0,19	1,66±0,22	1,97±0,19	2,08±0,20	2,48±0,26	2,69±0,24
VII	1,94±0,16	2,05±0,18	2,26±0,32	2,31±0,28	3,23±0,40	3,03±0,44
VIII	1,08±0,23	1,35±0,25	1,40±0,23	1,53±0,16	2,00±0,22	2,15±0,26

Таблиця 4.4 – Висота ребер по задній пахвовій лінії у плодів людини 4-6 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	1,04±0,19	1,0±0,11	1,30±0,12	1,44±0,18	1,55±0,10	1,38±0,13
II	1,34±0,14	1,3±0,23	1,40±0,09	1,44±0,20	1,65±0,15	1,73±0,21
III	1,59±0,25	1,5±0,25	1,67±0,17	1,89±1,17	1,92±0,25	2,13±0,30
IV	1,62±0,20	1,67±0,33	2,10±0,16	2,04±0,17	2,51±0,26	2,33±0,21
V	1,46±0,20	1,64±0,21	2,03±0,20	2,11±0,22	2,24±0,25	2,20±0,21
VI	1,41±0,12	1,62±0,19	1,93±0,24	1,80±0,15	2,34±0,35	2,23±0,33
VII	1,60±0,21	1,80±0,20	2,08±0,20	2,16±0,17	2,45±0,33	2,45±0,38
VIII	1,53±0,18	1,86±0,22	1,99±0,28	2,18±0,24	2,53±0,27	2,77±0,42
IX	1,69±0,23	1,88±0,19	1,88±0,20	1,12±0,20	2,28±0,32	2,38±0,33
X	1,64±0,22	1,59±0,12	1,83±0,19	1,92±0,20	1,91±0,23	2,13±0,25

Таблиця 4.5 – Висота ребер по лопатковій лінії у плодів 4-6 місяців
($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	0,7±0,12	0,85±0,14	0,90±0,12	1,01±0,18	1,13±0,14	1,07±0,12
II	0,98±0,15	1,03±0,09	1,67±0,16	1,08±0,08	1,93±0,37	1,86±0,32
III	1,31±0,09	1,22±0,11	1,48±0,09	1,33±0,13	2,05±0,36	1,93±0,35
IV	1,44±0,15	1,32±0,10	1,61±0,11	1,48±0,11	2,04±0,38	2,19±0,40
V	1,03±0,11	1,18±0,19	1,33±0,13	1,48±0,14	1,88±0,24	1,79±0,24
VI	1,38±0,24	1,42±0,20	1,70±0,12	1,73±0,10	2,02±0,15	1,95±0,12
VII	1,48±0,15	1,42±0,30	1,72±0,21	1,71±0,27	2,19±0,22	2,08±0,21
VIII	1,12±0,26	1,38±0,32	1,42±0,28	1,52±0,19	1,88±0,27	1,95±0,22
IX	1,17±0,35	1,34±0,29	1,34±0,18	1,61±0,34	1,80±0,39	1,98±0,47
X	1,21±0,24	1,45±0,33	1,43±0,10	1,62±0,30	1,88±0,25	2,03±0,35

Таблиця 4.6 – Довжина ребрового хряща у плодів 4-6 місяців
($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, міс.	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	7,74±0,54	7,80±0,53	9,01±0,53	9,23±0,46	10,62±0,95	11,04±0,61
II	13,00±0,64	12,65±0,59	14,32±0,50	14,12±0,50	15,95±0,26	15,41±0,46
III	13,16±0,91	13,01±1,08	15,74±0,61	15,54±0,70	17,86±0,84	17,54±0,85
IV	16,43±0,77	16,21±1,00	18,21±1,18	17,63±1,07	20,59±1,37	19,73±1,41
V	19,05±1,52	19,55±1,40	21,09±1,06	21,31±0,97	23,48±0,79	23,72±0,73
VI	23,22±2,14	21,67±1,86	24,80±1,34	25,69±0,79	28,11±1,90	28,79±0,69
VII	21,45±1,43	20,67±1,39	26,11±1,92	26,56±1,42	34,2±2,92	34,04±2,68
VIII	20,22±1,61	19,35±1,03	23,89±1,41	23,67±1,50	26,21±1,51	26,14±1,70
IX	15,50±1,62	15,39±1,61	17,11±1,24	16,94±1,56	20,88±2,01	20,5±2,09
X	10,55±2,27	11,58±1,09	13,06±1,01	13,56±1,18	17,88±2,25	18,33±2,23
XI	8,70±0,59	9,25±0,95	10,94±0,88	11,33±0,87	13,0±1,22	13,71±0,75
XII	7,45±0,59	7,95±0,72	8,89±0,49	9,53±0,43	10,42±0,56	10,67±0,49

Таблиця 4.7 – Довжина кісткової частини ребер у плодів 4-6 місяців
($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

кістк	4 міс. (n=9)		5 міс. (n=10)		6 міс. (n=12)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	24,33±2,62	22,51±2,94	34,08±1,75	33,42±3,22	39,28±2,20	39,84±2,34
II	29,14±2,83	28,26±2,39	38,81±1,25	38,16±2,45	44,07±1,50	44,48±1,32
III	39,13±1,65	37,74±2,12	46,01±1,37	45,81±1,93	51,22±1,61	51,75±1,29
IV	44,11±1,89	43,68±2,24	51,13±1,29	52,19±0,89	57,18±1,01	58,05±0,80
V	49,87±1,49	48,82±1,68	57,91±1,93	59,06±1,15	62,42±1,67	63,32±0,94
VI	52,62±2,67	52,22±2,69	61,90±1,42	62,24±1,93	68,03±1,96	69,08±1,14
VII	54,70±4,45	54,15±4,05	63,44±3,57	63,72±4,41	75,63±5,11	76,46±4,81
VIII	45,40±3,49	45,90±3,13	52,78±1,80	53,44±2,11	59,38±4,26	60,96±4,06
IX	38,70±5,46	38,52±3,80	46,5±2,75	46,78±2,79	55,04±5,13	54,83±3,89
X	32,15±3,38	32,95±3,15	36,44±2,17	37,00±2,05	40,79±1,97	41,71±3,58
XI	23,50±6,74	19,65±2,81	22,94±1,91	22,89±2,10	26,88±1,79	27,48±2,16
XII	15,25±1,39	16,85±2,04	16,44±1,19	17,00±1,56	19,54±0,81	18,71±0,86

При макромікроскопічному дослідженні скелету і глибоких м'язів грудної клітки у плодів 4-6 місяців виявлено, що міжреброві фасції являють собою досить тонкі пластинки (рис. 4.10). При цьому сполучнотканинний покрив зовнішніх міжребрових м'язів подібний до зовнішнього перимізію цих м'язів: він досить тонкий і віддає у товщу м'яза свої відріги, що розміщуються між м'язовими пучками. Зазначимо, що у проміжку між зовнішніми і внутрішніми міжребровими м'язами фасції як такої не виявляється, а визначається тільки незначний шар пухкої клітковини, в якій проходять судинно-нервові пучки (рис. 4.11-4.14).

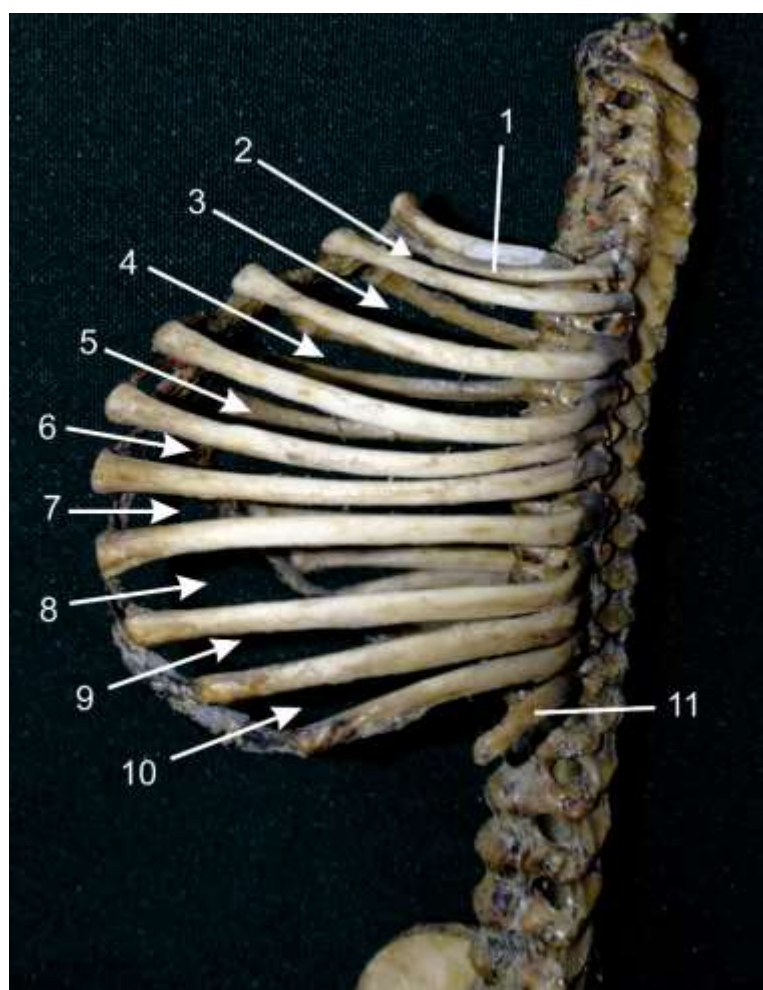


Рис. 4.6. Скелет грудної клітки плода 225,0 мм ТКД. Вигляд зліва. Зб. 2,3^х:
1 – ліве перше ребро; 2-10 – міжреброві простори; 11 – ліве одинадцяте ребро

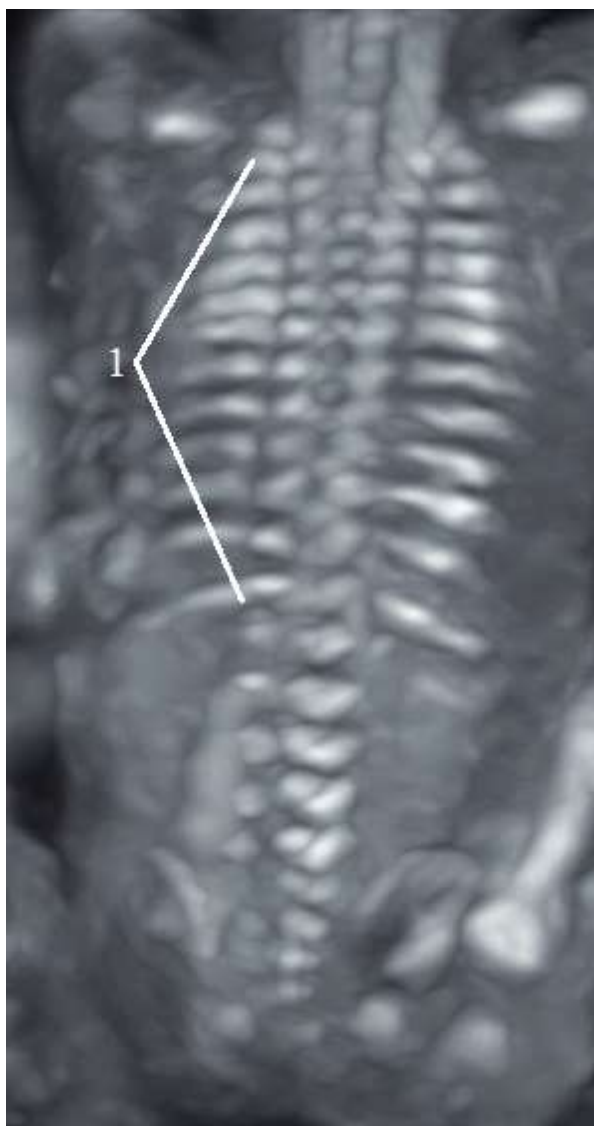


Рис. 4.7. УЗ-картина скелета грудної клітки плода 160,0 мм ТКД. Вигляд ззаду:

1 – ребра

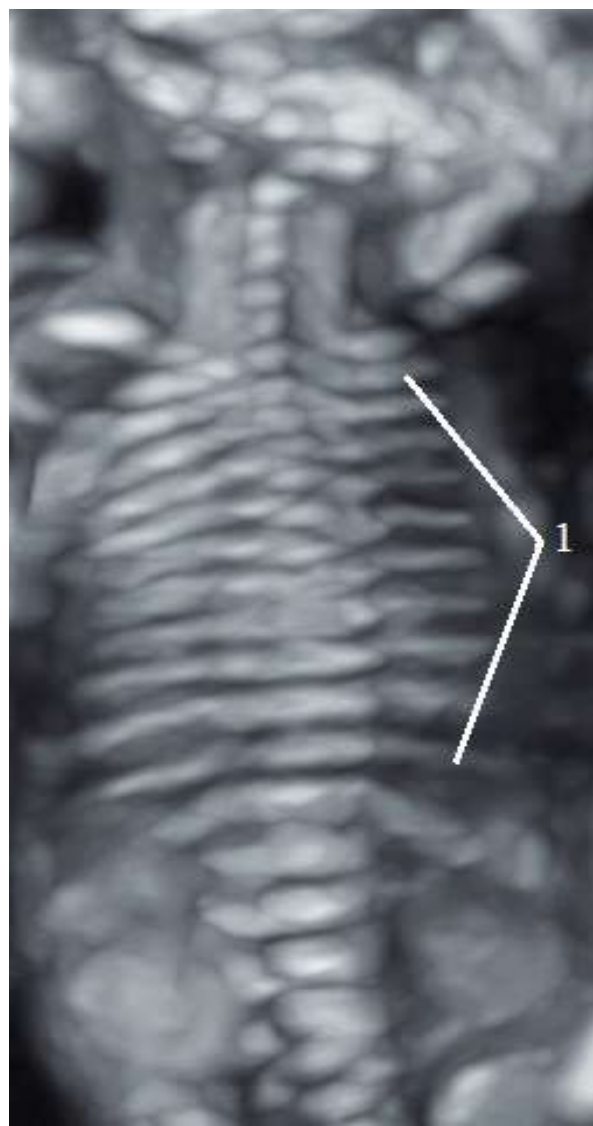


Рис. 4.8. УЗ-картина скелета грудної клітки плода 170,0 мм ТКД. Вигляд ззаду:

1 – ребра

Внутрішньогрудна фасція (пристінкова фасція грудної клітки) у плодів даного віку являє собою тонку пластинку, побудовану з пухко розташованих волокон різної орієнтації щодо напрямку м'язових пучків. На цій стадії розвитку не виявляється тришарова будова внутрішньогрудної фасції. Починаючи з плодів 6 місяців відмічається неоднаковий ступінь розвитку внутрішньогрудної фасції у різних ділянках грудної клітки. Так, внутрішньогрудна фасція поступово

потовщується від III МП в напрямку до нижніх МП. Також слід зазначити, що спостерігається потовщення внутрішньогрудної фасції в ділянці тіла груднини, в той час як у ділянці ребер фасція стоншена і зростається з окістям внутрішньої поверхні кожного ребра. Між зовнішніми і внутрішніми міжребровими м'язами знаходиться незначний шар клітковини, в якому проходить міжребровий судинно-нервовий пучок (рис. 4.15-4.17)

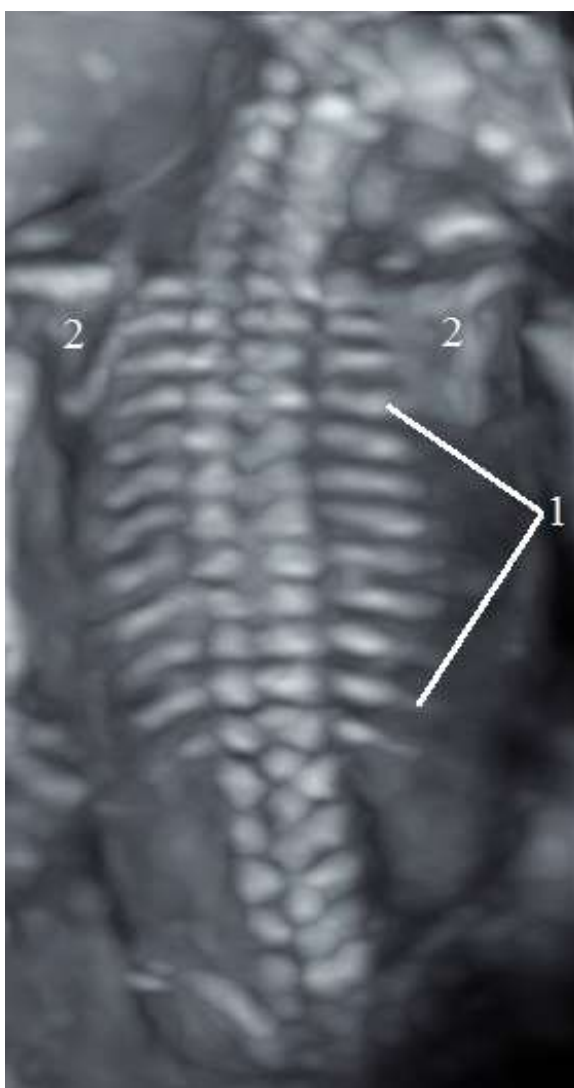


Рис. 4.9. УЗ-картина скелета грудної клітки плода 185,0 мм ТКД. Вигляд ззаду:

- 1 – ребра;
- 2 – лопатки

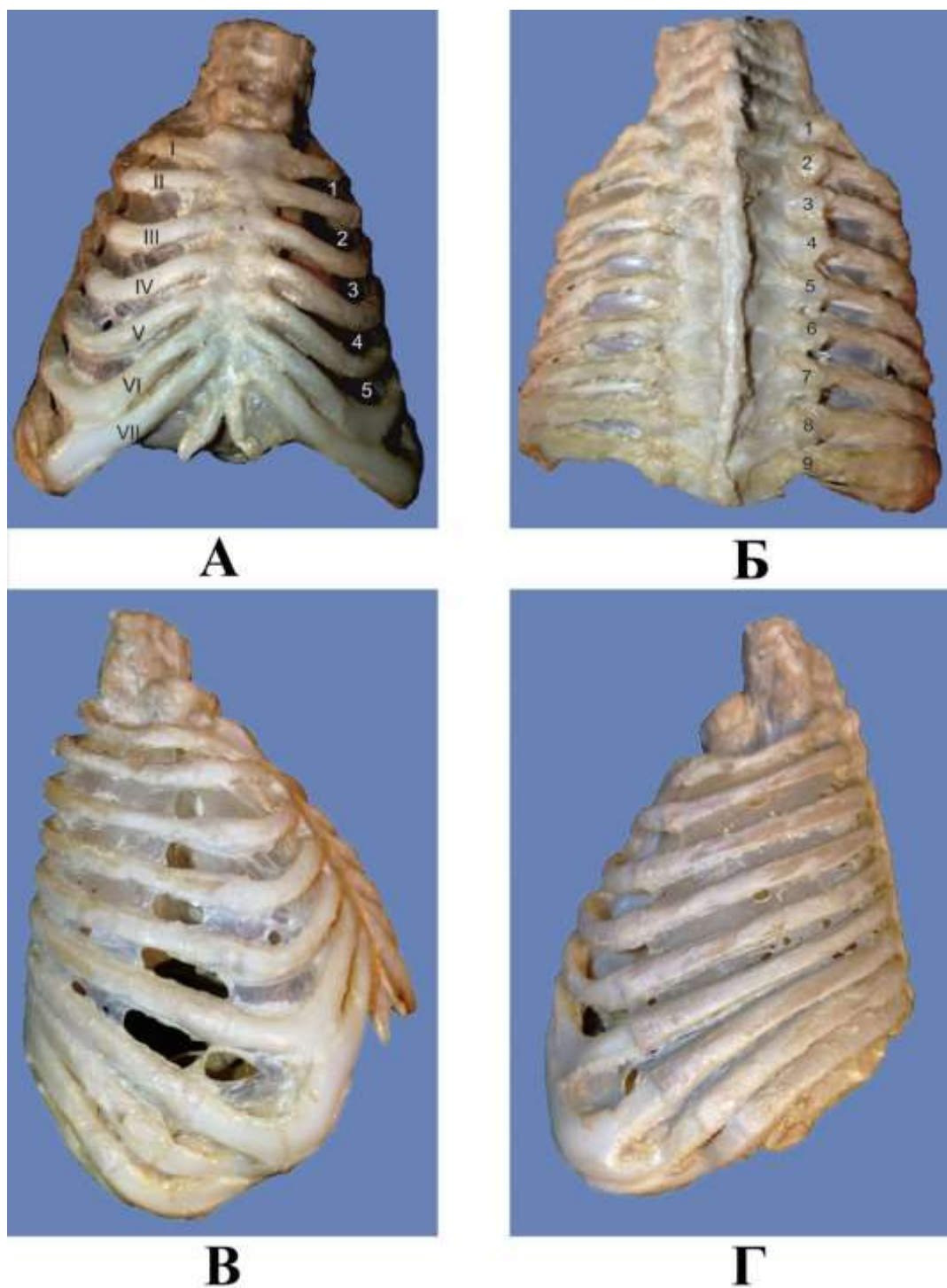


Рис. 4.10. Скелет грудної клітки і міжреброві фасції плода 210,0 мм ТКД.
Вигляд ззаду. Макропрепарат:

А – вигляд спереду: 1-5 – міжреброві простори зліва; I-VII – ребра справа, Зб. 1,6^x;

Б – вигляд ззаду: 1-9 – ребра справа, Зб. 2,1^x;

В – вигляд справа, Зб. 2,3^x;

Г – вигляд зліва, Зб. 2,3^x.

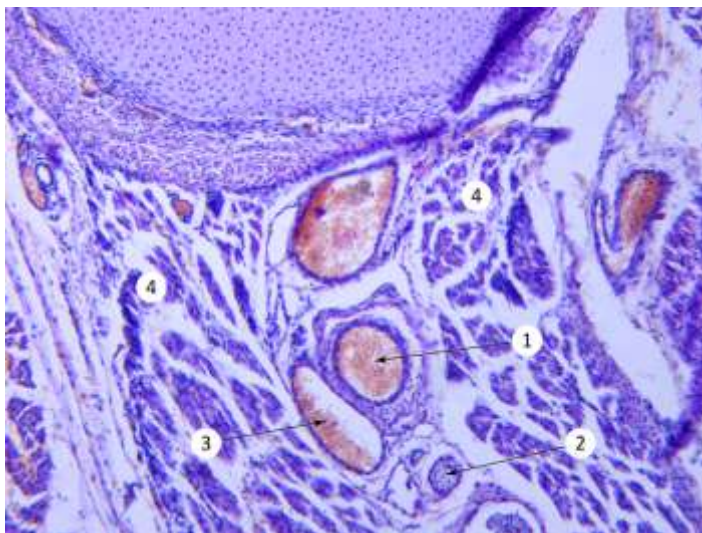


Рис. 4.11. П'ятий міжребровий простір плода чоловічої статі 140,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. $\times 400$. Ок. $\times 10$, об. $\times 40$:

1 – міжреброва артерія; 2 – міжребровий нерв; 3 – міжреброва вена; 4 – м'язи міжребрового простору.

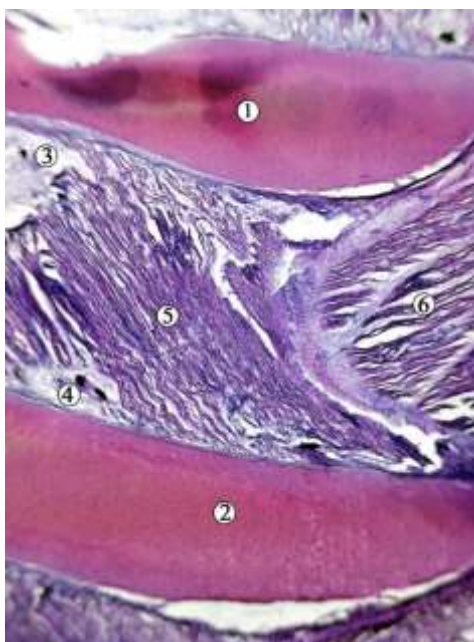


Рис. 4.12. Фронтальний зріз лівої верхньої частини передньої грудної стінки плода 165,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. $\times 70$:

1 – I ребро; 2 – II ребро; 3 – міжреброва перетинка; 4 – міжребровий судинно-нервовий пучок; 5 – внутрішній міжребровий м'яз; 6 – зовнішній міжребровий м'яз.

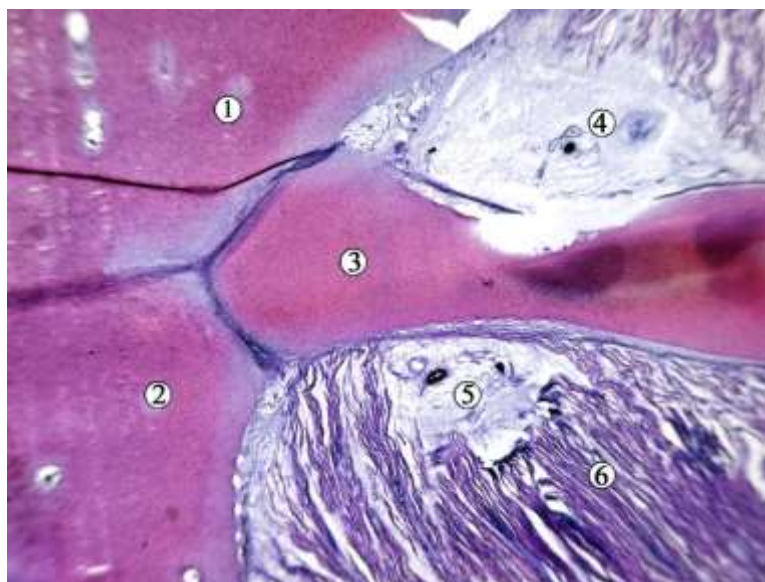


Рис. 4.13. Фронтальний зріз лівої верхньої частини передньої грудної стінки плода 165,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. x70:

1 – ручка груднини; 2 – тіло груднини; 3 – II ребро; 4 – міжребровий судинно-нервовий пучок I міжребрового простору; 5 – міжребровий судинно-нервовий пучок II міжребрового простору; 6 – внутрішній міжребровий м'яз.

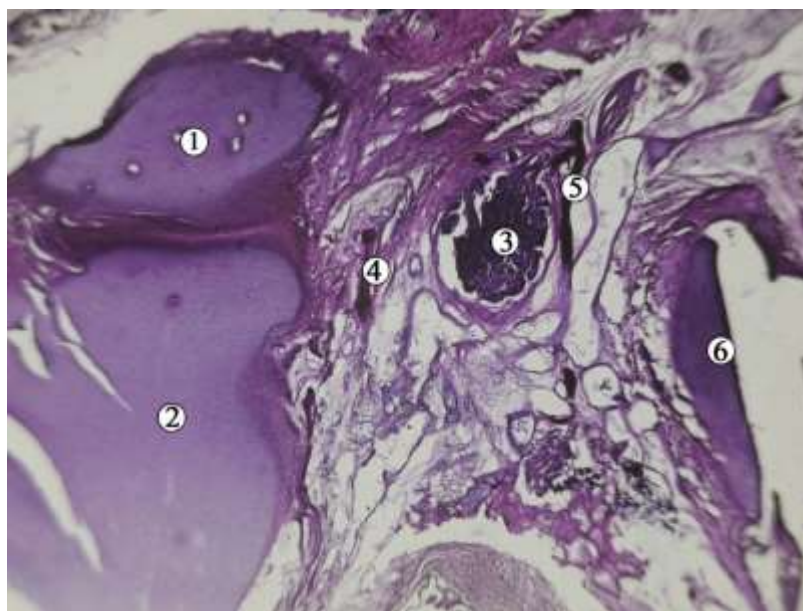


Рис. 4.14. Фронтальний зріз лівої верхньої частини передньої грудної стінки плода 180,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. x70:

1 – ручка груднини; 2 – тіло груднини; 3 – лімфатичний вузол; 4 – діафрагмовий нерв; 5 – міжребровий нерв; 6 – II ребро.

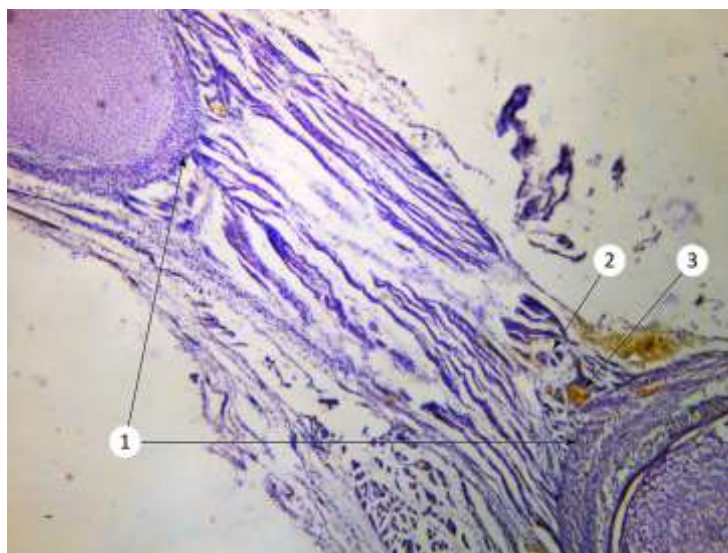


Рис. 4.15. Четвертий міжребровий простір плода чоловічої статі 200,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. $\times 100$. Ок. $\times 10$, об. $\times 10$:

1 – четвертий міжребровий простір; 2 – м'язи міжребрового простору; 3 – судинно-нервовий пучок.



Рис. 4.16. Фронтальний зріз лівої нижньої частини передньої грудної стінки плода 225,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. $\times 70$:

1 – хрящ V ребра; 2 – хрящ VI ребра; 3 – тіло груднини; 4 – суглобова порожнина груднинно-ребрового з'єднання; 5 – міжребровий судинно-нервовий пучок; 6 – міжреброва перетинка; 7 – внутрішній міжребровий м'яз.

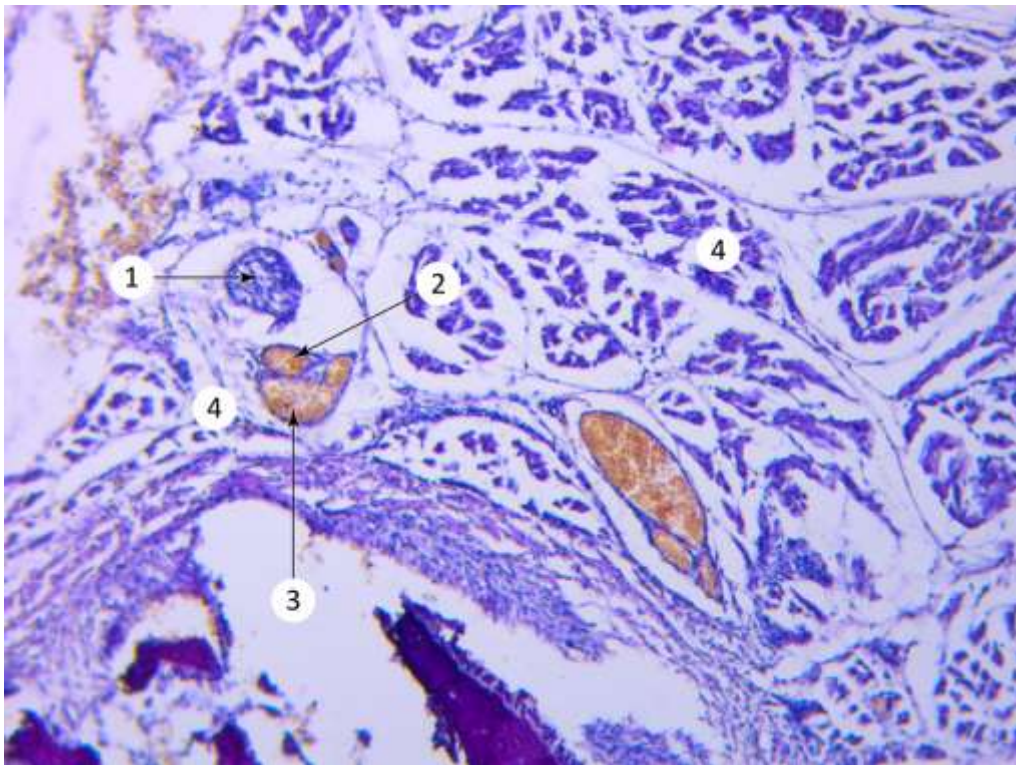


Рис. 4.17. Шостий міжребровий простір плода чоловічої статі 230,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксилином та еозином. Зб. $\times 200$. Ок. $\times 10$, об. $\times 20$:

1 – міжребровий нерв; 2 – міжреброва артерія; 3 – міжреброва вена; 4 – м'язи міжребрового простору.

На задній стінці грудної клітки внутрішньогрудна фасція дещо потовщена і, починаючи з плодів 6 місяців розщеплюється на окремі пластинки та утворює фасціальні футляри для розміщених поблизу хребтового стовпа судинно-нервових утворень: симпатичних стовбурів, НВ і ПНВ, грудної лімфатичної протоки, черевних нервів. Слід зауважити, що в ділянці задньобічної грудної стінки внутрішньогрудна фасція стоншена і представлена шаром пухкої жирової клітковини.

У плодів 6 місяців внутрішньогрудна фасція на передньовнутрішній поверхні грудної стінки набуває вигляду волокнистої пластинки. Остання на задній поверхні груднини дещо ущільнена.

4.2. Особливості будови фасціально-м'язових структур міжребрових просторів і морфометрична характеристика скелета грудної клітки у плодів людини 7-10 місяців

У досліджених плодів 7-10 місяців ребра розташовані з невеликим нахилом від головки до кута ребра, після чого можуть приймати горизонтальний хід або продовжити хід похило (рис. 4.18). Ребра складаються з хрящової (ребрового хряща) і кісткової частин, між якими визначається кут, розміщений в проекції середньоключичної лінії (рис. 4.19).

У результаті проведеного морфометричного дослідження встановлено, що довжина ребрового хряща зростає від I до VII ребра і є найбільшою у VII ребрі, після чого поступово зменшується від VIII до XII ребра (табл. 4.8). Найменше значення довжини ребрового хряща виявлено у XII ребрі. З 7-го по 10-й місяць внутрішньоутробного розвитку відбувається інтенсивне збільшення довжини ребрових хрящів I-III ребер, у середньому, в 1,5 раза, і спостерігається сповільнене зростання довжини ребрового хряща VII ребра.

Довжина кісткової частини є найбільшою у VII ребрі (табл. 4.9). З 7-го по 10-й місяць внутрішньоутробного розвитку відбувається інтенсивне збільшення довжини кісткової частини III, X і XI ребер, у середньому, в 1,4 раза, і спостерігається сповільнене зростання довжини кісткової частини I, VII і IX ребер, у середньому в 1,26 раза.

Зазначимо, що наприкінці плодового періода онтогенезу людини VII, VIII і IX ребра справа і зліва формують праву і ліву реброві дуги (рис. 4.20). При цьому ребровий хрящ X ребра ще не приєднується до ребрового хряща вище розташованого IX ребра.

У результаті отриманих кількісних даних виявлено, що найбільшу висоту ребра мають по середньоключичній лінії. При цьому висота ребер зменшується по задній пахвовій лінії і є найменшою – по лопатковій лінії (табл. 4.10-4.12).

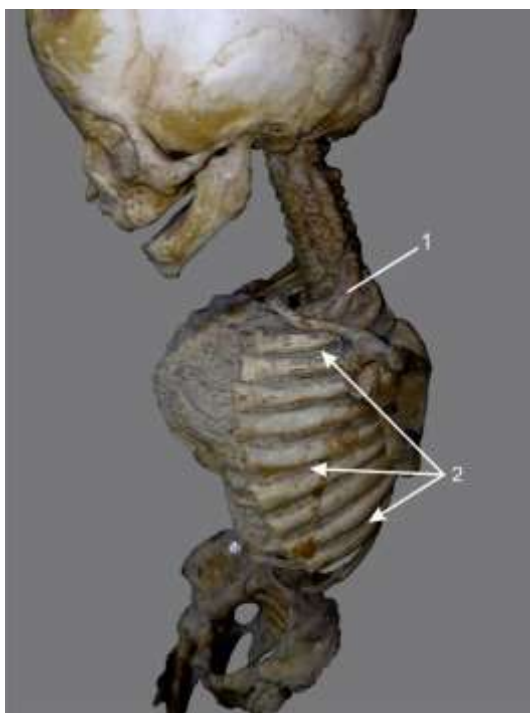


Рис. 4.18. Скелет грудної клітки плода 270,0 мм ТКД. Вигляд зліва: 1 – ліве перше ребро; 2 – міжреброві простори.

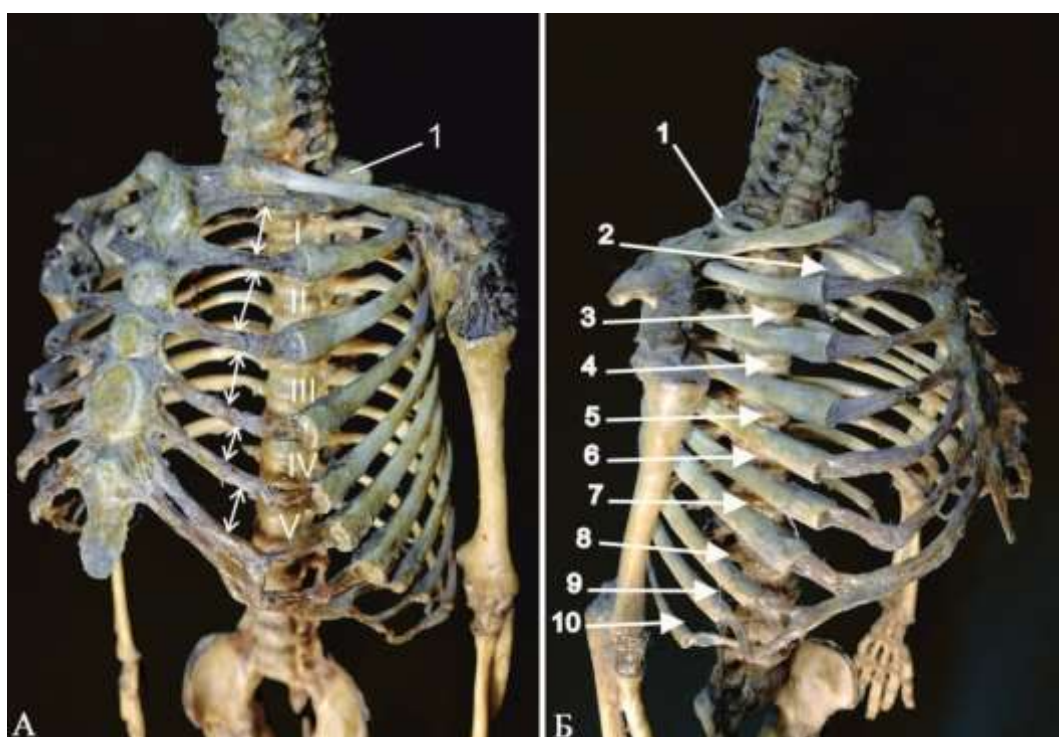


Рис. 4.19. Скелет грудної клітки плода 310,0 мм ТКД. Передньоліва (А) і передньправа (Б) проекції:

А: 1 – ліве перше ребро; I-V – міжреброві простори. Б: 1 – праве перше ребро; 1-10 – міжреброві простори.



Рис. 4.20. Скелет грудної клітки плода 290,0 мм ТКД. Вигляд спереду:
1 – праве перше ребро; I-VII – міжреброві простори.

Проведена морфометрія висоти ребер по середньоключичній лінії справа і зліва дозволила встановити, що III і VII ребра мають найбільшу висоту. При цьому з 7-го по 10-й місяць внутрішньоутробного розвитку найбільш інтенсивно збільшується висота III ребра (майже в 2 рази).

При визначенні висоти ребер по задній пахвовій лінії встановлено найбільшу висоту VII і VI ребер, а по лопатковій лінії найбільша висота виявлена у IV і VII ребер.

Проведена нами морфометрія ширини МП по проекційним лініям справа і зліва дозволила отримати кількісні відомості по даному параметру. Виявлено найбільшу ширину II і III МП по пригруднинній і середньоключичній лініям (табл. 4.13, 4.14). Ширина чотирьох верхніх МП по середньоключичній лінії справа і зліва переважає висоту відповідних ребер. Так, ширина II МП справа і зліва переважає висоту правого і лівого II ребер у 1,5 раза (рис. 4.21).

Таблиця 4.8 – Довжина ребрового хряща у плодів 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	11,46±0,78	11,85±0,59	13,67±0,90	14,11±0,86	15,44±0,91	15,83±0,97	17,69±0,84	18,06±0,68
II	16,28±0,56	16,12±0,56	18,39±1,05	17,83±1,03	20,39±0,99	23,83±1,11	23,69±1,09	23,25±1,28
III	18,6±0,73	18,41±0,66	21,5±1,60	21,3±1,70	24,28±0,79	26,31±0,86	26,81±0,79	26,31±0,92
IV	21,35±1,26	21,22±1,17	24,28±1,46	24,08±1,50	26,78±0,94	26,33±1,09	29,81±1,03	29,13±0,79
V	24,58±0,89	24,85±0,92	26,89±1,71	27,5±1,62	30,17±1,03	30,30±0,90	32,19±0,70	32,63±0,44
VI	29,58±1,40	30,19±1,07	31,89±0,78	32,5±0,87	33,56±0,98	34,06±0,77	35,0±0,71	34,88±1,67
VII	37,04±0,88	36,35±0,97	37,83±0,90	37,44±0,98	39,61±0,89	39,33±0,75	40,56±1,02	40,13±0,83
VIII	28,62±1,85	28,12±1,77	31,67±1,56	31,06±1,67	33,28±1,06	32,94±0,85	34,56±0,78	34,25±0,85
IX	23,35±0,94	22,93±0,99	25,28±1,00	24,89±0,96	26,61±0,74	26,33±0,83	29,38±1,75	28,69±1,69
X	21,27±0,95	21,77±0,86	23,78±1,06	24,5±1,15	25,89±0,86	26,56±1,01	27,88±0,88	28,63±1,16
XI	14,31±0,90	13,96±0,90	15,67±0,79	15,27±0,62	16,5±0,61	16,06±0,58	17,44±0,56	17,19±0,59
XII	11,54±0,78	11,85±0,66	12,17±0,79	12,67±0,75	13,26±0,69	13,78±0,67	14,36±0,69	14,88±0,69

Таблиця 4.9 – Довжина кісткової частини ребер у плодів людини 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	40,96±1,1	41,46±1,79	45,61±2,10	46,22±1,87	48,39±1,17	48,89±1,08	51,56±1,02	51,94±1,11
II	45,96±1,81	46,58±1,74	52,22±2,44	52,83±2,48	57,77±1,71	58,0±1,69	61,56±1,61	62,2±1,64
III	52,62±1,19	53,12±1,23	56,94±1,01	57,56±2,02	65,94±2,57	66,61±2,42	73,18±2,60	73,81±2,49
IV	58,46±1,44	59,23±1,39	63,78±2,67	64,56±2,76	72,89±2,81	73,61±2,70	79,81±2,37	80,56±2,26
V	63,95±1,32	64,77±1,36	72,17±3,15	72,89±2,90	79,83±2,29	80,44±2,25	87,38±3,24	88,25±3,29
VI	70,92±3,19	71,65±1,68	78,0±3,44	78,72±3,36	86,83±2,54	87,5±2,30	94,75±3,33	95,5±3,43
VII	83,96±3,19	84,73±3,08	91,56±3,50	92,38±3,19	96,22±4,06	97,44±3,94	105,25±3,11	106,19±2,88
VIII	69,03±2,16	69,81±2,07	76,0±2,79	71,83±2,66	83,17±3,16	83,94±3,13	89,69±3,03	90,63±2,74
IX	61,62±1,77	61,96±2,02	65,94±3,03	66,94±2,86	73,44±2,31	74,28±2,02	78,38±1,27	79,5±1,67
X	46,62±2,54	47,21±2,24	53,22±2,39	54,11±2,41	59,5±3,03	60,5±3,08	66,75±1,81	67,81±1,89
XI	31,23±1,81	32,11±1,72	36,33±1,95	37,22±1,52	42,0±1,92	42,83±1,89	44,25±1,13	45,0±1,64
XII	23,85±2,18	23,23±2,11	27,11±1,11	26,44±1,21	29,22±0,67	25,44±8,82	31,19±1,03	30,56±1,08

Таблиця 4.10 – Висота ребер по середньоключичній лінії у плодів людини 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	3,00±0,45	2,88±0,42	3,78±0,22	3,64±0,24	4,76±0,37	4,60±0,33	5,48±0,32	5,29±0,25
II	3,55±0,57	3,35±0,58	4,58±0,32	4,37±0,39	5,58±0,32	5,34±0,41	6,39±0,36	6,19±0,46
III	3,91±0,68	3,75±0,67	5,09±0,33	4,90±0,44	6,37±0,48	6,09±0,59	7,54±0,43	7,20±0,57
IV	3,29±0,46	3,59±0,71	4,31±0,38	4,71±0,38	5,31±0,49	5,70±0,35	6,53±0,42	6,84±0,39
V	3,09±0,33	3,18±0,49	3,93±0,32	4,31±0,35	4,81±0,35	5,08±0,47	5,94±0,42	5,69±0,53
VI	3,68±0,49	3,85±0,66	4,64±0,47	4,74±0,87	5,22±0,44	5,61±0,49	6,06±0,49	5,75±0,71
VII	4,31±0,40	4,49±0,71	5,39±0,42	5,78±0,44	6,56±0,53	6,47±0,49	7,78±0,57	7,46±0,76
VIII	2,89±0,25	2,94±0,36	3,18±0,20	3,52±0,32	3,78±0,44	4,20±0,38	4,56±0,42	4,91±0,36

Таблиця 4.11 – Висота ребер по задній пахвовій лінії у плодів людини 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	1,84±1,67	1,68±0,18	2,33±0,22	2,19±0,18	2,83±0,23	2,67±0,20	3,35±0,19	3,19±0,19
II	2,02±0,19	2,18±0,23	2,68±0,31	2,89±0,31	3,48±0,21	3,29±1,03	3,93±0,16	4,13±0,22
III	2,41±0,23	2,56±0,24	3,14±0,38	3,42±0,37	4,03±0,33	4,34±0,38	4,76±0,26	4,96±0,26
IV	3,09±0,19	2,86±0,15	3,73±0,41	3,57±0,39	4,58±0,39	4,46±0,38	5,06±0,25	4,98±0,21
V	2,78±0,14	2,65±0,14	3,31±0,24	3,13±0,21	3,87±0,29	3,70±0,24	4,78±0,39	4,56±0,32
VI	3,09±0,23	2,91±0,24	3,76±0,35	3,54±0,33	4,84±0,33	4,67±0,35	5,34±0,24	5,18±0,25
VII	3,22±0,26	3,38±0,33	4,01±0,39	4,18±0,35	4,94±0,35	5,20±0,23	5,50±0,18	5,61±0,14
VIII	3,21±0,26	3,43±0,29	3,77±0,27	3,99±0,21	4,41±0,20	4,51±0,26	4,73±0,16	4,93±0,16
IX	2,71±0,14	2,84±0,14	3,33±0,30	3,58±0,25	4,0±0,32	4,21±0,32	4,69±0,31	4,83±0,35
X	2,51±0,13	2,66±0,17	3,01±0,33	3,16±0,30	3,63±0,20	3,77±0,22	4,35±0,34	4,46±0,39

Таблиця 4.12 – Висота ребер по лопатковій лінії у плодів людини 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	1,53±0,17	1,43±0,13	1,80±0,10	1,66±0,12	2,08±0,16	1,97±0,16	2,30±0,19	2,21±0,20
II	2,40±0,22	2,46±0,31	2,80±0,16	2,91±0,19	3,04±0,14	3,17±0,16	3,29±0,16	3,43±0,18
III	2,81±0,21	2,68±0,22	3,17±0,16	3,06±0,17	3,40±0,12	3,26±0,29	3,55±0,09	3,49±0,13
IV	2,91±0,21	3,05±0,22	3,21±0,16	3,13±0,44	3,52±0,09	3,56±0,11	3,61±0,07	3,61±0,06
V	2,38±0,15	2,26±0,14	2,68±0,09	2,58±0,11	2,89±0,13	2,83±0,11	3,20±0,11	3,06±0,11
VI	2,50±0,13	2,38±0,15	2,77±0,13	2,66±0,12	3,07±0,16	2,97±0,15	3,35±0,12	3,25±0,16
VII	2,95±0,24	2,76±0,22	3,29±0,24	3,20±0,24	3,50±0,10	3,41±0,12	3,63±0,10	3,50±0,09
VIII	2,44±0,12	2,48±0,22	2,64±0,09	2,67±0,14	2,82±0,14	2,93±0,17	3,06±0,11	3,15±0,12
IX	2,26±0,19	2,39±0,27	2,61±0,13	2,83±0,13	2,96±0,15	3,04±0,22	3,14±0,14	3,26±0,21
X	2,24±0,11	2,33±0,17	2,51±0,11	2,66±0,40	2,69±0,11	2,81±0,15	2,96±0,16	3,14±0,18

Таблиця 4.13 – Ширина міжребрових просторів по пригруднинній лінії у плодів людини 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	3,80±0,58	3,56±0,52	4,96±0,48	4,63±0,52	5,47±0,73	5,08±0,77	6,25±0,59	5,78±0,64
II	4,47±0,66	4,22±0,63	6,64±0,72	6,21±0,78	7,79±0,74	7,37±0,71	8,69±0,92	8,14±0,93
III	4,38±0,60	4,22±0,56	6,22±1,15	5,79±1,18	7,53±0,89	7,09±0,94	8,50±1,19	7,90±1,15
IV	3,42±0,49	3,15±0,52	4,94±0,51	4,48±0,54	5,87±0,60	5,57±0,44	6,88±0,92	6,48±0,90
V	2,85±0,68	3,11±0,71	4,13±0,62	3,90±0,63	5,17±0,75	4,93±0,80	6,25±0,93	5,75±0,80
VI	2,90±0,49	2,67±0,45	3,98±0,55	3,37±0,52	4,86±0,78	4,31±0,76	5,78±0,64	5,23±0,65

Таблиця 4.14 – Ширина міжребрових просторів по середньоключичній лінії у плодів людини 7-10 місяців
($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	4,95±0,44	4,57±0,46	5,97±0,53	5,58±0,64	6,48±0,48	6,04±0,58	6,81±0,59	6,40±0,63
II	5,65±0,43	5,34±0,44	7,24±0,88	6,88±0,91	8,33±0,79	7,89±0,74	10,0±0,80	9,58±0,82
III	5,31±0,63	4,98±0,56	7,22±1,39	6,74±1,31	8,28±1,03	7,79±1,02	8,75±1,60	8,25±1,60
IV	4,47±0,71	4,17±0,73	5,71±0,39	5,40±0,45	6,09±0,39	5,66±0,41	7,73±0,94	7,36±1,03
V	4,12±0,62	3,67±0,51	5,16±0,61	4,80±0,53	6,11±0,70	5,44±0,53	7,00±0,93	6,44±1,02
VI	3,78±0,50	3,42±0,41	4,67±0,35	4,17±0,50	5,67±0,66	5,21±0,65	6,38±0,52	5,82±0,53

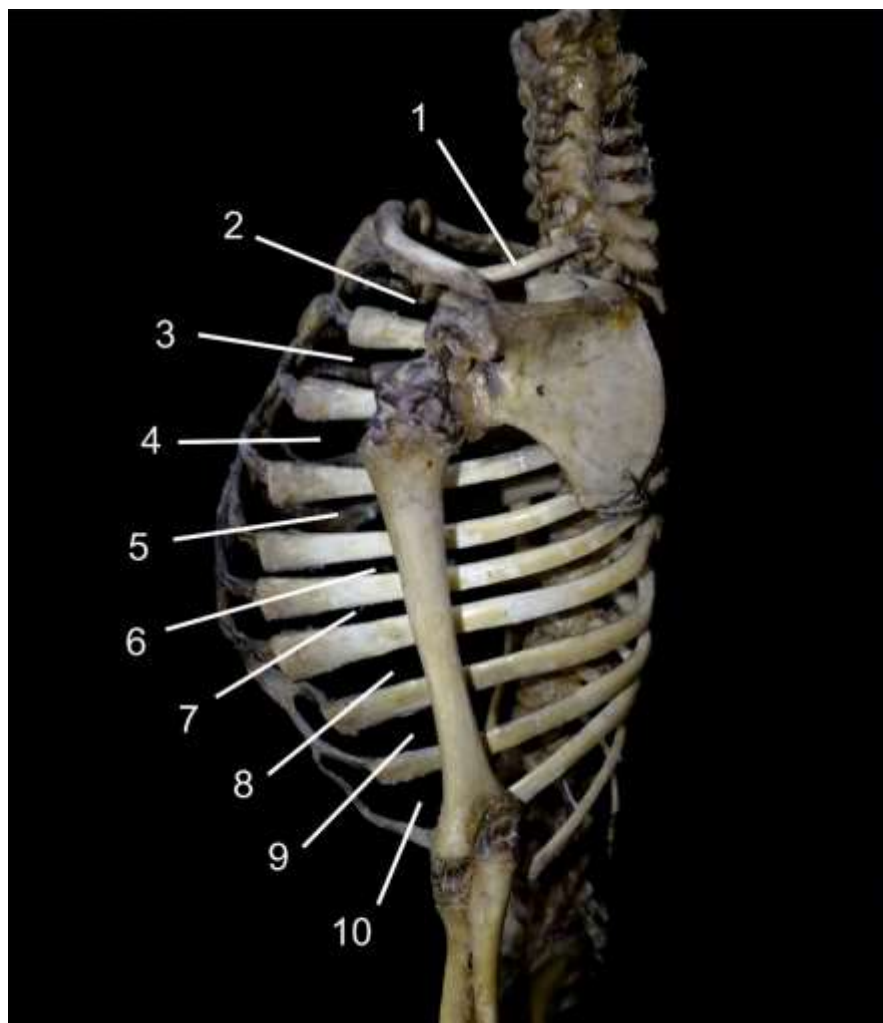


Рис. 4.21. Скелет грудної клітки плода 330,0 мм ТКД. Вигляд зліва. Зб. 2,1^х:
1 – ліве перше ребро; 2-10 – міжреброві простори.

Проведене морфометричне дослідження ширини МП по задній пахвовій лінії справа і зліва дозволило встановити найбільшу ширину II, IV і VII МП (табл. 4.15).

У плода 265,0 мм ТКД виявлено широкий IV лівий МП, ширина якого по лівій пригруднинній лінії дорівнювала 8,5 мм, а по середньключичній ліній 14,5 мм. При цьому ширина IV правого МП по вище зазначеним лініям відповідно становила 5,2 і 6,5 мм (рис. 4.22).

Таблиця 4.15 – Ширина міжребрових просторів по задній пахвовій лінії у плодів людини 7-10 місяців

 $(\bar{X} \pm S_{\bar{x}}, \text{мм})$

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	зліва	справа	зліва	справа
I	2,93±0,31	2,88±0,31	3,70±0,39	3,60±0,32	4,28±0,23	4,18±0,23	4,83±0,18	4,73±0,21
II	3,83±0,28	3,70±0,27	4,59±0,19	4,44±0,22	5,43±0,21	5,29±0,24	6,00±0,27	5,84±0,24
III	3,38±0,22	3,26±0,21	3,98±0,18	3,88±0,13	4,64±0,17	4,56±0,14	5,23±0,22	5,16±0,28
IV	3,28±0,18	3,35±0,15	4,17±0,27	4,06±0,24	5,14±0,24	5,30±0,22	5,73±0,20	5,84±0,18
V	3,25±0,17	3,37±0,17	3,82±0,18	3,93±0,20	4,46±0,14	4,60±0,14	5,08±0,24	5,25±0,28
VI	3,21±0,15	3,37±0,17	3,89±0,27	3,97±0,27	4,72±0,32	4,84±0,30	4,94±0,22	5,10±0,20
VII	3,43±0,15	3,27±0,17	4,51±0,22	4,39±0,21	5,13±0,16	5,00±0,17	5,50±0,14	5,39±0,15
VIII	3,42±0,17	3,57±0,18	4,32±0,37	4,48±0,31	4,60±0,27	4,76±0,23	4,93±0,18	5,09±0,17
IX	3,38±0,13	3,25±0,16	3,97±0,18	3,84±0,19	4,37±0,13	4,19±0,15	5,00±0,24	4,86±0,24
X	3,22±0,16	3,08±0,15	3,74±0,21	3,60±0,20	4,11±0,13	3,90±0,19	4,93±0,21	4,81±0,24



Рис. 4.22. Скелет грудної клітки плода 265,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Зб. 1,8^x:

1 – ліве перше ребро; 2 – ліва ключиця; I-VI – міжреброві простори.

Ширина II-X МП справа і зліва по лопатковим лініям переважає висоту відповідних ребер в 1,33-1,65 раза, в середньому, в 1,5 раза; а ширина правого і лівого I МП висоту I ребер, майже у 2 рази (рис. 4.23). У плодів 9-10 місяців при визначенні висоти ребер по лопатковим лініям виявлено найбільшу величину цього показника для IV і VII ребер (рис. 4.24).

Наприкінці плодового періода онтогенезу відзначено найбільшу ширину II, IV і VII МП по лопатковій лінії справа і зліва (рис. 4.25). Ширина МП по лопатковим лініям наведена у табл. 4.16.

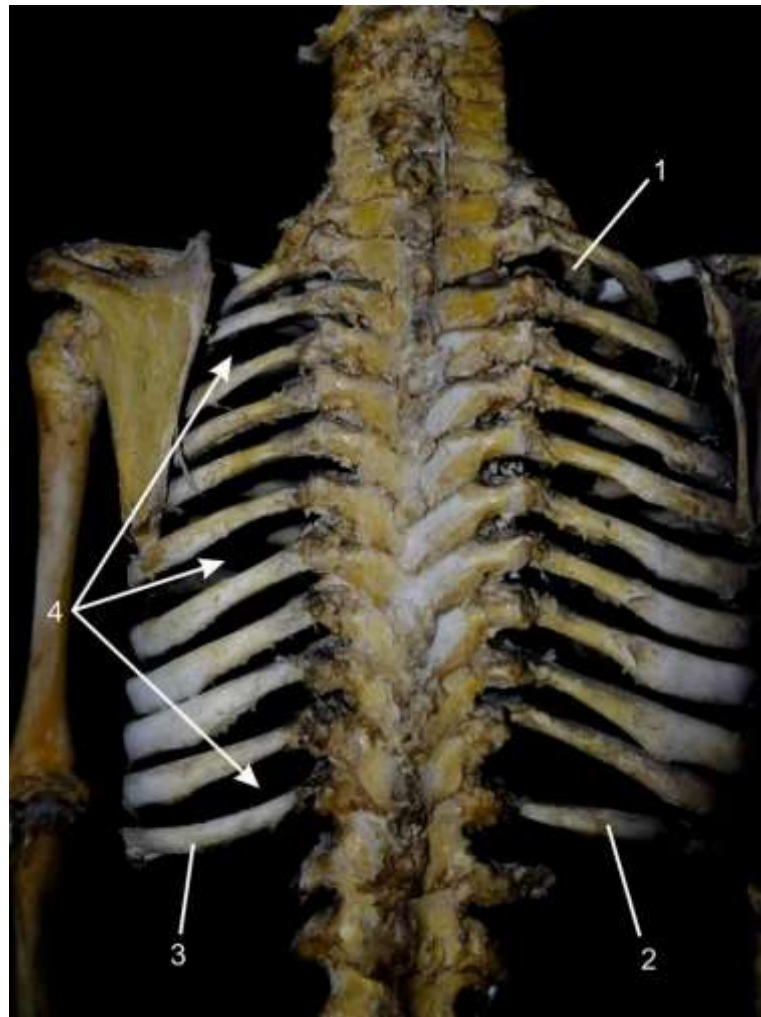


Рис. 4.23. Скелет грудної клітки плода 315,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Зб. 2,2^x:
 1 – праве перше ребро; 2 – праве дванадцяте ребро; 3 – ліве дванадцяте ребро; 4 – міжреброві простори зліва.

У пізніх плодів поверхнева фасція грудей має вигляд дуже тонкої сполучнотканинної пластинки, яка, в свою чергу, в передніх відділах грудної клітки розщеплюється на поверхневу і глибоку пластинки. Фасціально-клітковинні простори грудної клітки переважно представлені МП, конструктивне оформлення яких майже однотипне.

Між вище і нижче розташованими ребрами чітко визначаються зовнішні та внутрішні міжреброві м'язи з доповнюючими їх волокнистими пластинками.

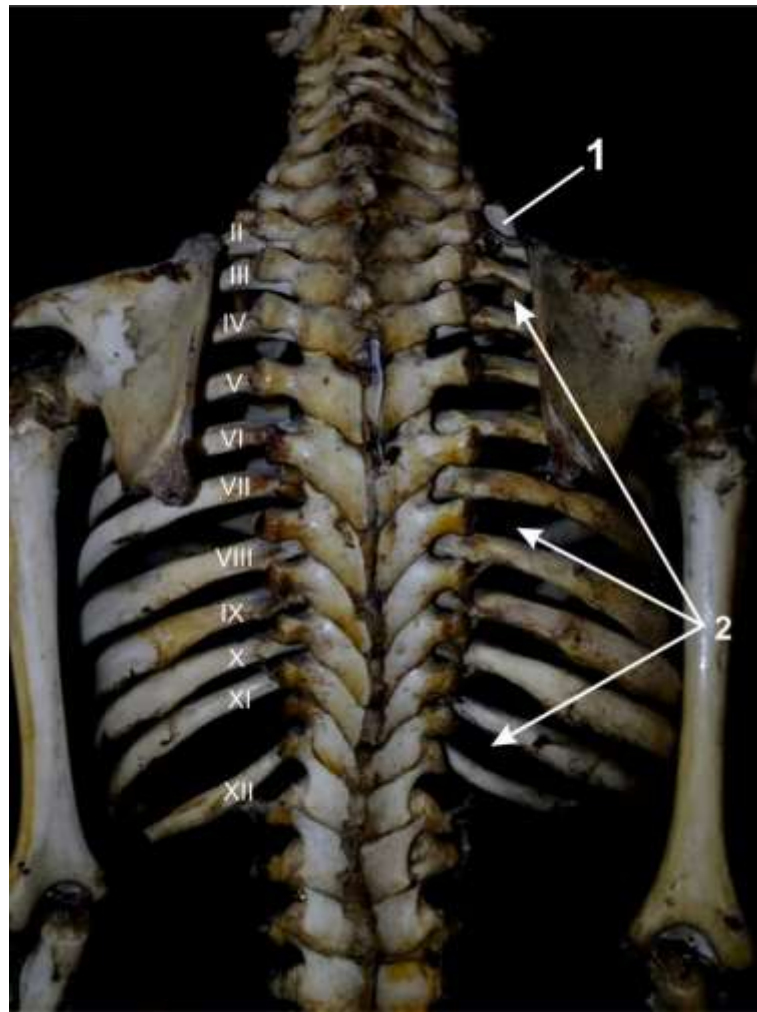


Рис. 4.24. Скелет грудної клітки плода 350,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Зб. 2,4^x:
1 – праве перше ребро; 2 – міжреброві простори справа; I-XII – ребра зліва.

Утворений міжм'язовий простір заповнений пухкою клітковиною, в якій проходить міжребровий судинно-нервовий пучок, який у своїх задніх відділах і до середньої пахвової лінії залягає в кістковій борозні по нижньому краю вище розміщеного ребра.

У досліджених плодів від сполучнотканинного покриву зовнішніх міжребрових м'язів, який досить тонкий і тотожний із зовнішнім перимізієм цих м'язів, у товщу м'яза відходять відроги, що розміщуються між пучками м'язових волокон.

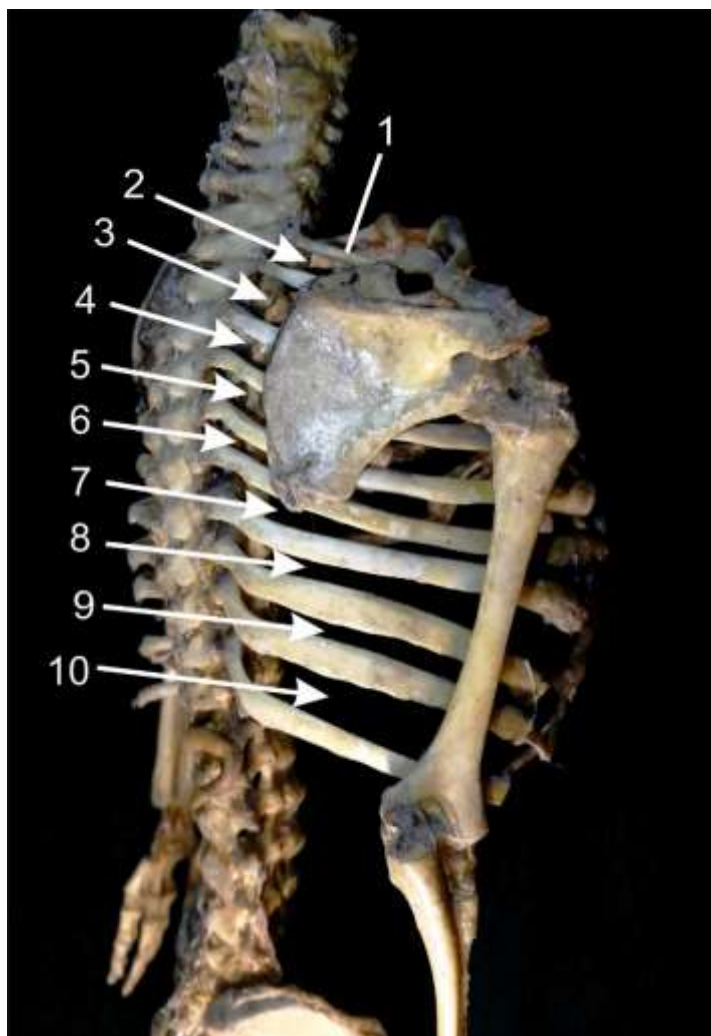


Рис. 4.25. Скелет грудної клітки плода 365,0 мм ТКД. Задньоправа проекція.
36. 1,8^x:

1 – праве перше ребро; 2-10 – міжреброві простори.

Таким чином, що в проміжку між зовнішніми та внутрішніми міжребровими м'язами фасції, як такої, ми не спостерігали, оскільки між цими м'язами виявляється тільки незначної товщини шар пухкої клітковини, в якому проходять судинно-нервові пучки (рис. 4.26-4.30).

Таблиця 4.16 – Ширина міжребрових просторів по лопатковим лініям у плодів 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S\bar{x}$, мм)

Вік плодів, міс.	7 міс. (n=13)		8 міс. (n=9)		9 міс. (n=9)		10 міс. (n=8)	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
I	2,90±0,28	2,64±0,26	3,57±0,37	3,30±0,29	4,03±0,34	3,94±0,31	4,59±0,37	4,33±0,38
II	3,25±0,33	3,08±0,32	4,03±0,27	3,80±0,24	4,68±0,32	4,32±0,29	5,40±0,45	5,06±0,34
III	2,88±0,15	2,70±0,19	3,69±0,26	3,56±0,29	4,36±0,26	4,09±0,26	4,83±0,27	4,54±0,29
IV	2,77±0,24	2,93±0,27	3,53±0,30	3,83±0,24	4,46±0,42	4,60±0,41	4,90±0,22	5,21±0,38
V	2,86±0,31	3,04±0,30	3,51±0,22	3,64±0,19	4,09±0,26	4,27±0,26	4,74±0,23	4,94±0,19
VI	2,71±0,20	3,91±0,21	3,37±0,32	3,56±0,22	4,00±0,27	4,17±0,24	4,60±0,19	4,86±0,19
VII	3,02±0,16	2,71±0,17	3,89±0,36	3,88±0,36	4,84±0,28	4,69±0,28	4,96±0,24	4,89±0,24
VIII	2,92±0,25	3,12±0,26	3,42±0,26	3,62±0,25	3,94±0,15	4,06±0,16	4,46±0,16	4,64±0,18
IX	3,12±0,24	2,92±0,19	3,66±0,18	3,47±0,17	4,03±0,17	3,82±0,19	4,53±0,18	4,36±0,19
X	3,28±0,27	3,05±0,26	3,74±0,18	3,58±0,17	4,22±0,27	4,03±0,25	4,91±0,25	4,74±0,26

Наприкінці плодового періоду онтогенезу людини спостерігається незначне ущільнення внутрішньогрудної фасції у краніокаудальному напрямку: від верхніх МП до нижніх, а також в ділянці груднини. У ділянці ребер внутрішньогрудна фасція стоншена і зростається з окістям внутрішньої поверхні кожного ребра. На рівні III-VI МП волокна внутрішньогрудної фасції утворюють з пучками внутрішніх міжребрових м'язів майже прямий кут, у той час як від VII до XI МП – гострий кут $55-65^\circ$.

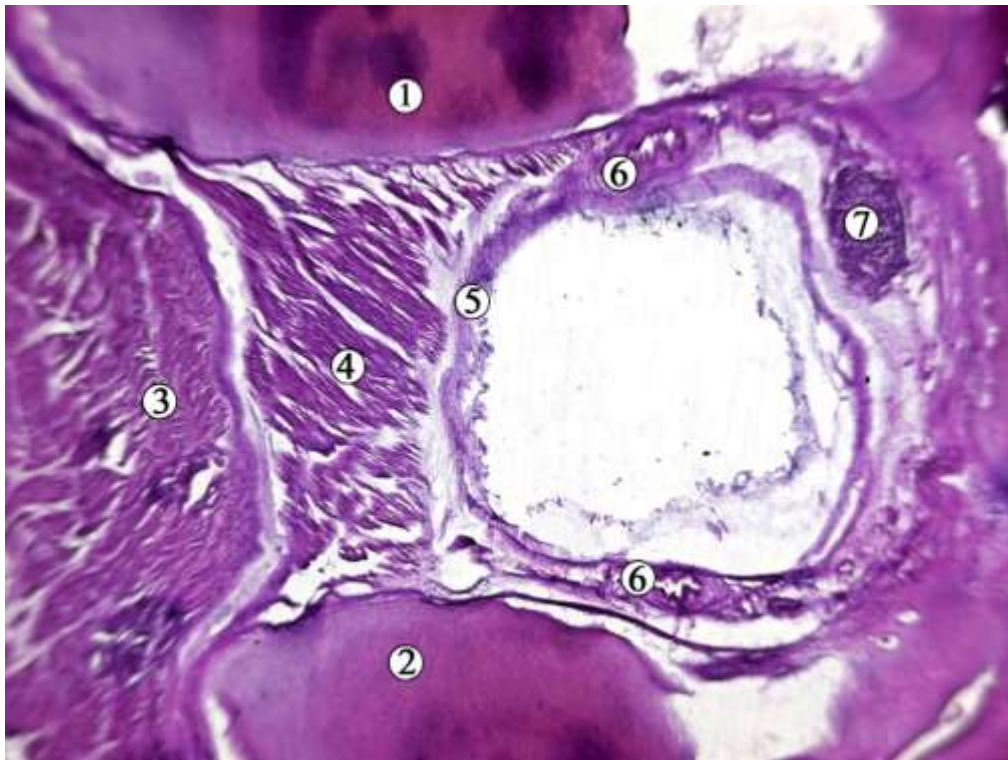


Рис. 4.26. Фронтальний зріз верхньої лівої частини передньої грудної стінки плода 235,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. x70:

1 – III ребро; 2 – IV ребро; 3 – внутрішній міжребровий м'яз; 4 – зовнішній міжребровий м'яз; 5 – пристінкова плевра; 6 – внутрішня грудна артерія; 7 – лімфатичний вузол.

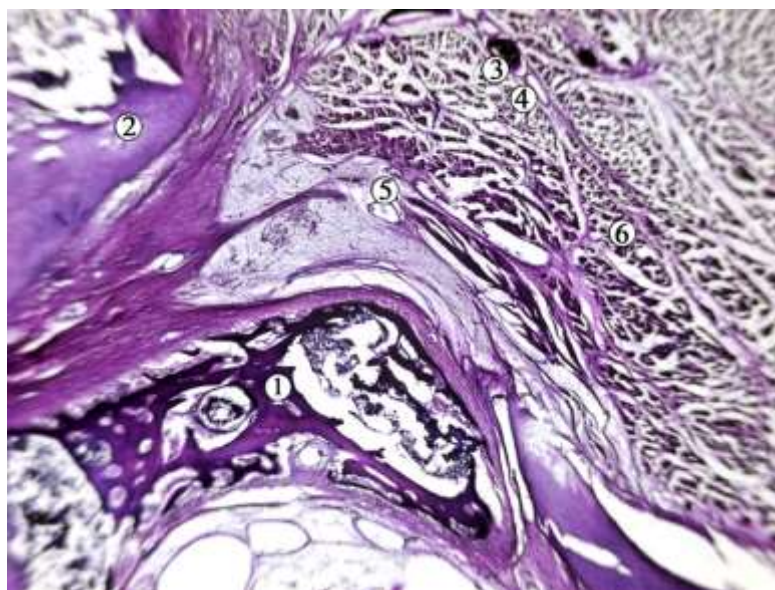


Рис. 4.27. Фронтальний зріз правої нижньої частини задньої грудної стінки плода 260,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. x70:

1 – головка XI ребра; 2 – поперечний відросток хребця; 3 – права задня міжреброва артерія; 4 – права задня міжреброва вена; 5 – міжребровий нерв; 6 – зовнішній міжребровий м'яз.

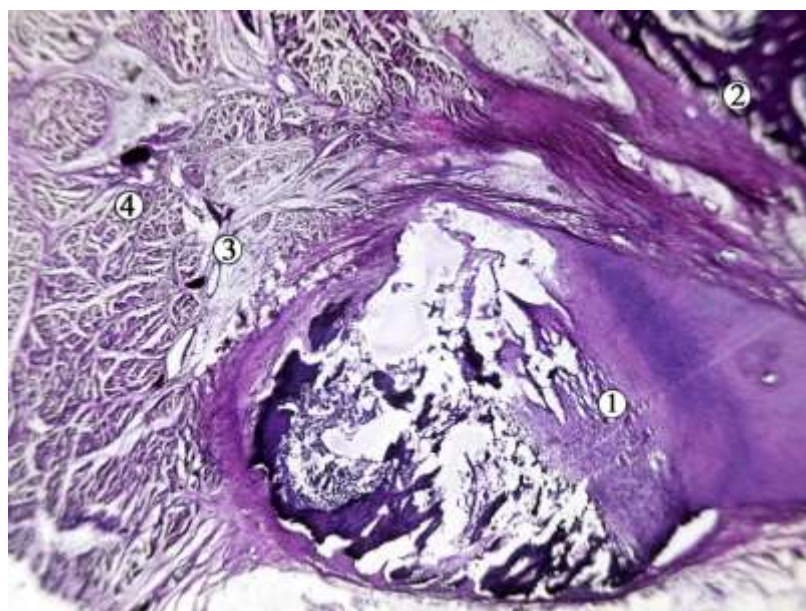


Рис. 4.28. Фронтальний зріз правої нижньої частини задньої грудної стінки плода 275,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. x70:

1 – головка XI ребра; 2 – поперечний відросток хребця; 3 – права задня міжреброва вена; 4 – зовнішній міжребровий м'яз.

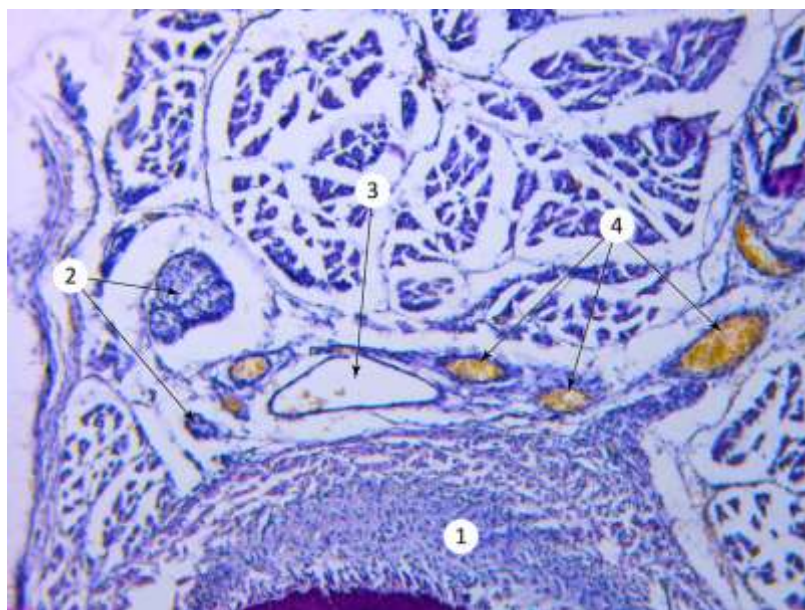


Рис. 4.29. Третій міжребровий простір плода чоловічої статі 315,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. $\times 400$. Ок. $\times 10$, об. $\times 40$:

1 – третє ребро; 2 – міжребровий нерв; 3 – міжреброва вена; 4 – міжреброва артерія.

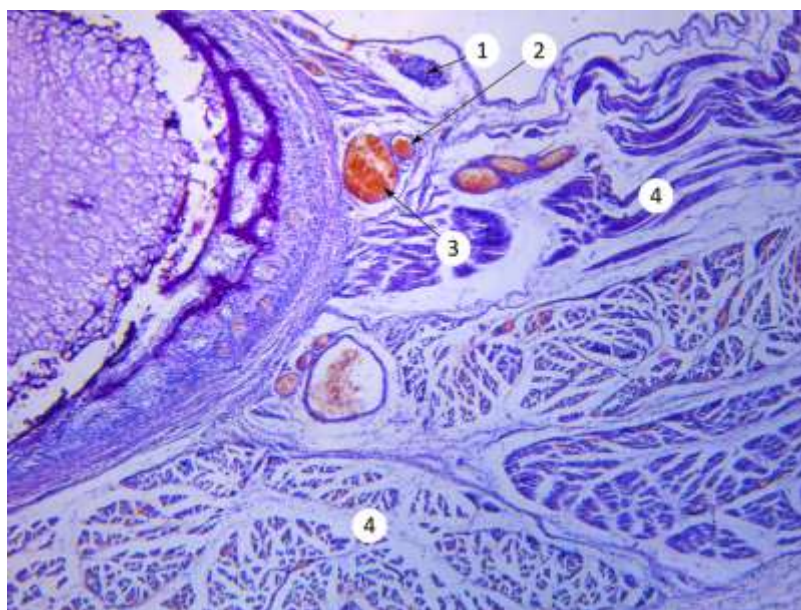


Рис. 4.30. Шостий міжребровий простір плода чоловічої статі 330,0 мм ТКД. Фото мікропрепарату. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Зб. $\times 200$. Ок. $\times 10$, об. $\times 20$:

1 – міжребровий нерв; 2 – міжреброва артерія; 3 – міжреброва вена; 4 – м'язи міжребрового простору.

Результати дослідження, викладені в Розділі 4, опубліковані в наступних працях:

1. Хмара ТВ, Окрім П. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018; 3(4): 50-6. doi: <https://doi.org/10.26693/jmbs03.04.050> [126].
2. Khmara TV, Okrim P, Ryznychuk MO, Zamorskii P, Rak OM. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months. Archives of the Balkan Medical Union. 2018; 53(4): 497-505. doi: <https://doi.org/10.31688/ABMU.2018.53.4.02>. (Scopus) [201].
3. Okrim P, Khmara TV, Zamorskii P. Correlation between the width of intercostal spaces and the height of ribs in 8-9-months fetuses. В: Матеріали науково-практичної конференції с міжнародним участием, посвященную азербайджанскому выдающемуся государственному и научному деятелю Алиеву Азизу Мамедкерим оглы; 2019 Янв; Азербайджан. Азербайджан; 2019, с. 115-6 [232].
4. Окрім П, Хмара ТВ. Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів і висотою ребер у плодів 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної онлайн конференції. Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині; 2019 Жов 24-25; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 166-7 [105].
5. Окрім П. Топографо-анатомічні особливості фасціально-м'язових утворень грудної клітки на початку плодового періода онтогенезу людини. В: Матеріали 101-ї підсумкової наукової конференції професорськовикладацького персоналу вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2020 Лют 10, 12, 17; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2020. – с. 45 [108].

РОЗДІЛ 5

ФЕТАЛЬНА ТОПОГРАФІЯ ПРИГРУДНИННОГО СУДИННО- НЕРВОВОГО ПУЧКА

На початку плодового періоду онтогенезу людини виявлено асиметрію топографії правих і лівих ВГА і ВГВ, а також розташування нервів, які супроводжують ці судини (рис. 5.1). В утворенні періартеріального нервового сплетення ВГА беруть участь гілки середнього і нижнього шийних та першого грудного симпатичних вузлів, а також гілки від I-IV МН, діафрагмового нерва, шийного і плечового сплетень, блукаючого нерва та петлі під'язикового нерва.

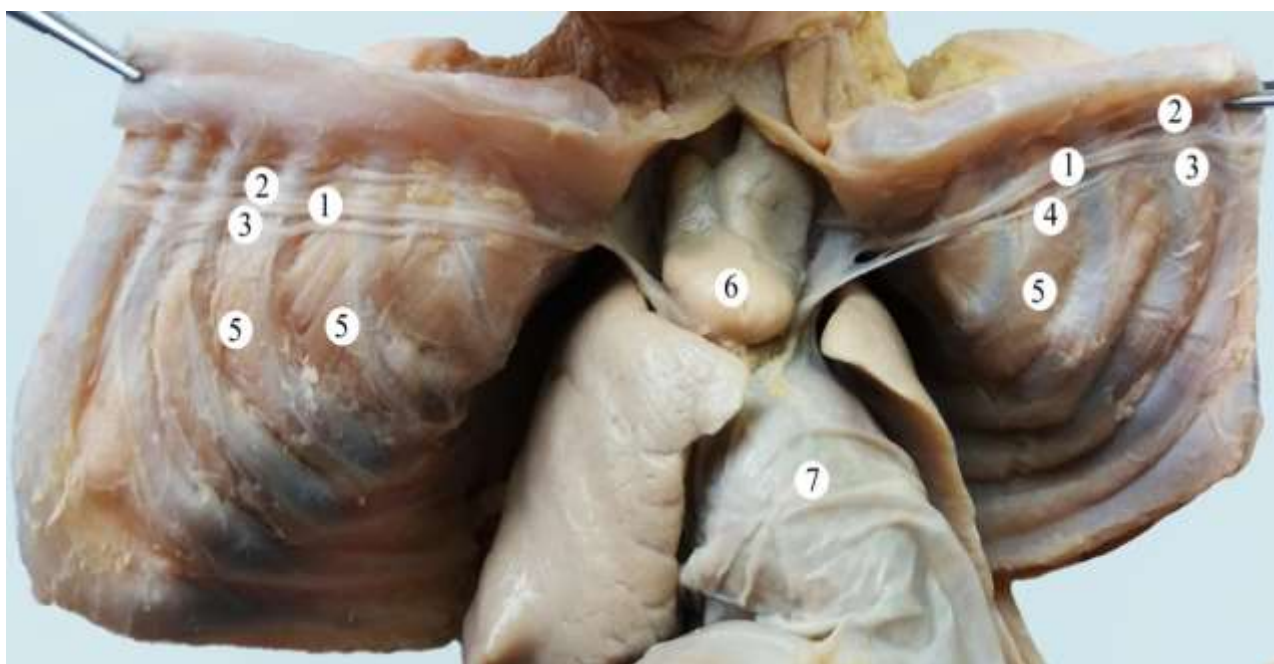


Рис. 5.1. Кровопостачання правої і лівої половин (відтягнуті вбік) передньої грудної стінки плода 170,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Фото макропрепарату. Зб. 2,7^x:

1 – внутрішня грудна артерія; 2 – присередня внутрішня грудна вена; 3 – бічна внутрішня грудна вена; 4 – парастернальний нерв; 5 – внутрішні міжреброві м’язи; 6 – загруднинна залоза; 7 – серце, вкрите осердям.

При проведенні дослідження виявлено асиметрію правого і лівого пригруднинних судинно-нервових пучків, яка полягає у відмінностях довжини та синтопії внутрішніх грудних судин і пригруднинного (парастернального) нерва справа і зліва. Зазначимо, що парастернальні нерви утворюються в результаті злиття гілок першого грудного, середнього і нижнього шийних симпатичних вузлів, гілок діафрагмового нерва, а також гілок поворотного гортанного нерва.

У плодів 4-6 місяців спостерігається мінливість та асиметрія початку ВГА щодо інших гілок підключичної артерії. ВГА, як правило, бере початок від нижньої поверхні підключичної артерії дещо латеральніше (63%), на рівні (32%), або медіальніше (5%) хребтової артерії. У 52% випадків спостерігається асиметрія початку ВГА від підключичної артерії. Зокрема, у 4 випадках спостерігався початок однієї ВГА напроти щито-шийного стовбура і в одному спостереженні (плід 215,0 мм ТКД) – спільний початок правої ВГА з щито-шийним стовбуром від підключичної артерії. У 3 плодів виявлено початок однієї ВГА зовні від щито-шийного стовбура, а у 2 випадках – від підключичної артерії між хребтовою артерією і щито-шийним стовбуром.

ВГА проходить позаду підключичної вени і вступає через верхній отвір грудної клітки в грудну порожнину. До вступу в останню ВГА віддає ряд дрібних гілок до оточуючих її м'яких тканин. Далі ВГА проходить паралельно краю груднини по задній поверхні хрящів I-VII ребер, розміщується між внутрішньогрудною фасцією (пристінковою фасцією грудної клітки) і пристінковою плеврою, а на рівні IV ребра і нижче – між ребровими хрящами і поперечним м'язом грудної клітки.

У плодів людини 4-6 місяців довжина правої ВГА дещо більша за довжину лівої ВГА. Встановлено, що з 4-го по 6-й місяць внутрішньоутробного розвитку довжина правої ВГА збільшується в 1,66 раза, в той час як довжина лівої ВГА – в 1,64 раза (табл. 5.1).

У ВГА топографічно можна виділити 3 частини: 1) верхню – надреброву; 2) середню – реброву; 3) нижню – черевну. Надреброва частина ВГА розміщена краніальніше I ребра і віддає дрібні гілки до м'яких тканин шиї і в поодиноких (2)

випадках – осердно-діафрагмову артерію. Реброва частина ВГА розміщена на задній поверхні передньої грудної стінки, віддає бічні (передні міжреброві гілки, бічна реброва гілка), присередні (груднинні гілки), вентральні (пронизні гілки) і дорсальні (середостінні, бронхові, трахейні, гілки загруднинної залози, осердно-діафрагмова артерія) гілки, які відрізняються мінливістю своєї топографії.

Таблиця 5.1 – Довжина внутрішньої грудної артерії у плодів людини 4-6 місяців ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, місяці	Довжина внутрішньої грудної артерії	
	правої	лівої
4 (n=9)	19,07±3,30	18,71±2,52
5 (n=10)	26,01±1,87	24,97±2,37
6 (n=12)	31,78±2,46	30,65±2,58

Примітка: n – кількість досліджених плодів

З урахуванням кривини передньої грудної стінки виділено такі різновиди топографії ребрової частини ВГА: 1) пряма форма розміщення ВГА; 2) дугоподібна з опуклістю вбік або присередньо; 3) звивистий хід ВГА на всьому протязі або тільки у нижній частині. При цьому права і ліва ВГА переважно розміщені асиметрично, а відстань ВГА від краю груднина мінлива, оскільки залежить від топографії ребрової частини ВГА і розмірів грудної клітки у плодів людини.

До бічної групи гілок ВГА належать передні міжреброві гілки, для яких притаманна варіантна анатомія, яка спостерігається не тільки у плодів різних і однієї вікової групи, а й у одного і того ж самого плода (рис. 5.2).

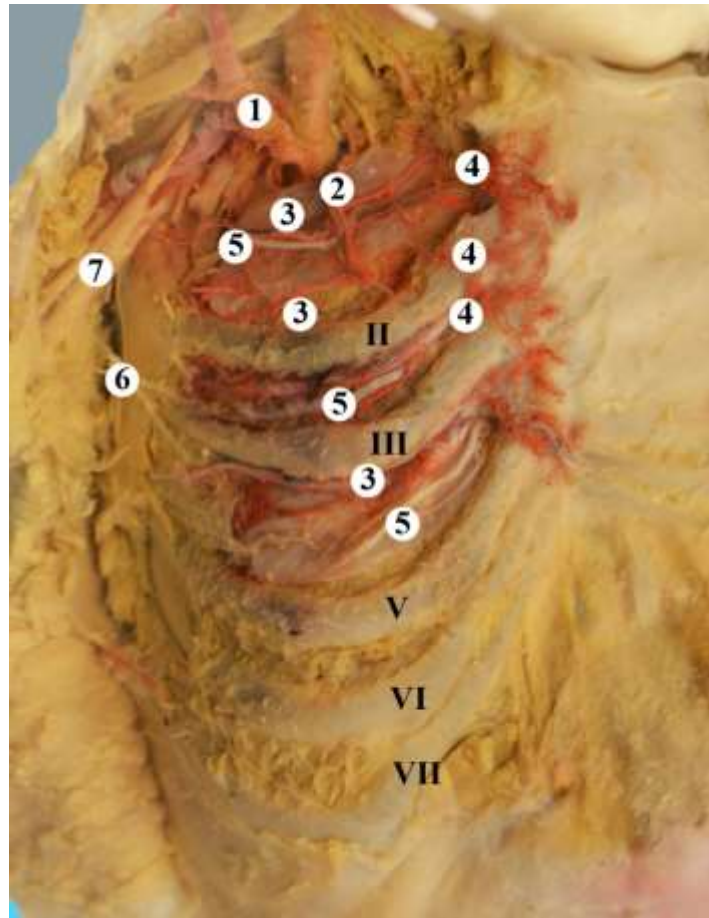


Рис. 5.2. Кровопостачання правої половини передньої грудної стінки плода 250,0 мм ТКД. II, III, V, VI, VII – ребра. Видалені ключиця, I та IV ребра. Вигляд спереду. Фото макропрепарату. Зб. 2,3^x:

1 – права підключична артерія; 2 – внутрішня грудна артерія; 3 – передні міжреброві гілки; 4 – груднинні гілки; 5 – міжреброві нерви; 6 – м'язові гілки міжребрових нервів; 7 – гілки плечового сплетення.

Встановлено такі варіанти топографії передніх міжребрових гілок у МП:

1) від ВГА самостійно починаються дві передні міжреброві гілки: верхня і нижня, при цьому нижня гілка прямує вздовж верхнього краю нижче розташованого ребра, а верхня гілка проходить уздовж нижнього краю вище розташованого ребра (рис. 5.3);

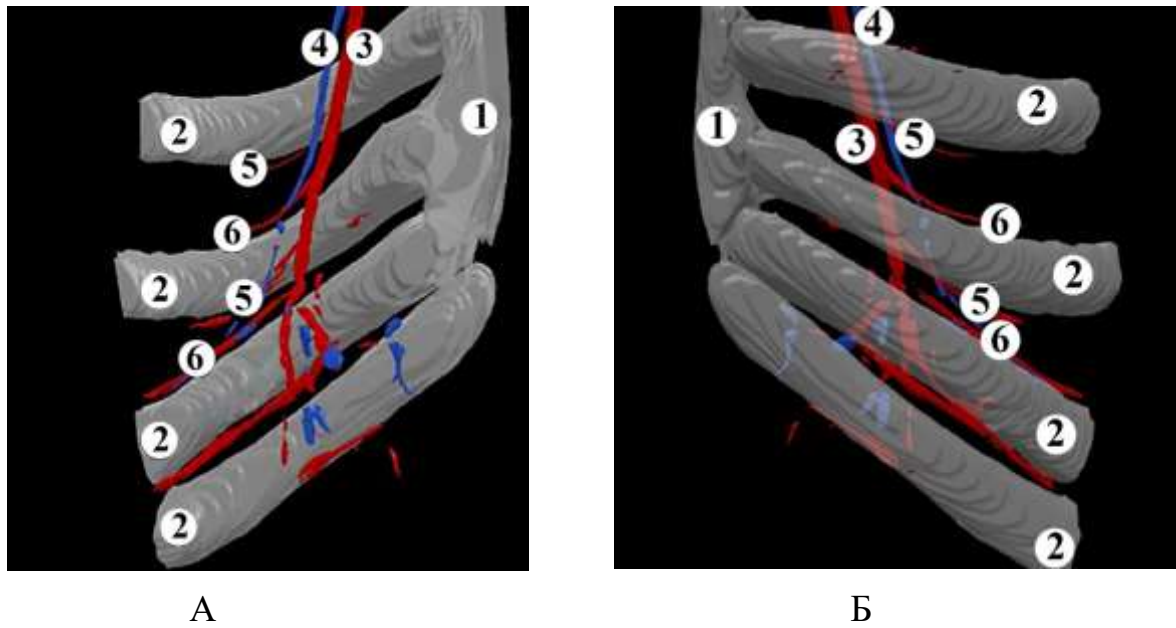


Рис. 5.3. Тривимірна реконструкція структур передньої грудної стінки плода 235,0 мм ТКД. А – права половина; Б – ліва половина. Зб. 20^x:

1 – груднина; 2 – ребра; 3 – внутрішня грудна артерія; 4 – внутрішня грудна вена; 5 – верхня передня міжреброва гілка; 6 – нижня передня міжреброва гілка.

2) від ВГА у МП відходить одна артеріальна судина, що ділиться на верхню і нижню гілки. Зазначимо, що нижня гілка від передньої міжребрової судини, як правило, крупніша за верхню гілку, і анастомозує із задньою МА від грудної частини аорти. Верхня гілка поступово стоншується, галузиться у м'яких тканинах грудної стінки, або впадає у суміжні артерії. Передні міжреброві гілки анастомозують між собою в ділянці як ребер, так і в МП;

3) верхня і нижня передні міжреброві гілки проходять незначну відстань від місця початку від ВГА і зливаються в один стовбур (рис. 5.4). В поодиноких випадках верхня гілка перетинає ребро майже під прямим кутом і впадає у нижню гілку;

4) передня міжреброва гілка спочатку проходить уздовж верхнього краю ребрового хряща, далі утворює виражений вигин, перетинає ребро і прямує по його нижньому краю.

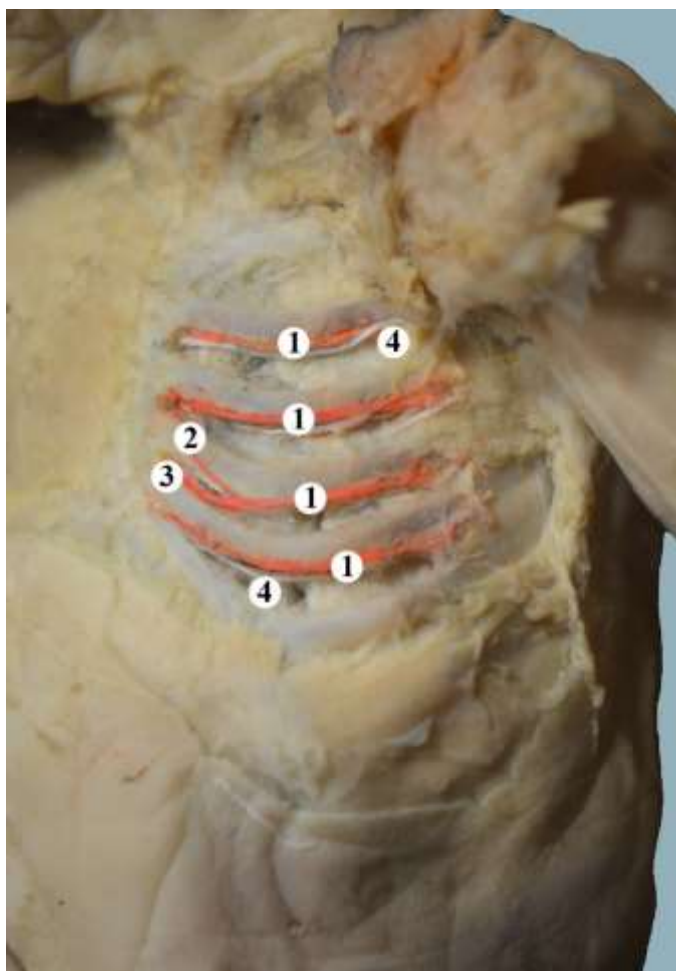


Рис. 5.4. Кровообіг лівій половині передньої грудної стінки плода 265,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Фото макропрепарату. Зб. 2,1^х:

1 – передні міжреброві гілки; 2 – верхня гілка; 3 – нижня гілка; 4 – міжреброві нерви.

У плода 180,0 мм ТКД виявлена анатомічна мінливість топографії передніх міжребрових гілок від правої ВГА у МП, а саме: на рівні IV і VI МП від стовбура ВГА відходить одна передня міжреброва судина, що галузиться на верхню і нижню гілки (рис. 5.5). При цьому передня міжреброва судина на рівні нижнього краю IV ребрового хряща спочатку ділиться на верхню гілку, яка прямує до верхнього краю IV ребрового хряща, і нижню гілку. Остання, в свою чергу, розгалужується на верхню гілку – до нижнього краю кісткової частини IV ребра і нижню гілку – до верхнього краю кісткової частини V ребра.

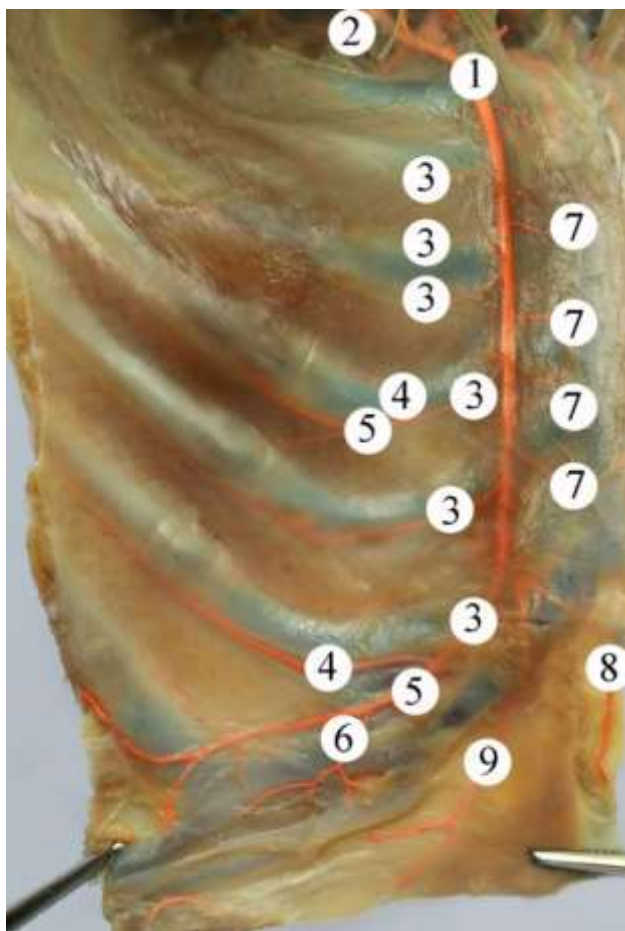


Рис. 5.5 Кровопостачання лівої половини передньої грудної стінки плода 180,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Фото макропрепарату. Зб. 2,1^х:

1 – ліва внутрішня грудна артерія; 2 – ліва підключична артерія; 3 – передні міжреброві гілки; 4 – верхня гілка; 5 – нижня гілка; 6 – додаткова осердно-діафрагмова артерія; 7 – груднинні гілки; 8 – верхня надчеревна артерія; 9 – м'язово-діафрагмова артерія.

Від передньої міжребрової артеріальної судини, яка починається від стовбура ВГА на рівні нижнього краю VI ребрового хряща, відходять дві гілки: верхня – до нижнього краю VI ребрового хряща і кісткової частини VI ребра та нижня гілка, що прямує вздовж верхнього краю VII ребрового хряща і віддає 6 гілок до верхнього краю VII ребрового хряща, кісткової частини VII і VIII ребер.

Виявлено, що від нижньої гілки передньої міжребрової судини починається додаткова осердно-діафрагмова артерія.

У плода 190,0 мм ТКД від лівої ВГА відходять шість верхніх передніх міжребрових гілок, що заходять у шість верхніх МП, у той час як від правої ВГА – п'ять верхніх передніх міжребрових гілок. Передні міжреброві гілки від лівої ВГА розгалужуються на дві гілки: верхню та нижню, які прямують уздовж нижнього і верхнього країв ребер у відповідних МП. Друга передня міжреброва гілка від правої ВГА спочатку розміщується на внутрішній поверхні II ребра, а на рівні правої середньоключичної лінії занурюється в товщу внутрішнього міжребрового м'яза біля верхнього краю ребра. Нижче розташовані III-V передні міжреброві гілки від правої ВГА розміщуються вздовж нижнього краю відповідних ребер і на рівні правої середньоключичної лінії розгалужуються на верхню та нижню гілки. Довжина правої ВГА становить 46,0 мм, діаметр – 2,3 мм, а розміри лівої ВГА відповідно дорівнюють: 49,0 мм і 2,1 мм.

Наприкінці 6-го місяця внутрішньоутробного розвитку (плоди 220,0-230,0 мм ТКД) передні міжреброві гілки беруть початок від ВГА під різними кутами: верхні – переважно під прямим кутом, нижні – під гострим. Кожна передня міжреброва гілка, як і у плодів 4-5 місяців, в свою чергу, розгалужується на дві гілки значно меншого діаметра, які прямують глибше внутрішніх міжребрових м'язів уздовж нижнього та верхнього країв ребер. Гілки, що йдуть уздовж нижнього краю ребра, крупніші за гілки, що проходять уздовж верхнього краю ребра.

До бічної групи гілок ВГА також можна віднести бічну реброву гілку, яка виявлена на 2 препаратах справа і одному зліва. В одному випадку (плід 145,0 мм ТКД) бічна реброва гілка перетинала декілька верхніх ребер (рис. 5.6). У двох спостереженнях (плоди 170,0 і 220,0 мм ТКД) бічна реброва гілка досягала VII ребра і анастомозувала з гілками артерій передньобічної стінки грудної порожнини.

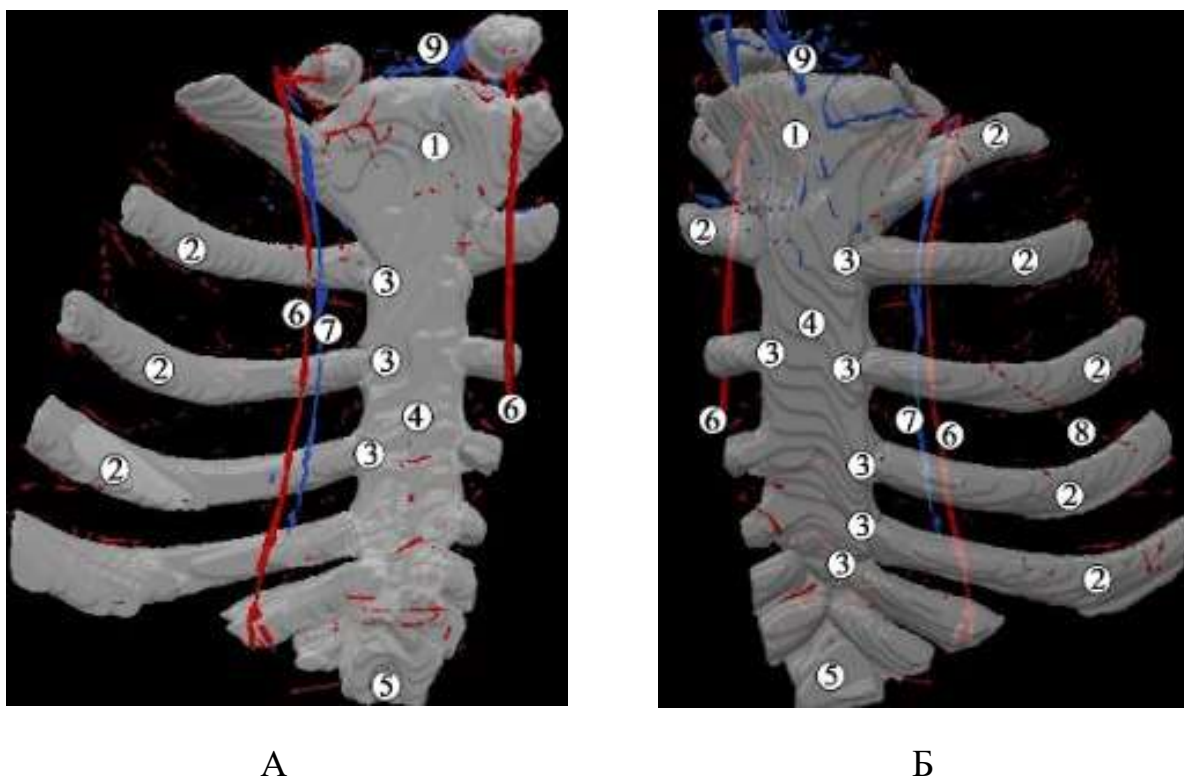


Рис. 5.6. Тривимірна реконструкція структур передньої грудної стінки плода 145,0 мм ТКД. А – права половина; Б – ліва половина. Зб. 25^х:

1 – ручка груднини; 2 – ребра; 3 – груднинно-реброві з'єднання; 4 – тіло груднини; 5 – мечоподібний відросток груднини; 6 – внутрішні грудні артерії; 7 – внутрішня грудна вена; 8 – бічна реброва гілка; 9 – яремна венозна дуга.

До присередньої групи гілок ВГА відносяться груднинні гілки, діаметром 0,15-0,3 мм, які відходять на всьому протязі ребрової частини ВГА. Також у 6 випадках до ділянки мечоподібного відростка прямували груднинні гілки, які починалися від верхньої надчеревної артерії. Цікавим є той факт, що більшого діаметра груднинні гілки зосереджені в ділянці ручки і мечоподібного відростка груднини, вони мають косий або поперечний напрямок і з'єднують праву і ліву ВГА. За довжиною груднинні гілки можна розділити на довгі та короткі, а за напрямком – на висхідні, низхідні, косі, поперечні та петлеподібні. Останні прямують, як правило, до тіла груднини, різко повертають латерально до МП, де розгалужуються у м'яких тканинах. Від петлеподібних за напрямком груднинних

гілок відходять меншого діаметра гілки, з яких одні анастомозують між собою і утворюють невеликі дуги, оточуючи тим самим відповідний край груднини; інші гілки або проникають у груднину, або розгалужуються у незначному шарі підшкірної клітковини. Останні анастомозують між собою і формують артеріальну сітку.

До вентральної групи гілок ВГА належать пронизні гілки, які виявлені у 64% досліджених плодів. Пронизні гілки починаються, переважно, від стовбура ВГА, рідше, – від її бічних і присередніх гілок, прямують до підшкірної клітковини і різні за напрямком (висхідні, низхідні, горизонтальні, присередні та бічні). Пронизні гілки більшого діаметра відходять від присередніх гілок ВГА на рівні II-IV МП. Пронизні гілки анастомозують між собою і формують у підшкірній клітковині судинну сітку. Пронизні гілки пронизують п'ять-сім верхніх МП і беруть участь у кровопостачанні великого і малого грудних м'язів, шкіри і грудних залоз (присередні гілки груді), середостіння та осердя. У деяких плодів пронизні гілки супроводжують діафрагмовий нерв та осердно-діафрагмові артерію і вену.

До дорсальних гілок ВГА відносяться: середостінні, бронхові, трахейні, гілки загруднинної залози та осердно-діафрагмова артерія. Задній групі гілок ВГА також притаманна асиметрія топографії, яка зумовлена варіантами початку, ходу, галуження окремих артерій, зазвичай є однобічною. Середостінні гілки, кількістю від 2 до 8, можуть брати початок від стовбура ВГА, від її присередніх гілок та від артеріальної сітки задньої поверхні груднини. Середостінні гілки беруть участь у кровопостачанні осердя, розгалужуються у загруднинній клітковині або впадають в осердно-діафрагмову артерію, інші досягають стравоходу, трахеї і головних бронхів. Середостінні гілки варіабельні за топографією і галуженням. Гілки загруднинної залози відходять від ВГА переважно нижче осердно-діафрагмової артерії. У 2 випадках (плоди 95,0 і 155,0 мм ТКД) виявлено початок вище зазначених гілок та осердно-діафрагмової артерії від спільного стовбура, у 3 плодів – від осердно-діафрагмової артерії та у 2 плодів – від передніх міжребрових гілок.

Нами встановлені форми мінливості топографії осердно-діафрагмової артерії:

1) початок осердно-діафрагмової артерії від ВГА на рівні I ребра або I МП вище гілок загруднинної залози; після чого осердно-діафрагмова артерія приєднується до діафрагмового нерва (рис. 5.7), прямує каудально у складі судинно-нервового пучка спереду кореня легені по бічній стінці осердя до діафрагми, де анастомозує з іншими артеріями діафрагми;

2) на 5 препаратах плодів ліва осердно-діафрагмова артерія мала низький початок в межах II-V ребер;

3) на 3 препаратах виявлена нижня осердно-діафрагмова артерія, що відходила від основного стовбура ВГА і у 2 випадках – додаткова осердно-діафрагмова артерія, яка починалася від передньої міжребрової гілки;

4) на 2 препаратах виявлено спільний початок осердно-діафрагмової артерії і гілок загруднинної залози від загального стовбура.

Зокрема, у плода 155,0 мм ТКД права осердно-діафрагмова артерія і гілки загруднинної залози брали початок від спільного стовбура, який відходив від правої ВГА на рівні I МП (рис. 5.8);

5) у плода 205,0 мм ТКД ліва осердно-діафрагмова артерія починалась від лівої ВГА на рівні III ребра, далі прямувала у каудо-медіальному напрямку і на рівні VI ребра дистальний кінець осердно-діафрагмової артерії впадав у стовбур ВГА, утворюючи замкнене коло (рис. 5.9).

Осердно-діафрагмові судини проходять в супроводі діафрагмового нерва між осердям і середостінною частиною пристінкової плеври. Розміщення правого і лівого судинно-нервових пучків осердя асиметричне. Правий судинно-нервовий пучок осердя має меншу протяжність. Грудний відділ діафрагмового нерва розміщений асиметрично справа і зліва.

Правий діафрагмовий нерв переходить на осердя, примикаючи до стінки верхньої порожнистої вени, а на самому осерді нерв прикритий пристінковою плеврою. В ділянці осердя правий діафрагмовий нерв знаходиться спереду, або інколи (5 випадків) безпосередньо біля кореня правої легені.

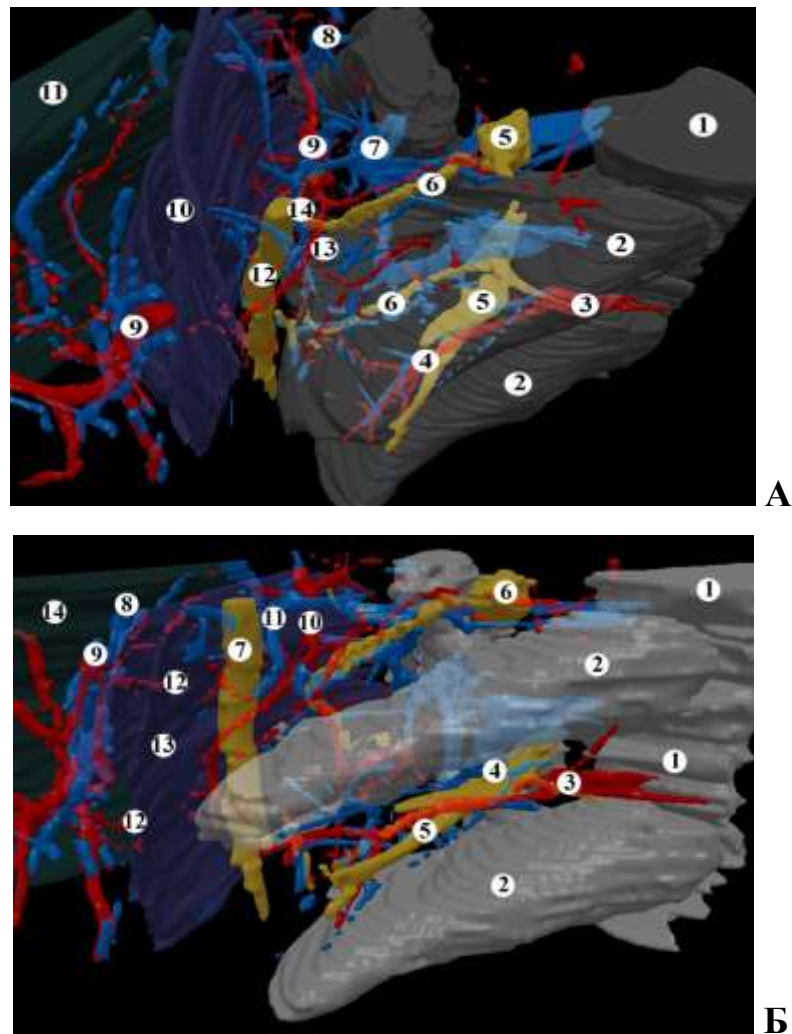


Рис. 5.7. Тривимірна реконструкція структур верхніх лівих міжребрових просторів плода 190,0 мм ТКД. А – вигляд зверху, Б – вигляд збоку. Зб. 30^x (А) Зб. 35^x (Б):

А: 1 – верхні грудні хребці; 2 – ребра; 3 – задня міжреброва артерія; 4 – міжребровий судинно-нервовий пучок; 5 – грудні симпатичні вузли; 6 – міжребровий нерв; 7 – півнепарна вена; 8 – непарна вена; 9 – внутрішня грудна артерія; 10 – внутрішньогрудна фасція; 11 – власне грудна фасція; 12 – діафрагмовий нерв; 13 – осердно-діафрагмова артерія; 14 – осердно-діафрагмова вена

Б: 1 – верхні грудні хребці; 2 – ребра; 3 – задня міжреброва артерія; 4 – задня міжреброва вена; 5 – міжребровий нерв; 6 – грудний симпатичний вузол; 7 – діафрагмовий нерв; 8 – внутрішня грудна вена; 9 – внутрішня грудна артерія; 10 – осердно-діафрагмова артерія; 11 – осердно-діафрагмова вена; 12 – передні міжреброві гілки; 13 – внутрішньогрудна фасція; 14 – власне грудна фасція

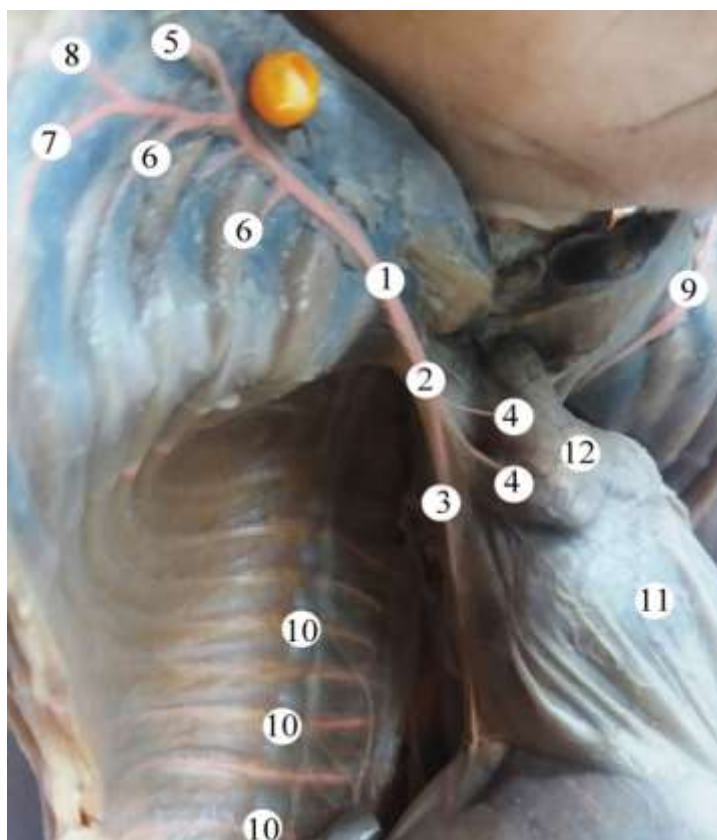


Рис. 5.8. Кровопостачання осердя і загруднинної залози (права половина передньої грудної стінки відтягнута доверху) у плода 155,0 мм ТКД. Вигляд справа. Фото макропрепарату. Зб. 2,4^x:

1 – права внутрішня грудна артерія; 2 – спільний стовбур; 3 – осердно-діафрагмова артерія; 4 – гілки загруднинної залози; 5 – груднинна гілка; 6 – передні міжреброві гілки; 7 – м'язово-діафрагмова артерія; 8 – верхня надчеревна артерія; 9 – ліва внутрішня грудна артерія; 10 – задні міжреброві артерії; 11 – серце, вкрите осердям; 12 – загруднинна залоза.

Нижньогрудна частина правого діафрагмового нерва проходить вздовж нижньої порожнистої вени, по її бічній поверхні. Лівий діафрагмовий нерв переходить на осердя по бічній поверхні ПНВ, а потім розміщується спереду кореня лівої легені. При цьому осердний відділ лівого діафрагмового нерва довший, ніж правого однойменного нерва (рис. 5.10).

Якщо топографічно правий і лівий діафрагмові нерви розміщуються спереду кореня відповідної легені, то блукаючі нерви проходять позаду кореня

легені (рис. 5.11). Правий і лівий діафрагмові нерви беруть участь в утворенні нервових сплетень осердя, а також разом з гілками блукаючих нервів і симпатичних стовбурів формують навколосудинні сплетення ВГА. Діафрагмові нерви іннервують передньобічні відділи осердя.

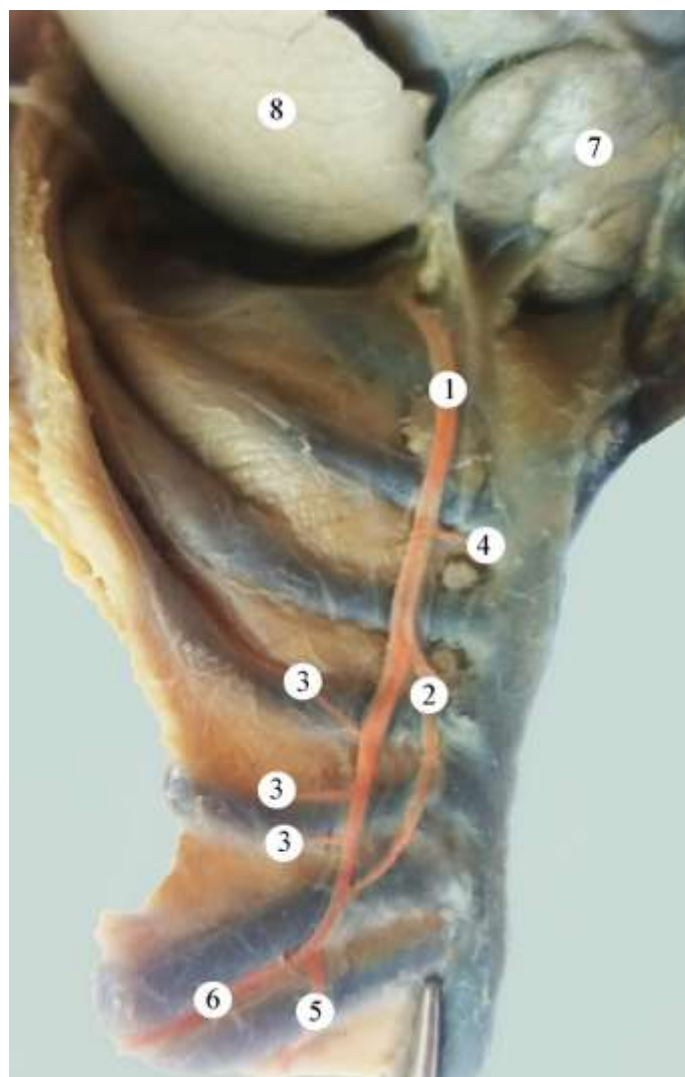


Рис. 5.9. Кровопостачання лівої половини передньої грудної стінки (відтягнута донизу) плода 205,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Фото макропрепарату. Зб. 2,5^x:

1 – внутрішня грудна артерія; 2 – осердно-діафрагмова артерія; 3 – передні міжреброві гілки; 4 – груднинна гілка; 5 – верхня надчеревна артерія; 6 – м'язово-діафрагмова артерія; 7 – загруднинна залоза; 8 – легеня.



Рис. 5.10. Органи і структури грудної порожнини плода 230,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Передньоліва проекція. Зб. 2,5^x:

1 – серце, вкрите осердям; 2 – ліві осердно-діафрагмові судини; 3 – лівий діафрагмовий нерв; 4 – гілки м'язово-діафрагмової артерії; 5 – загруднинна залоза.

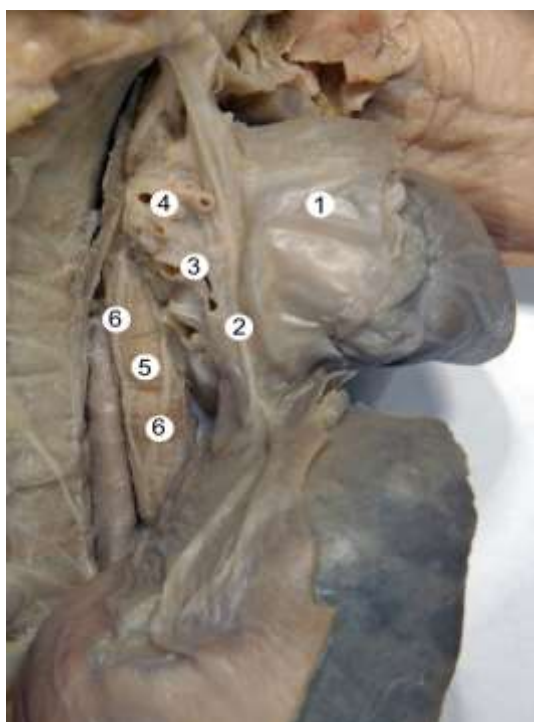


Рис. 5.11. Органи і структури середостіння плода 215,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Вигляд справа. Зб. 3,2^x:

1 – праве передсердя, вкрите осердям; 2 – осердно-діафрагмові судини та діафрагмовий нерв; 3 – праві легеневі вени; 4 – корінь правої легені; 5 – стравохід; 6 – гілки правого блукаючого нерва.

Розгалуження ребрової частини ВГА на верхню надчеревну артерію і м'язово-діафрагмову артерію, як правило, однакового діаметра, відбувається на рівні VI ребра (у 28 плодів – справа і 25 – зліва), рідко на рівні V, VII або VIII ребер, справа під кутом 45-65°, а зліва – 60-80°. М'язово-діафрагмова артерія прямує у латеральному напрямку, вздовж ребрової дуги по лінії фіксації ребрової частини діафрагми до грудної клітки та віддає бічні, внутрішні і каудально-присередні гілки Бічні гілки м'язово-діафрагмової артерії – це передні міжреброві гілки, кількістю від 3 до 5, що розміщені у нижніх МП, їх топографія аналогічна переднім міжребровим гілкам ВГА; її внутрішні гілки розгалужуються у діафрагмі і за своєю довжиною поділяються на довгі та короткі; каудально-присередні гілки прямують до підребрової і надчеревної ділянок. Окрім того, при дослідженні топографії гілок ВГА у плода 230,0 мм ТКД виявлено роздвоєння мечоподібного відростка груднини (рис. 5.12).

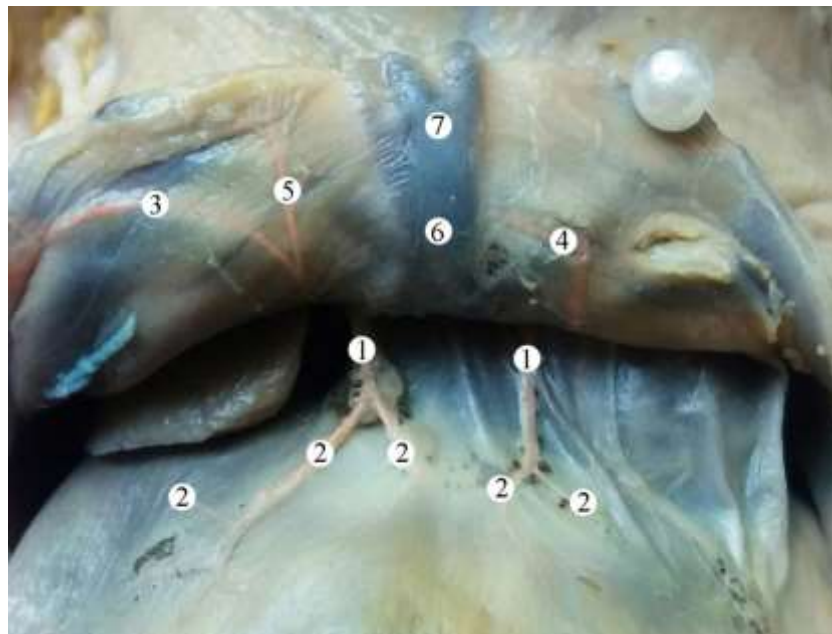


Рис. 5.12. Кровопостачання діафрагми (передня грудна стінка піднята доверху) плода 230,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Фото макропрепарату. Зб. 2,2^х:

1 – м'язово-діафрагмова артерія; 2 – гілки м'язово-діафрагмової артерії; 3 – передня міжреброва гілка; 4 – груднинна гілка; 5 – верхня надчеревна артерія; 6 – тіло груднини; 7 – роздвоєний мечоподібний відросток.

Гілки м'язово-діафрагмової артерії також кровопостачають м'язи живота. Верхня надчеревна артерія за напрямком є продовженням ВГА, відноситься до її черевної частини і має S-подібний хід, пронизує задню стінку піхви прямого м'яза живота, розміщується на його задній поверхні. Верхня надчеревна артерія посередині між мечоподібним відростком груднини і пупком анастомозує з нижньою надчеревною артерією – гілкою зовнішньої клубової артерії.

З урахуванням топографії гілок ВГА можна виділити зони інтенсивного кровопостачання вентральної стінки тулуба: пригруднинна, середньоключична і груднинна. Мало судинною зоною є ділянка анастомозу між верхньою і нижньою надчеревними артеріями, яка розміщена посередині між мечоподібним відростком груднини і пупком.

Права і ліва ВГА супроводжуються від рівня хряща VII ребра до IV-III МП (справа) і до III-II МП (зліва), як правило, двома однойменними венами. При цьому, досить часто у плодів з одного боку ВГА супроводжує одна ВГВ, а з іншого – дві ВГВ. Останні приймають кров з передніх МВ, верхньої надчеревної вени та підшкірних вен передньобічної стінки грудної клітки. Зазначимо, що серед 31 дослідженого плода 4-6 місяців дві ліві ВГВ – присередню і бічну виявлено на 22 препаратах (70,96%), а дві праві ВГВ – тільки у 17 плодів (54,83%); при цьому ВГА розміщується між однойменними венами. Злиття лівих присередньої і бічної ВГВ відбувається, як правило, у III МП – 12 препаратів із 22 – 54,55%, або II МП – 6 спостережень (27,27%), у поодиноких випадках 4 (18,18%) – у IV МП. Злиття правих присередньої і бічної ВГВ у загальний стовбур ВГВ переважно відбувається у IV МП (8 спостережень із 17 – 47,06%), або III МП (6 випадків, 35,29%), у одиничних (3) плодів (17,65%) – у II МП. По одній ВГВ на всьому протязі ВГА виявлено зліва у 9 плодів (29,03% випадків), а справа – у 14 досліджених плодів (45,16%).

У 12 випадках спереду нижньої третини тіла груднини і в одному спостереженні (плід 185,0 мм ТКД) у межах середньої третини тіла груднини виявлено дугоподібний анастомоз між правою і лівою присередніми ВГВ (рис. 5.13).

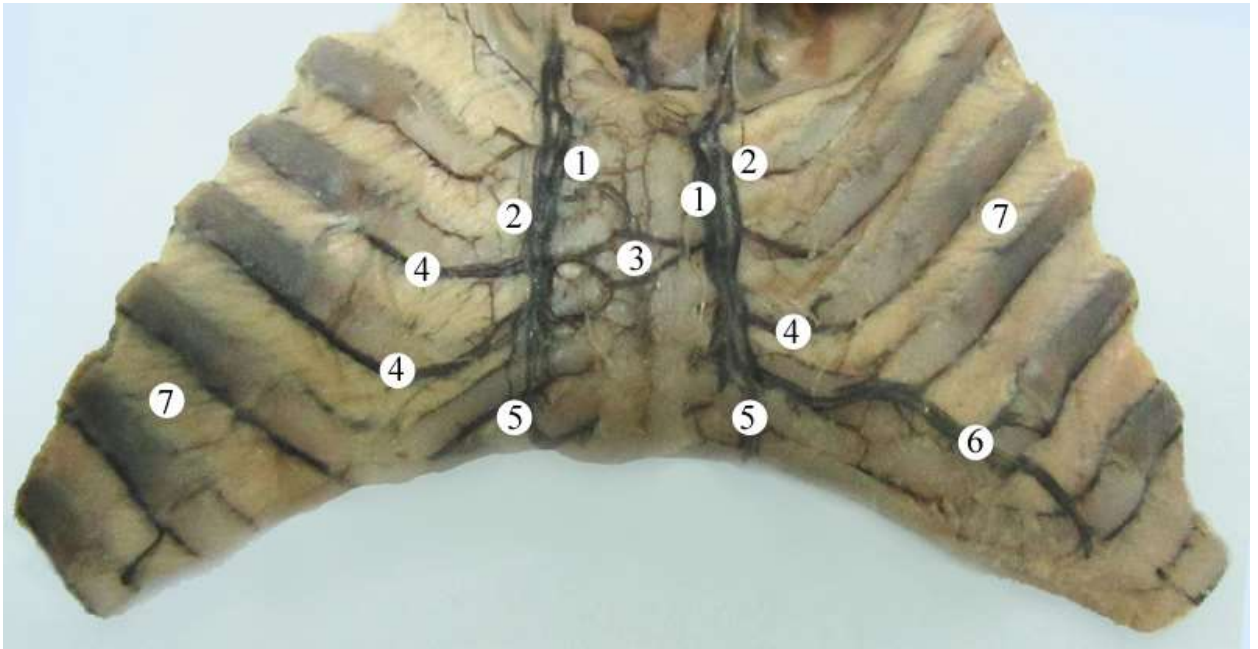


Рис. 5.13. Кровообіг передньої грудної стінки плода 185,0 мм ТКД. Вигляд ззаду. Фото макропрепарату. Зб. 2,3^х:

1 – присередня внутрішня грудна вена; 2 – бічна внутрішня грудна вена; 3 – анастомоз між присередніми внутрішніми грудними венами; 4 – передні міжреброві вени; 5 – верхня надчеревна вена; 6 – м'язово-діафрагмова вена; 7 – внутрішні міжреброві м'язи.

У 39 досліджених плодів 7-10 місяців також спостерігається анатомічна мінливість правої і лівої ВГВ, яка характеризується асиметрією їх топографії та кількості. На підставі проведеного дослідження у пізніх плодів можна виділити певні топографо-анатомічні варіанти взаємовідношень ВГА і ВГВ. Перша топографо-анатомічна група характеризується тим, що ВГА, як права, так і ліва, на всьому протязі супроводжується однією ВГВ. При цьому як ліва, так і права ВГВ, знаходиться медіальніше однойменної артерії (рис. 5.14).

До другої групи віднесено препарати, на яких ВГА з одного боку супроводжувалася однією ВГВ, а з другого – двома ВГВ (рис. 5.15).



Рис. 5.14. Кровообіг передньої грудної стінки плода 290,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Рисунок з макропрепарату (схема).

1 – внутрішня грудна вена; 2 – внутрішня грудна артерія; 3 – анастомоз між внутрішніми грудними венами; 4 – передні міжреброві вени; 5 – передні міжреброві гілки.

Дві ліві (присередню і бічну) ВГВ виявлено у 28 плодів (71,79%), а дві праві ВГВ – у 21 випадку (53,85%). У 11 досліджених пізніх плодів (28,21%) ліва ВГА супроводжувалася однією лівою ВГВ, у той час як одну праву ВГВ спостерігали у 18 плодів (46,15%). У плода 280,0 мм ТКД права ВГА на протязі верхніх чотирьох МП займала присереднє положення щодо правої ВГВ.



Рис. 5.15. Кровообіг передньої грудної стінки плода 250,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Рисунок з макропрепарату (схема).

1 – права внутрішня грудна вена; 2 – ліва присередня внутрішня грудна вена; 3 – ліва бічна внутрішня грудна вена; 4 – внутрішня грудна артерія; 5 – анастомоз між внутрішніми грудними венами; 6 – передні міжреброві вени; 7 – передні міжреброві гілки.

До третьої групи віднесено випадки, коли ВГА, як права, так і ліва, на різній протяжності, розміщувалася між двома (присередньою і бічною) ВГВ (рис. 5.16). Симетрію у рівнях злиття присередньої і бічної ВГВ у загальний стовбур ВГВ виявлено тільки у 5 випадках (4 препарати – у III МП і в одного плода – у II МП).

До четвертої групи віднесено поодинокі випадки, при яких права або ліва ВГА у верхніх трьох-чотирьох МП розміщувалася медіальніше щодо однойменної вени (рис. 5.17). Спереду нижньої третини тіла або мечоподібного

відростка груднини виявлено дугоподібний анастомоз між правою і лівою присередніми ВГВ.



Рис. 5.16. Кровообіг передньої грудної стінки плода 310,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Рисунок з макропрепарату (схема).

1 – присередня внутрішня грудна вена; 2 – бічна внутрішня грудна вена; 3 – внутрішня грудна артерія; 4 – анастомоз між присередніми внутрішніми грудними венами; 5 – передні міжреброві вени; 6 – передні міжреброві гілки.

Також у пізніх плодів встановлено асиметрію злиття присередньої і бічної ВГВ у загальний стовбур ВГВ і різний скелетотопічний рівень формування останнього: III МП – 31 препарат (18 випадків, 64,29% – зліва та 13 спостережень, 61,9% – справа), II МП – 10 (7 препаратів, 25% – зліва та 3 плоди, 14,29% – справа), IV МП – 7 спостережень (2 випадки, 7,14% – зліва та 5 препарати плодів, 23,81% – справа), I МП – 1 випадок зліва (3,57%). Необхідно

підкреслити, що нами не виявлено самостійного впадання двох (присередньої і бічної) ВГВ у плечо-головні вени.



Рис. 5.17. Кровопостачання передньої грудної стінки плода 295,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Рисунок з макропрепарату (схема).

1 – присередня внутрішня грудна вена; 2 – бічна внутрішня грудна вена; 3 – внутрішня грудна артерія; 4 – анастомоз між присередніми внутрішніми грудними венами; 5 – передні міжреброві вени; 6 – передні міжреброві гілки.

У 32 плодів людини різного віку спереду нижньої третини тіла груднини і в трьох спостереженнях (плоди 185,0, 260,0 і 315,0 мм ТКД) у межах середньої третини тіла груднини виявлено дугоподібний анастомоз між правою і лівою присередніми ВГВ.

В результаті проведеного дослідження встановлено морфометричні параметри правої і лівої ВГА у пізніх плодів (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Довжина внутрішньої грудної артерії у плодів 7-10 місяців ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, мм)

Вік плодів, місяці	Довжина внутрішньої грудної артерії	
	правої	лівої
7 (n=13)	36,19±3,87	35,62±4,03
8 (n=9)	53,61±5,87	52,22±5,49
9 (n=9)	65,39±4,65	64,11±4,65
10 (n=8)	77,00±4,47	74,94±3,78

Примітка: n – кількість досліджених плодів

Осердно-діафрагмова артерія відходить від ВГА на рівні I ребра, що разом із діафрагмовим нервом прямує у каудальному напрямку. В передньому середостінні від осердно-діафрагмової артерії, переважно лівої, відходять 3 гілки: верхня, передня і нижня, які кровопостачають бічні поверхні осердя, середостінну частину пристінкової плеври і діафрагму. При цьому, ділянки кровопостачання лівої осердно-діафрагмової артерії більші, ніж правої однойменної артерії. Однак, права осердно-діафрагмова артерія та правий діафрагмовий нерв мають звивистий хід і більшу кількість розгалужень. Кількість гілок правої осердно-діафрагмової артерії становить, як правило, 4-6 (рис. 5.18).

Верхня частина переднього відділу осердя кровопостачається гілками загруднинної залози, а венозний відтік здійснюється однойменною веною в систему ВГВ. Нижня частина переднього відділу осердя кровопостачається середостінними гілками ВГА і передньою гілкою осердно-діафрагмової артерії. Відтік венозної крові здійснюється по однойменним судинам у ВГВ.

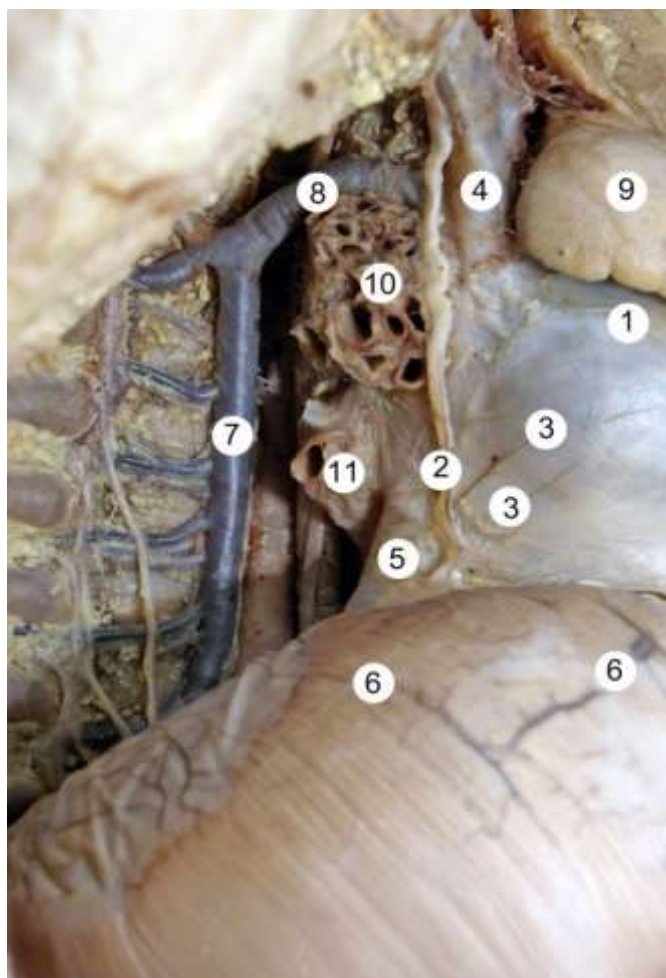


Рис. 5.18. Органи і судини верхнього та середнього середостіння плода 270,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Вигляд справа. Зб. 3,7^x:

1 – праве передсердя, вкрите осердям; 2 – осердно-діафрагмові судини і діафрагмовий нерв; 3 – гілки осердно-діафрагмової артерії; 4 – верхня порожниста вена; 5 – нижня порожниста вена; 6 – м'язово-діафрагмові судини; 7 – непарна вена; 8 – дуга непарної вени; 9 – права частка загруднинної залози; 10 – корінь правої легені; 11 – праві легеневі вени.

Верхня частина передньобічного відділу осердя справа і зліва кровопостачається верхньою гілкою відповідної осердно-діафрагмової артерії. Відтік венозної крові відбувається через однойменну вену у плечо-головну вену, іноді – у ВГВ. Нижня частина передньобічного відділу осердя кровопостачається нижньою гілкою осердно-діафрагмової артерії, а також

бронховими гілками. Венозний відтік здійснюється у нижню діафрагмову вену. Діафрагмова частина осердя кровопостачається гілками верхньої і нижньої діафрагмових артерій, а венозний відтік – в однойменні вени. Задня стінка осердя кровопостачається бронховими гілками, а венозний відтік відбувається в НВ і ліву плечо-головну вени. З боку заднього середостіння в кровопостачанні осердя беруть участь бронхові та стравохідні гілки. У плодів в результаті слабого розвитку клітковини середостіння задній відділ осердя примикає до стравоходу, трахеї, бронхів, аорти, блукаючих нервів і плеври.

Отже, становлення топографії пригруднинного судинно-нервового пучка знаходиться в тісному корелятивному зв'язку з розвитком ребер і структур МП. У плодів людини спостерігається асиметрія топографії і довжини ВГА та ВГВ справа і зліва. При цьому, як права, так і ліва ВГА на рівні двох верхніх МП, переважно, розміщуються латерально щодо стовбура однойменної вени, а нижче III ребра ВГА проходить між присередньою і бічною ВГВ. Також упродовж плодового періода онтогенезу людини встановлено асиметрію злиття присередньої і бічної вен у загальний стовбур ВГВ і різний скелетотопічний рівень формування останнього.

Результати дослідження, представлені в Розділі 5, висвітлено в таких працях:

1. Хмара ТВ, Окрім ІІ. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини. Світ біології і медицини. 2018;2(64):176-81. doi: [10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181) (*Web of Science*) [124].

2. Хмара ТВ, Окрім ІІ. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018; 3(4): 50-6. doi: <https://doi.org/10.26693/jmbs03.04.050> [126].

3. Khmara TV, Okrim II, Biriuk IG, Komar TV, Khmara AV. Topographic-anatomical peculiarities of blood supply and innervation of the pericardium in human

fetuses. Deutscher Wissenschaftsherold German Science Herald. 2017; 2: 10-3. <https://dwherold.de/onewebmedia/2017/2-2017/17-2a.pdf> [202].

4. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Особливості топографії судинно-нервового пучка осердя у плодів 6-7 місяців. В: Бойчук ТМ, Івашук ОІ, Безрук ВВ, редактори. Матеріали 99-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2018 Лют 12, 14, 19; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 34-5 [102].

5. Хмара ТВ, Окрім ІІ, Лека МЮ, Заморський ІІ, Дмитренко РР. Фетальна анатомічна мінливість внутрішніх грудних судин. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження проф. Яхниць О.Г. та 65-річчю з дня народження проф. Волошина М.А. Актуальні питання сучасної морфології; 2020 Жов 3-4; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2020, с. 121-3 [133].

РОЗДІЛ 6

ВІКОВА ТА ІНДИВІДУАЛЬНА АНАТОМІЧНА МІНЛИВІСТЬ МІЖРЕБРОВОГО СУДИННО-НЕРВОВОГО ПУЧКА У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

У кожному МП проходять передні і задні МВ. Як правило, дев'ять або десять верхніх задніх МВ (системи НВ і ПНВ) у передніх відділах МП анастомозують з передніми МВ (системи правих і лівих ВГВ). Переважно праві і ліві задні МВ проходять у всіх бічних ділянках МП між внутрішніми і зовнішніми міжребровими м'язами, а права і ліва дванадцяті задні МВ, що проходять під відповідним XII ребром, називаються правою і лівою підребровими венами. Верхні дві пари задніх МА відходять від найвищої МА – гілки реброво-шийного стовбура від підключичної артерії. Пристінковими гілками грудної частини аорти є 10 пар (III-XII) задніх МА. Слід зазначити, що у досліджених плодів грудна частина аорти переважно розташована асиметрично, ліворуч від серединної лінії. Тому, праві задні МА довші за ліві (рис. 6.1). Передня гілка задньої МА є власне МА, яка разом із задньою МВ та МН утворюють міжребровий судинно-нервовий пучок. Задня МА на відрізку від поперечного відростка грудного хребця до кута ребра, як правило, розміщується на рівні нижнього краю відповідного ребра. При цьому задня МВ знаходиться вище, а МН – нижче МА. Отже, кожна задня МА залягає у борозні ребра у складі вище зазначеного пучка – зверху вниз: вена, артерія, нерв. Від кутів ребер до середньої пахвової лінії судини МП розташовуються вище нижнього краю ребра, а МН проходить на рівні останнього. Допереду від середньої пахвової лінії задня МА, як правило, дихотомічно ділиться (рис. 6.2). Верхні задні МА анастомозують своїми кінцевими відділами із передніми міжребровими гілками від ВГА. Від кутів ребер і до рівня середньої пахвової лінії МН, як правило, розміщуються вздовж нижніх країв ребер між м'язовими пучками внутрішніх міжребрових м'язів.

На рівні кутів ребер кожна задня МА, як правило, розгалужується на дві гілки: верхню, яка проходить у борозні вище розташованого ребра, і нижню, що проходить по верхньому краю нижче розташованого ребра. Ці гілки проходять

уздовж МП між зовнішнім та внутрішнім міжребровими м'язами. В окремих плодів від задніх МА на відрізку від шийки ребра до середини тіла ребра відходять від 1 до 5 як верхніх, так і нижніх гілок до вище- і нижче розташованих МП (див. рис. 6.1, рис. 6.3).

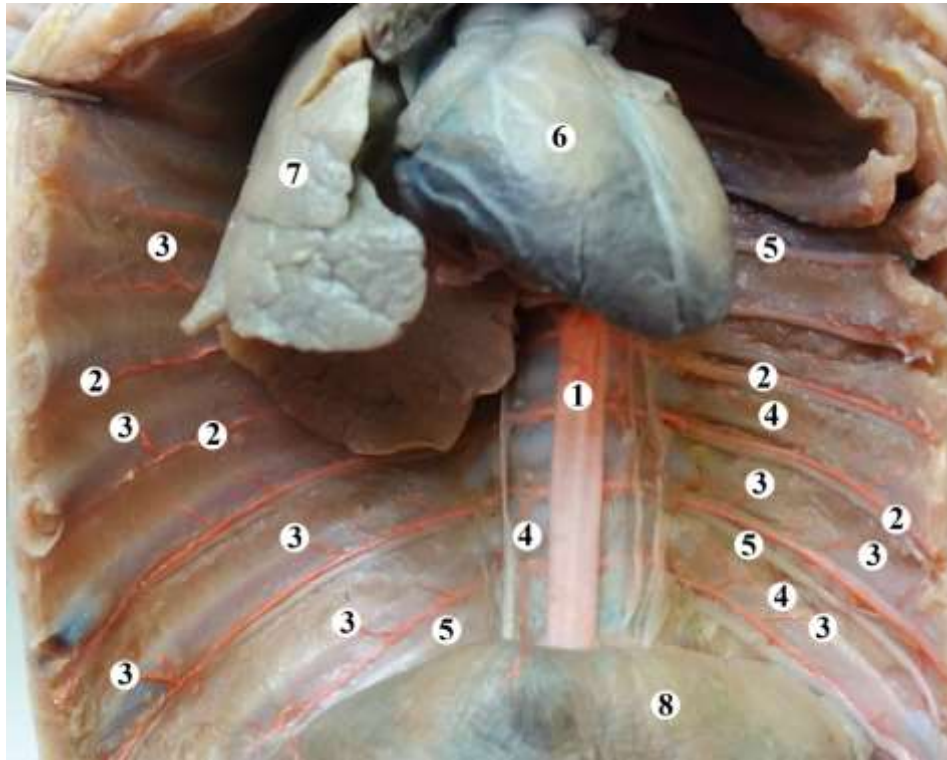


Рис. 6.1. Дорсальний і середній відділи внутрішньої поверхні грудної клітки плода 115,0 мм ТКД (ліва легеня видалена). Вигляд спереду. Ін'єкція грудної частини аорти та її гілок. Фото макропрепарату. Зб. 2,1^х:

1 – грудна частина аорти; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – верхня гілка задньої міжребрової артерії; 4 – нижня гілка задньої міжребрової артерії; 5 – міжреброві нерви; 6 – серце; 7 – права легеня; 8 – діафрагма.

У плода 160,0 мм ТКД виявлено звивистий хід чотирьох пар нижніх (VIII-XI) задніх МА у дорсальному і середньому відділах внутрішньої поверхні грудної клітки (рис. 6.4)

У досліджених плодів іннервація грудної частини аорти переважно забезпечується гілками II-VI грудних вузлів симпатичного стовбура, великого і малого нутрощевих нервів (рис. 6.5-6.6), а також гілками блукаючого нерва.

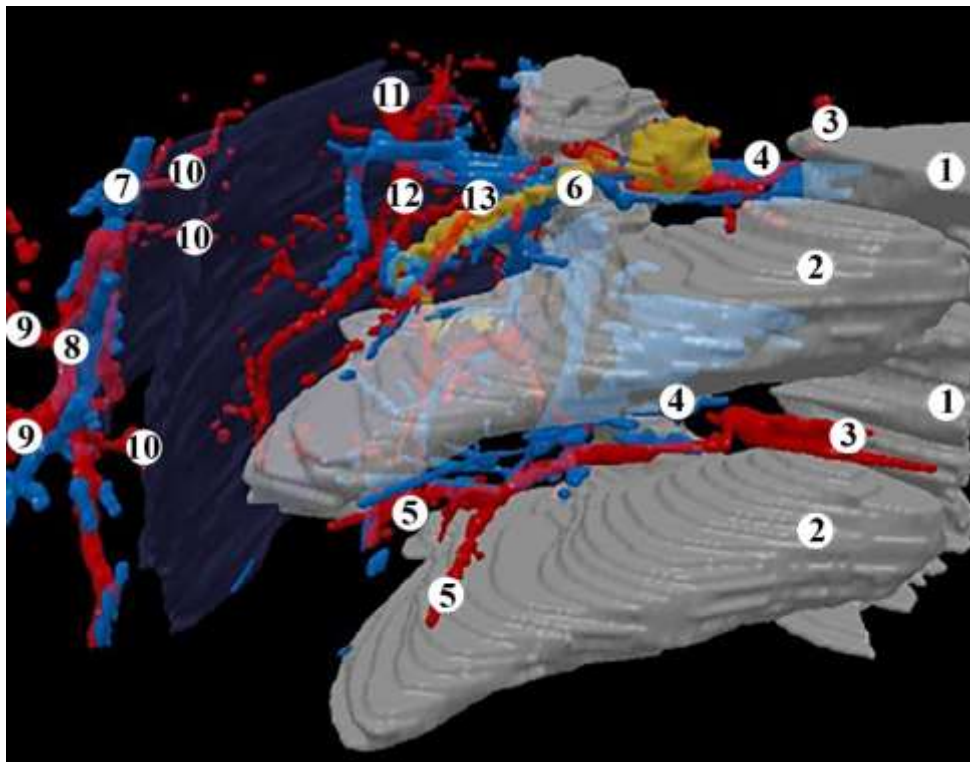


Рис. 6.2. Тривимірна реконструкція структур міжребрових просторів плода 190,0 мм ТКД. Передньоліва проекція. Зб. 30^x:

1 – верхні грудні хребці; 2 – ребра; 3 – задня міжреброва артерія; 4 – задня міжреброва вена; 5 – гілки задньої міжребрової артерії; 6 – міжребровий нерв; 7 – внутрішня грудна вена; 8 – внутрішня грудна артерія; 9 – груднинні гілки; 10 – передні міжреброві гілки; 11 – реброво-шийний стовбур; 12 – найвища міжреброва артерія; 13 – перша задня міжреброва артерія.

Зазначимо, що присередньо від кожного вузла і міжвузлової гілки симпатичного стовбура відходить від 2 до 6 гілок, при чому частина з них прямує до грудної аорти по заднім міжребровим артеріям. Інші гілки з'єднуються між собою та утворюють або обхідний (колатеральний) стовбур, в якому 2-6 нервових вузликів розташовуються на одній лінії, або проміжне сплетення. Крім цього,

блукаючі нерви на всьому протязі грудного відділу віддають гілки до грудної аорти з утворенням грудного аортального сплетення. Від останнього відходять нерви, які оточують і супроводять гілки грудної частини аорти. Встановлено, що у плодів людини 7-10 місяців, у порівнянні з плодами 6 місяців, збільшується кількість зв'язків (сполучних гілок) між нервовими гілками парааортального сплетення.

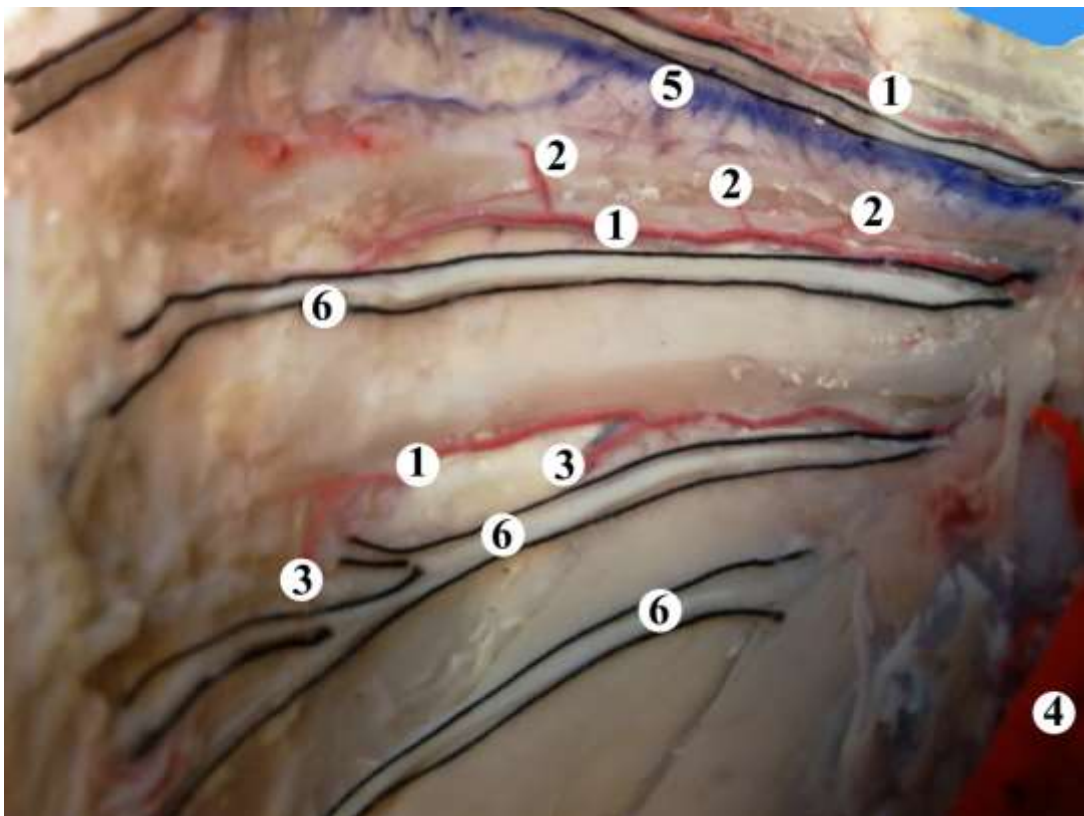


Рис. 6.3. Судини та нерви міжребрових просторів внутрішньої поверхні правої половини грудної клітки плода 370,0 мм ТКД. Артерії наповнені латексом червоного кольору, вени – латексом синього кольору. Фото макропрепарату. Зб. 2,6^x:

1 – задні міжреброві артерії; 2 – верхня гілка задньої міжребрової артерії; 3 – нижня гілка задньої міжребрової артерії; 4 – грудна частина аорти; 5 – задня міжреброва вена; 6 – міжреброві нерви.

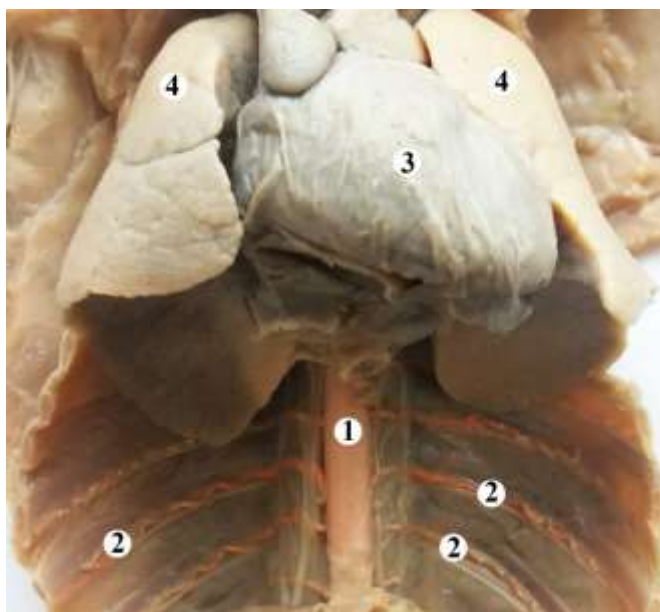


Рис. 6.4. Органи і структури грудної порожнини плода 160,0 мм ТКД. Вигляд спереду. Ін'єкція грудної частини аорти та її гілок. Фото макропрепарату. 36. 2,1^x:

1 – грудна частина аорти; 2 – задні міжреброві артерії; 3 – серце; 4 – легені.

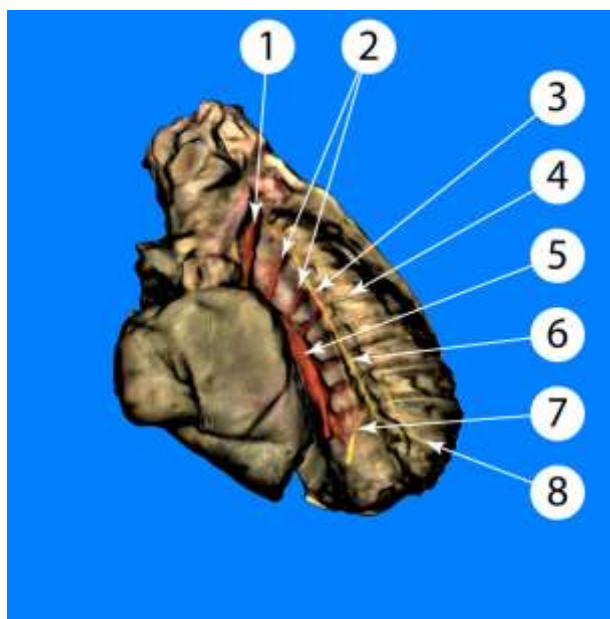


Рис. 6.5. Комп'ютерна тривимірна реконструкція органів і структур грудної порожнини плода 135,0 мм ТКД. Ліва передньобічна проекція:

1 – підключична артерія; 2 – міжреброві артерії; 3 – симпатичний стовбур; 4 – міжреброві нерви; 5 – грудна аорта; 6 – великий нутрощевий нерв; 7 – малий нутрощевий нерв; 8 – підребровий нерв.

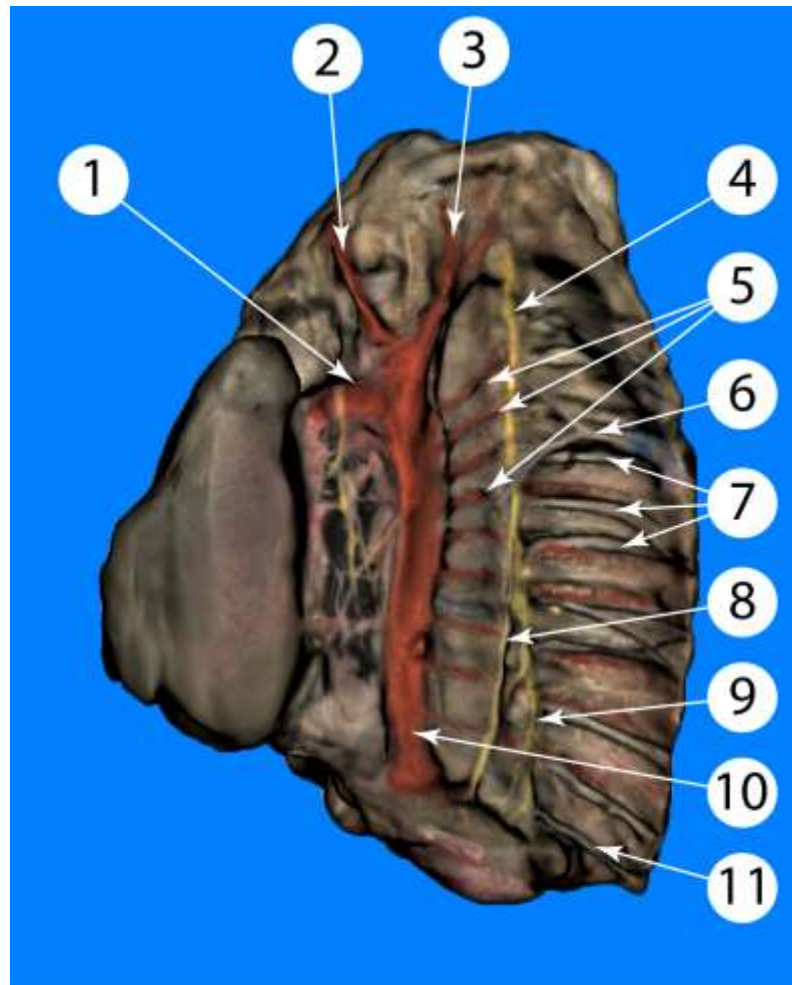


Рис. 6.6. Комп'ютерна тривимірна реконструкція органів і структур грудної порожнини плода 165,0 мм ТКД. Ліва передньобічна проекція:

1 – дуга аорти; 2 – ліва загальна сонна артерія; 3 – плечо-головний стовбур; 4 – симпатичний стовбур; 5 – міжреброві артерії; 6 – міжреброві вени; 7 – міжреброві нерви; 8 – великий нутрощевий нерв; 9 – малий нутрощевий нерв; 10 – грудна аорта; 11 – підребровий нерв.

Слід зазначити, що у досліджених плодів людини не тільки задні МА і МВ, а й кожен МН характеризується своїми топографо-анатомічними особливостями. Нами виявлено варіабельність топографії та асиметрію стовбурів МН та їх гілок. Зокрема, стовбур МН розміщується не на всьому протязі МП, а доходить приблизно тільки до його середини. В решті частині МП і на черевній стінці

проходить його передня м'язово-шкірна гілка. Передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН проходять спереду пригруднинного судинно-нервового пучка і за допомогою сполучних гілок з'єднуються між собою, з парастернальним нервом або з нервовим сплетенням ВГА. На внутрішній поверхні грудної клітки спостерігаються чисельні, різноманітні за формою і розташуванню сполучні гілки між суміжними МН та обхідні гілки.

Так, у плода 245,0 мм ТКД виявлено дві ПНВ: верхню і нижню, які розміщені на лівій передньобічній поверхні хребта. Нижня ПНВ є продовженням лівої висхідної поперекової вени після проходження останньої через щілину між м'язовими пучками лівої ніжки поперекової частини діафрагми. Нижня ПНВ проходить у каудокраніальному напрямку, ліворуч грудної частини аорти. Пристінковими притоками нижньої ПНВ є ліва підреброва і три нижні (XI-IX) ліві задні МВ. На рівні IX грудного хребця нижня ПНВ повертає праворуч, прямує косо доверху, розташовується позаду грудної частини аорти і на рівні VIII грудного хребця нижня ПНВ впадає у НВ. Між IX і X лівими задніми МВ виявлено два анастомози у вигляді сполучних вен. Верхня ПНВ утворюється на рівні нижнього краю тіла VIII грудного хребця в результаті з'єднання венозного стовбура із переднього зовнішнього хребтового венозного сплетення та VIII лівої задньої МВ. Верхня ПНВ є притокою лівої плечо-головної вени (рис. 6.7).

Пристінковими притоками верхньої ПНВ є ліва верхня МВ та п'ять (III-VII) лівих задніх МВ. У цього плода також привертає увагу взаєморозміщення складових міжребрового судинно-нервового пучка лівого X МП – зверху вниз: артерія, вена, нерв. При цьому, X МН від рівня кута ребра прямує посередині внутрішньої поверхні кісткової частини XI ребра.

У досліджених плодів людини гілки I МН розподіляються по-різному: верхня його гілка – в шкірі і судинах, а нижня – виключно в товщі внутрішнього міжребрового м'яза. У даного плода між суміжними I і II лівими МН виявлено сполучну гілку.

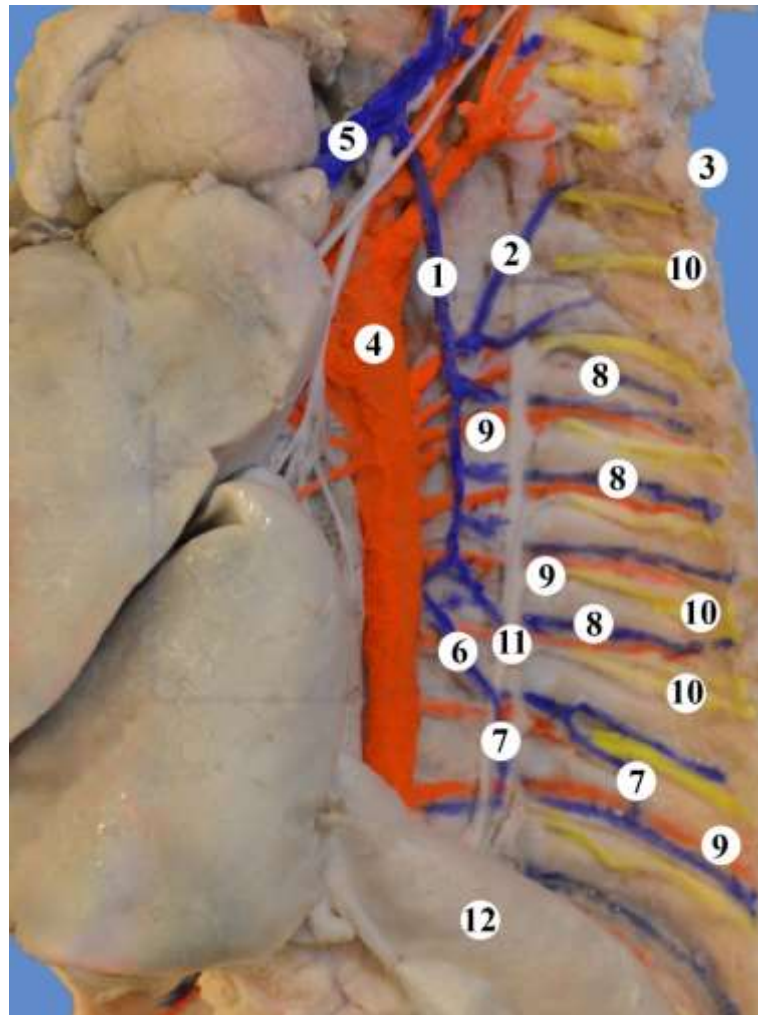


Рис. 6.7. Органи і структури лівої половини грудної порожнини плода 245,0 мм ТКД. Поверхнє забарвлення відпрепарованих судин і нервів. Фото макропрепарату. Зб. 1,8^x:

1 – верхня півнепарна вена; 2 – ліва верхня міжреброва вена; 3 – перше ребро; 4 – грудна частина аорти; 5 – ліва плечо-головна вена; 6 – нижня півнепарна вена; 7 – сполучні вени між ІХ і Х лівими задніми міжребровими венами; 8 – ліві задні міжреброві вени; 9 – ліві задні міжреброві артерії; 10 – міжреброві нерви; 11 – грудний відділ симпатичного стовбура; 12 – діафрагма.

У плода 290,0 мм ТКД виявлено атипове розміщення складових І правого міжребрового судинно-нервового пучка – зверху вниз: вена, нерв, артерія, а також варіант топографії НВ та її приток. Остання починається в нижній частині поперекової ділянки правою висхідною поперековою веною, яка заходить у

грудну порожнину через м'язові пучки правої ніжки поперекової частини діафрагми. НВ прямує знизу доверху по правій передньобічній поверхні тіл грудних хребців, ліворуч від неї розміщена грудна частина аорти, а праворуч – грудний відділ правого симпатичного стовбура. У НВ впадають одинадцять правих задніх МВ (I-XI), які збирають кров від структур правих I-XI МП (ребер, міжребрових м'язів, шкіри і ребрової частини пристінкової плеври). Між окремими (I і II, IX і X) суміжними правими задніми МВ виявлено анастомози у вигляді сполучних вен (рис. 6.8). На рівні II грудного хребця НВ впадає у верхню порожнисту вену. Формування і топографія ПНВ та її основних приток у цього плода є типовими. Також слід зазначити, що у цього плода IX правий МН від рівня кута ребра прямує косо донизу і розміщується посередині МП між внутрішніми і зовнішніми міжребровими м'язами.

У плода 310,0 мм ТКД до складу судинно-нервового пучка V лівого МП належать задні міжреброві судини і МН, при чому останній займає проміжне положення між МА і МВ, що є атипичним варіантом топографії. Від бічного краю або задньої периферії вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до МН прямують сполучні гілки. Цікавим є те, що сполучні гілки можуть приєднуватися не тільки до МН, який розміщений на рівні даного вузла, але й до вище та нижче розташованого МН. Також у даного плода виявлено анастомоз між X і IX лівими задніми МВ у вигляді сполучної вени (рис. 6.9). При цьому ПНВ має класичний піддіафрагмовий однокореневий початок і є продовженням лівої висхідної поперекової вени. ПНВ входить у грудну порожнину позаду бічної дугоподібної зв'язки і на рівні V грудного хребця впадає у НВ.

У більшості досліджених плодів людини НВ і ПНВ мали класичний піддіафрагмовий однокореневий початок і були продовженням відповідно правої і лівої висхідних поперекових вен після переходу останніх з черевної порожнини в грудну порожнину.

В окремих випадках виявлена анатомічна мінливість НВ та її приток.

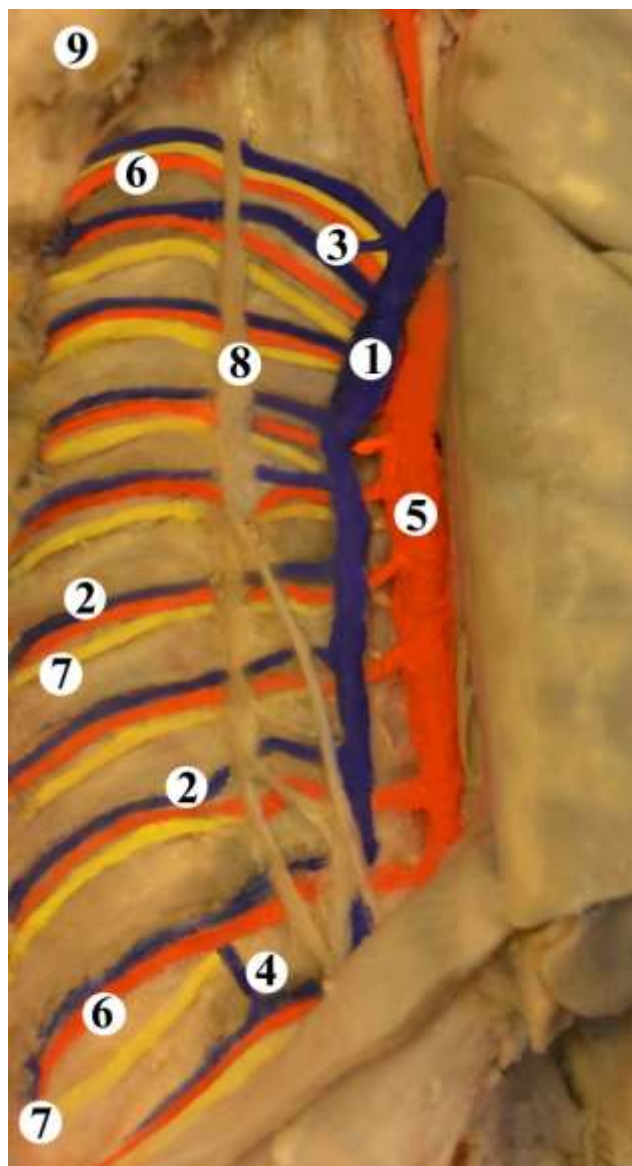


Рис. 6.8. Судинно-нервові утворення правої половини грудної порожнини плода 295,0 мм ТКД. Поверхнєве забарвлення відпрепарованих судин і нервів. Фото макропрепарату. Зб. 2,3^х:

1 – непарна вена; 2 – праві задні міжреброві вени; 3 – сполучна вена між I і II правими задніми міжребровими венами; 4 – сполучна вена між IX і X правими задніми міжребровими венами; 5 – грудна частина аорти; 6 – праві задні міжреброві артерії; 7 – міжреброві нерви; 8 – грудний відділ симпатичного стовбура; 9 – перше ребро.

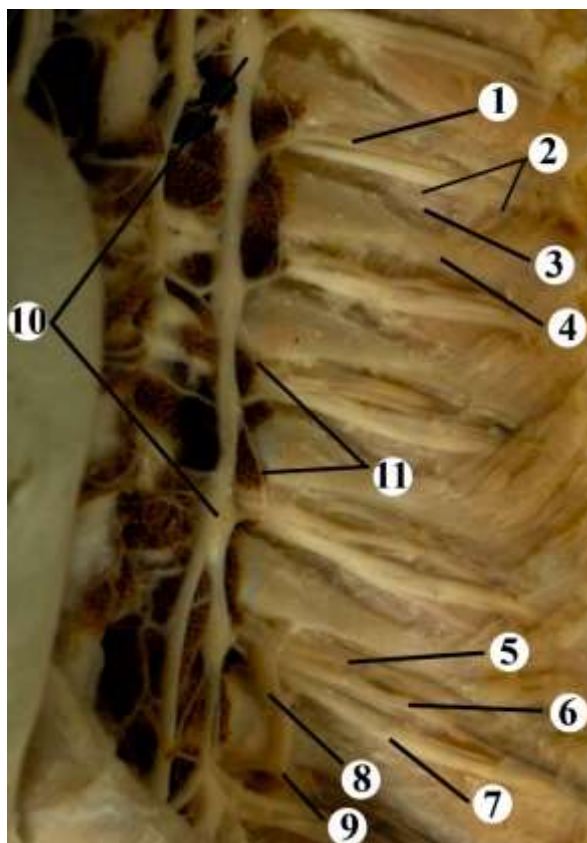


Рис. 6.9. Судинно-нервові утворення лівої половини грудної порожнини плода 310,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,8^x:

1 – V задня міжреброва артерія; 2 – V міжребровий нерв; 3 – V задня міжреброва вена; 4 – ліве VI ребро; 5 – IX задня міжреброва вена; 6 – IX задня міжреброва артерія; 7 – IX міжребровий нерв; 8 – сполучна вена між IX і X лівими задніми міжребровими венами; 9 – X задня міжреброва вена; 10 – вузли симпатичного стовбура; 11 – сполучні гілки вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до міжребрових нервів.

У плода 165,0 мм ТКД виявлено атиповий варіант топографії НВ, яка мала однокореневий піддіафрагмовий початок і була продовженням правої висхідної поперекової вени. Остання починалася на рівні верхнього краю III поперекового хребця, прямувала доверху, розміщувалася спереду поперечних відростків III, II і I поперекових хребців, позаду великого поперекового м'яза. Права висхідна поперекова вена анастомозувала з трьома правими поперековими венами,

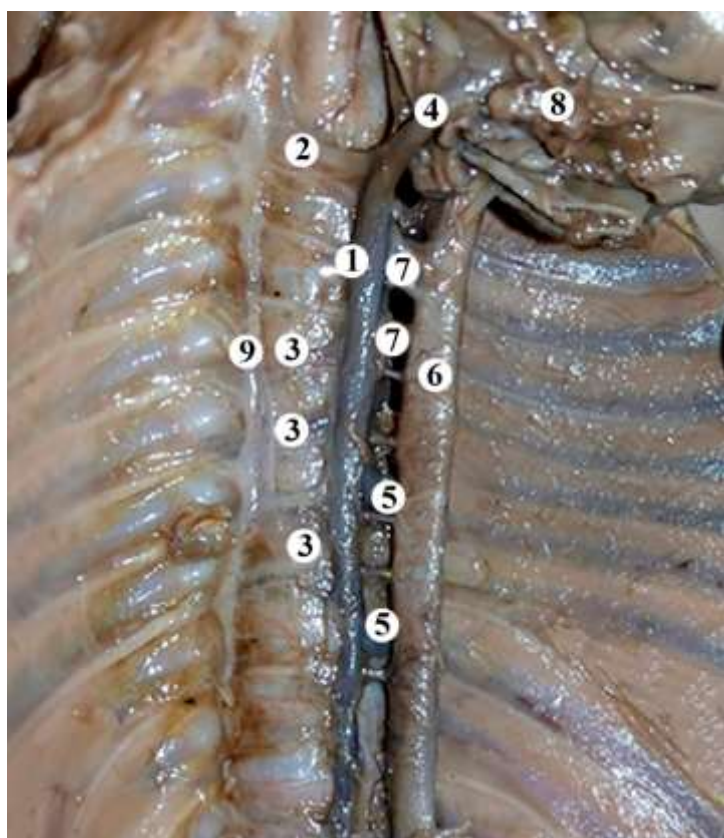
притоками нижньої порожнистої вени. ПНВ, додаткова ПНВ, права і ліва підреброві, ліві поперекові та ліва висхідна поперекова вени у дослідженого плода відсутні. Притоками НВ були шість правих задніх МВ, що збирають кров з X-V МП; права верхня МВ, яка сформована трьома венами II, III і IV правих МП, три ліві задні МВ, що збирають кров з IV, VIII і XI МП. При цьому, найвища права МВ збирає кров із I МП і є притокою правої плечо-головної вени (рис. 6.10). На рівні III грудного хребця НВ впадала у верхню порожнисту вену. Виявлений нами випадок варіантної анатомії НП слід враховувати як торакальним, так і абдомінальним хірургам під час виконання оперативних втручань.

На початку плодового періоду розвитку людини довжина НВ становить $15,0 \pm 1,1$ мм, а її діаметр – $1,0 \pm 0,2$ мм, при цьому ПНВ довжиною $10,5 \pm 0,6$ мм і діаметром $0,8 \pm 0,07$ мм.

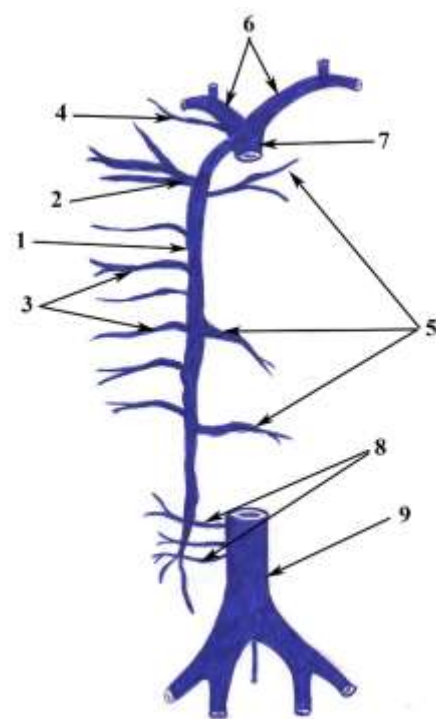
Так, у плода 240,0 мм ТКД спостерігався наддіафрагмовий початок НВ, яка утворена двома коренями: наддіафрагмовою притокою – правою підребровою веною і піддіафрагмовою притокою – венозним стовбуром із переднього зовнішнього хребтового венозного сплетення (рис. 6.11). Останній на рівні нижнього краю тіла ThXI входив у грудну порожнину дещо латеральніше серединної дугоподібної зв'язки, де з'єднувався з підребровою веною, формуючи НВ. Починаючи від рівня ThIX, НВ відхилялася вліво і розміщувалася на передній поверхні тіл ThIX-VI, після чого НВ відхилялася вправо і дорсально. На рівні нижнього краю тіла ThII НВ повертала вентрально, утворювала дугу, огинала правий головний бронх і впадала у верхню порожнисту вену. На своєму шляху у НВ впадали з XI по V праві задні МВ. Три верхні праві задні МВ (II, III і IV МП) зливалися в одну вену та утворювали праву верхню МВ, яка впадала у НВ. Найвища права МВ(I МП) була притокою правої плечо-головної вени. Топографія ПНВ та її приток без суттєвих особливостей.

У плода 245,0 мм ТКД виявлено атиповий варіант топографії ПНВ, яка сформована лівою висхідною поперековою і лівою підребровою венами. ПНВ розміщувалася на передній поверхні тіл грудних хребців. Притоками ПНВ були п'ять правих задніх МВ, що збирають кров з X-VI МП; права верхня МВ, яка

сформована трьома венами II, III і IV правих МП, чотири ліві задні МВ, що збирають кров з X, VIII-VI лівих МП (рис. 6.12).



А



Б

Рис. 6.10. Структури середостіння плода 165,0 мм ТКД. Фото макропрепарату (А) і рисунок (схема) з макропрепарату (Б). Зб. 2,1^х (А):

А: 1 – непарна вена; 2 – права верхня міжреброва вена; 3 – праві задні міжреброві вени; 4 – дуга непарної вени; 5 – ліві задні міжреброві вени; 6 – грудна частина аорти; 7 – праві задні міжреброві артерії; 8 – праве передсердя; 9 – правий симпатичний стовбур.

Б: 1 – непарна вена; 2 – права верхня міжреброва вена; 3 – праві задні міжреброві вени; 4 – найвища права міжреброва вена; 5 – ліві задні міжреброві вени; 6 – плечо-головні вени; 7 – верхня порожниста вена; 8 – поперекові вени; 9 – нижня порожниста вена.

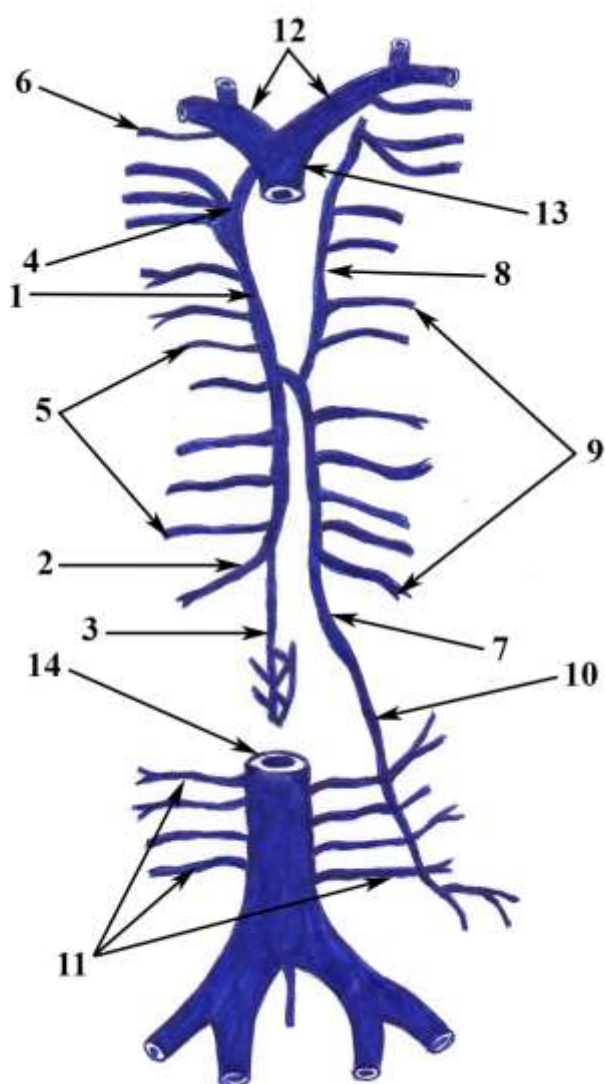


Рис. 6.11. Вени грудної порожнини і таза плода 240,0 мм ТКД. Рисунок з макропрепарата (схема):

1 – непарна вена; 2 – права підреброва вена; 3 – венозний стовбур із переднього зовнішнього хребтового венозного сплетення; 4 – права верхня міжреброва вена; 5 – праві задні міжреброві вени; 6 – найвища права міжреброва вена; 7 – півнепарна вена; 8 – додаткова півнепарна вена; 9 – ліві задні міжреброві вени; 10 – ліва висхідна поперекова вена; 11 – поперекові вени; 12 – плечо-головні вени; 13 – верхня порожниста вена; 14 – нижня порожниста вена.

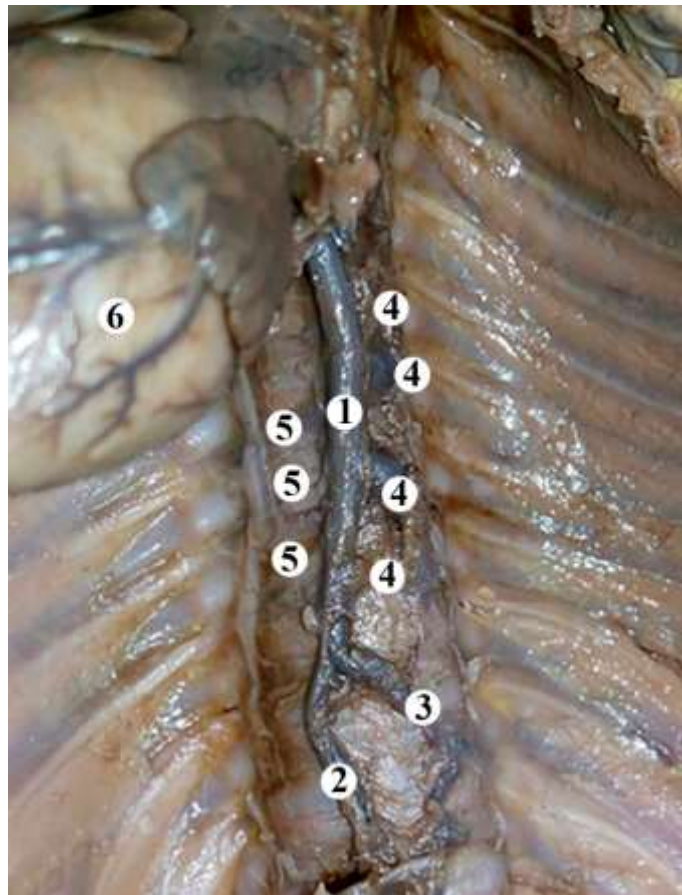


Рис. 6.12. Вени грудної порожнини плода 245,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,3^х:

1 – півнепарна вена; 2 – ліва висхідна поперекова вена; 3 – ліва підреброва вена; 4 – ліві задні міжреброві вени; 5 – праві задні міжреброві вени; 6 – серце.

На рівні нижнього краю II грудного хребця ПНВ впадала у верхню порожнисту вену. НВ і додаткова ПНВ у дослідженого плода відсутні.

У плода 250,0 мм ТКД ПНВ відсутня, її притоки (п'ять нижніх лівих задніх МВ і додаткова ПНВ) впадали у НВ. При цьому XI ліва задня МВ була сформована двома притоками: верхньою, яка впадала у НВ на рівні верхнього краю тіла ThXI та нижньою, що з'єднувалася з правим і лівим венозними стовбурами правої висхідної поперекової вени і на рівні ThXII зливалася з лівою підребровою веною. Додаткова ПНВ починалася у II лівому МП, її притоками були III-VI ліві задні МВ. На рівні нижнього краю тіла ThIV додаткова ПНВ

впадала у НВ (рис. 6.13). Між суміжними як правими задніми МВ, так і суміжними лівими задніми МВ виявлено анастомози у вигляді сполучних вен.

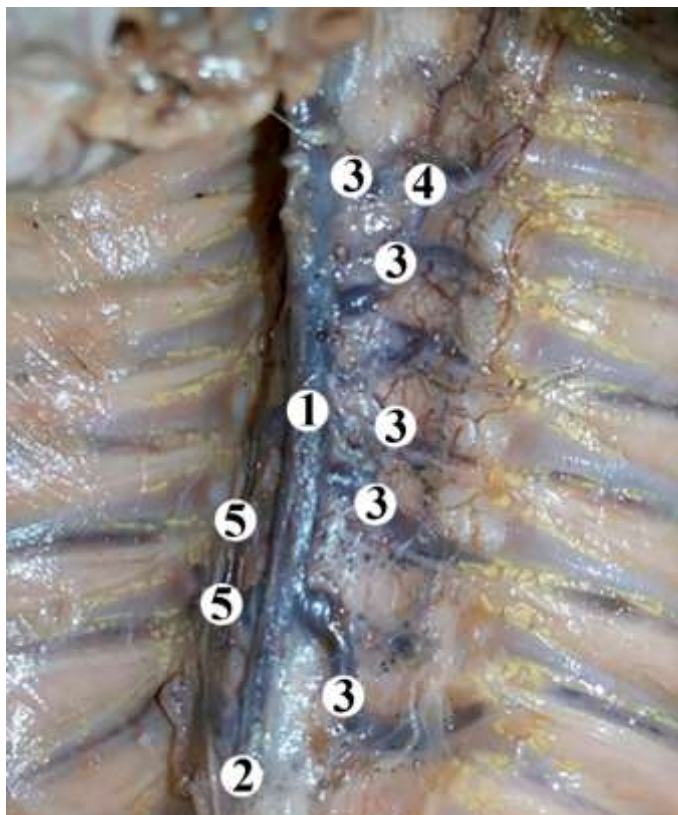


Рис. 6.13. Вени грудної порожнини плода 250,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,5^x:

1 – непарна вена; 2 – права висхідна поперекова вена; 3 – ліві задні міжреброві вени; 4 – додаткова півнепарна вена; 5 – праві задні міжреброві вени.

У плода 260,0 мм ТКД виявлено початок НВ від венозного стовбура, який починався від задньої стінки нижньої порожнистої вени на рівні верхнього краю тіла L1. Після проходження через діафрагму на рівні ThXII венозний стовбур розгалужувався на НВ і сполучну вену. Від останньої у латеральному напрямку до ПНВ прямували дві МВ. Притоками НВ були вісім (з IV по XI) правих задніх МВ та права верхня МВ, яка сформована трьома верхніми МВ (з I і III МП справа). У НВ також самостійно впадали ПНВ і додаткова ПНВ. НВ, у свою чергу, була притокою верхньої порожнистої вени. Притоками ПНВ, яка утворена лівою

висхідною поперековою і лівою підребровою венами, були IX-XI ліві задні МВ, а притоками додаткової ПНВ – VIII-IV ліві задні МВ. Три верхні (I-III) ліві задні МВ впадали у ліву плечо-головну вену (рис. 6.14).

При дослідженні плода 275,0 мм ТКД виявлено спільний початок НВ і ПНВ від венозного стовбура, який починався від задньої стінки нижньої порожнистої вени на рівні верхнього краю тіла LII. Після проходження через діафрагму на рівні ThXI спільний венозний стовбур розгалужувався на НВ і ПНВ. У НВ впадали з V по XI праві задні МВ та права верхня МВ. Притоками ПНВ були VI-XI ліві задні МВ, а притоками додаткової ПНВ – IV і V ліві задні МВ. Три верхні (I-III) ліві задні МВ впадали у ліву плечо-головну вену.

Наприкінці 7-го місяця ВУР людини довжина НВ дорівнює $45,0 \pm 3,0$ мм, а її діаметр збільшується до $5,5 \pm 0,4$ мм; довжина ПНВ становить $19,0 \pm 1,5$ мм, а її діаметр $2,4 \pm 0,2$ мм.

У плода 310,0 мм ТКД виявлено анастомоз між X і IX лівими задніми МВ. При цьому ПНВ мала класичний піддіафрагмовий однокореневий початок і була продовженням лівої висхідної поперекової вени. ПНВ входила у грудну порожнину позаду бічної дугоподібної зв'язки і на рівні ThV впадала у НВ.

У плода 320,0 мм ТКД НВ і додаткові ПНВ відсутня. При цьому ПНВ була продовженням лівої висхідної поперекової вени і приймала праві (XI-IV) та ліві (IX, VII, V-III) задні МВ. Три вени I-III МП справа зливалися у праву верхню МВ, яка впадала у праву плечо-головну вену. Вени двох верхніх МП зліва самостійно впадали у ПНВ (рис. 6.15). ПНВ прямувала по передньолівій поверхні грудних хребців і на рівні II грудного хребця впадала у верхню порожнисту вену.

Крім того, у досліджених плодів пристінковими притоками НВ були верхні діафрагмові вени, а нутрощевими притоками – стравохідні, бронхові, осердні та середостінні вени.

У 9-місячних плодів людини довжина НВ дорівнює $54,5 \pm 3,7$ мм, а її діаметр – $5,3 \pm 1,2$ мм. Довжина ПНВ становить $36,8 \pm 1,7$ мм, а її діаметр $3,8 \pm 0,09$ мм.

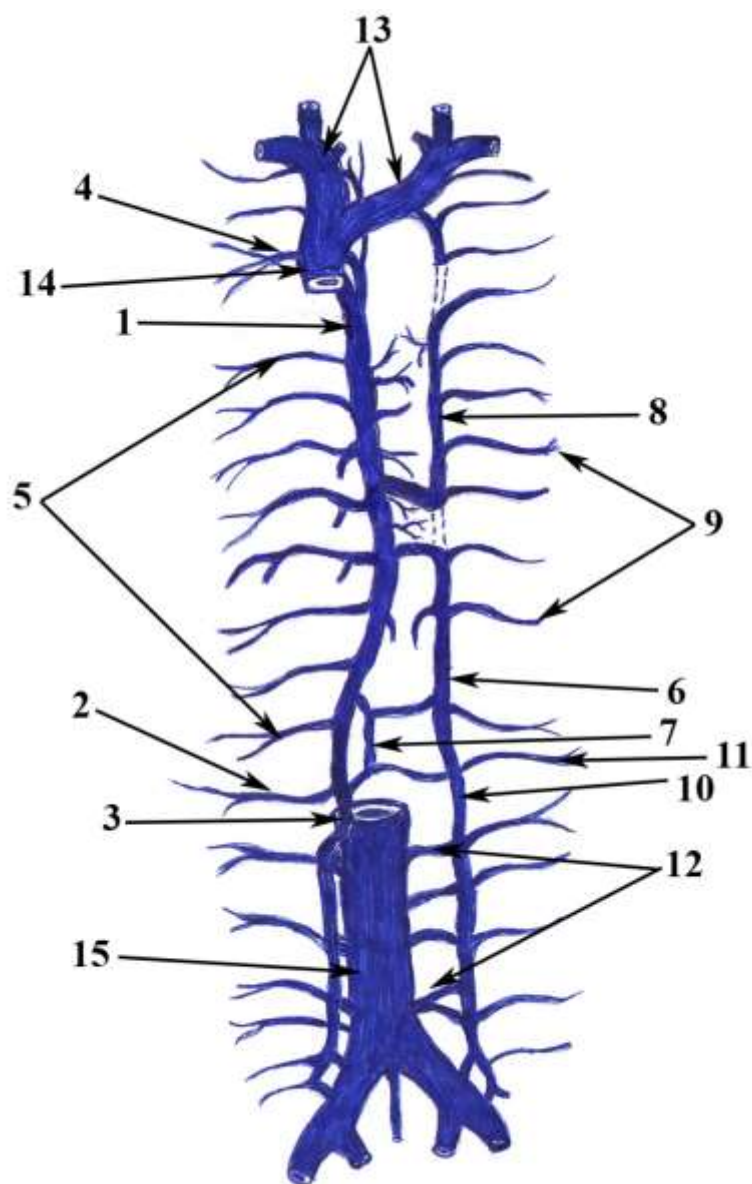


Рис. 6.14. Вени грудної порожнини і таза плода 260,0 мм ТКД. Рисунок з макропрепарата (схема):

1 – непарна вена; 2 – права підреброва вена; 3 – венозний стовбур від задньої стінки нижньої порожнистої вени; 4 – права верхня міжреброва вена; 5 – праві задні міжреброві вени; 6 – півнепарна вена; 7 – сполучні вени; 8 – додаткова півнепарна вена; 9 – ліві задні міжреброві вени; 10 – ліва висхідна поперекова вена; 11 – ліва підреброва вена; 12 – поперекові вени; 13 – плечо-головні вени; 14 – верхня порожниста вена; 15 – нижня порожниста вена.

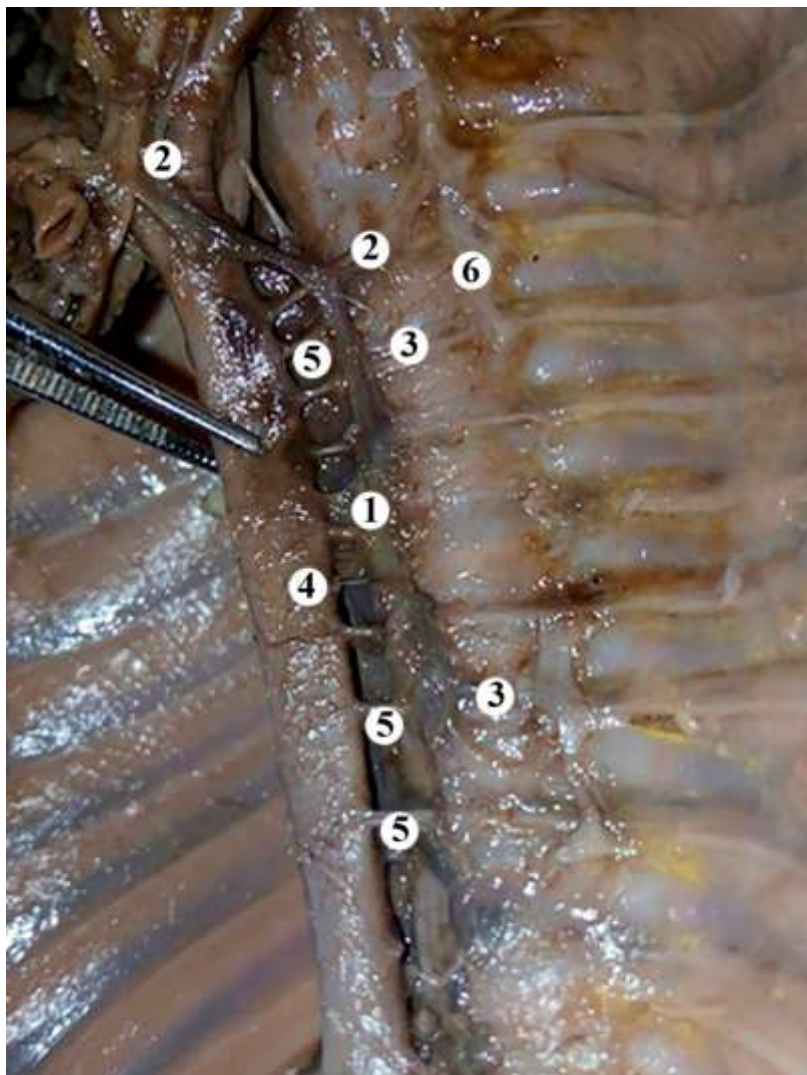


Рис. 6.15. Вени грудної порожнини плода 320,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 1,8^x:

1 – півнепарна вена; 2 – ліві верхні задні міжреброві вени; 3 – ліві задні міжреброві вени; 4 – грудна частина аорти; 5 – ліві задні міжреброві артерії; 6 – лівий симпатичний стовбур.

У плода 355,0 мм ТКД виявлена варіантна анатомія ПНВ, у формуванні якої брали участь три кореня: ліва висхідна поперекова вена, XI ліва задня МВ і венозний стовбур із переднього зовнішнього хребтового венозного сплетення. При цьому ліва підреброва вена впадала у XI ліву задню МВ. Дві верхні (I, II) ліві задні МВ зливалися в одну венозну судину – ліву верхню МВ, яка впадала у ліву плечо-головну вену. У ПНВ впадали X-IX ліві задні МВ і додаткова ПНВ.

Притоками останньої були VIII-III ліві задні МВ. Зазначимо, що III і IV ліві задні МВ перед впаданням у додаткову ПНВ з'єднувалися в одну вену. На рівні VIII грудного хребця ПНВ повертала вправо, прямувала позаду стравоходу і впадала у НВ. У дослідженого плода виявлено анастомоз між IV і V лівими задніми МВ у вигляді сполучної вени (рис. 6.16). Привертає увагу атипове взаєморозміщення складових окремих міжребрових судинно-нервових пучків, а саме: I, IV-VI, X. Так, у складі IV, V і X міжребрових судинно-нервових пучків зверху вниз розміщені: задня МВ, МН, задня МА; а I МП – МН, задні МВ і МА; VI МП – задні МА і МВ та МН.

У більшості (65) досліджених плодів передня гілка першого грудного спинномозкового нерва або I МН входить до складу плечового сплетення і лише в поодиноких спостереженнях від неї відходить тонкий стовбурець, який прямує в першому МП по внутрішній поверхні внутрішнього міжребрового м'яза (рис. 6.17).

I МН з боку внутрішньої поверхні грудної клітки вкритий внутрішньогрудною фасцією та пристінковою плеврою. На шляху до груднини від I МН відходять 2-4 тонесенькі гілки, що йдуть до внутрішнього міжребрового м'яза і до окістя I ребра, а посередині довжини I ребра I МН ділиться на верхню і нижню гілки. Верхня гілка I МН прямує до краю груднини і розміщується спереду пригруднинного судинно-нервового пучка. Також нами виявлені зв'язки верхньої гілки I МН з парастернальним нервом. Верхня гілка I МН, проходячи між м'язовими пучками внутрішнього міжребрового м'яза і великого грудного м'яза біля краю груднини, віддає 3-5 тонесеньких гілок до шкіри ділянки груднини. При цьому в поодиноких випадках 1-2 шкірні гілки сягають рівня з'єднання ребрового хряща III ребра з грудниною. Нижня гілка I МН розгалужується в товщі внутрішнього міжребрового м'яза. В ділянці верхнього краю хряща II ребра одна з гілок з'єднується з висхідним нервовим стовбурцем II МН. Отже, верхня гілка I МН розгалужується в шкірі та судинах, а його нижня гілка – виключно у м'язі.

Передні гілки II-VII спинномозкових нервів (II-VII МН) у дорсальних відділах МП (від міжхребцевих отворів до кутів ребер) вкриті з боку внутрішньої

поверхні грудної клітки тільки внутрішньогрудною фасцією та пристінковою плеврою та діляться на 2-6 нервових стовбурців. У цих відділах між суміжними МН виявляються непостійні поодинокі сполучні гілки. Між I і II, II і III МН виявляються також зв'язки, в утворенні яких беруть участь декілька гілок.

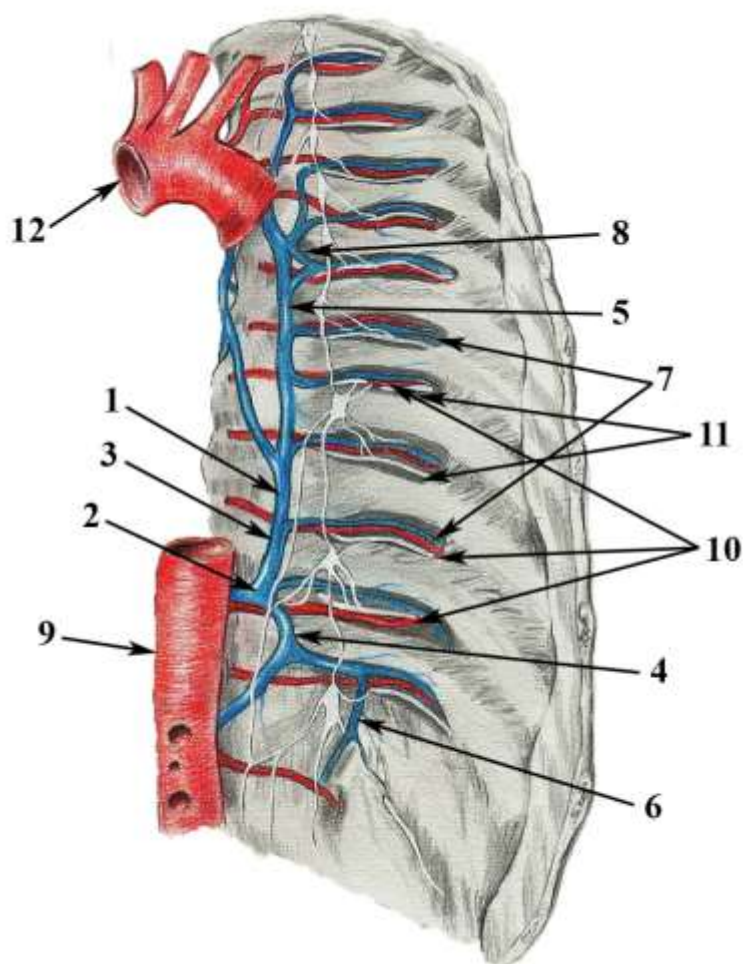


Рис. 6.16. Судини грудної порожнини плода 355,0 мм ТКД. Рисунок з макропрепарату (схема):

1 – півнепарна вена; 2 – венозний стовбур із переднього зовнішнього хребтового венозного сплетення; 3 – ліва висхідна поперекова вена; 4 – XI ліва задня міжреброва вена; 5 – додаткова півнепарна вена; 6 – ліва підреброва вена; 7 – ліві задні міжреброві вени; 8 – сполучна вена; 9 – грудна частина аорти; 10 – ліві задні міжреброві артерії; 11 – міжреброві нерви; 12 – дуга аорти.

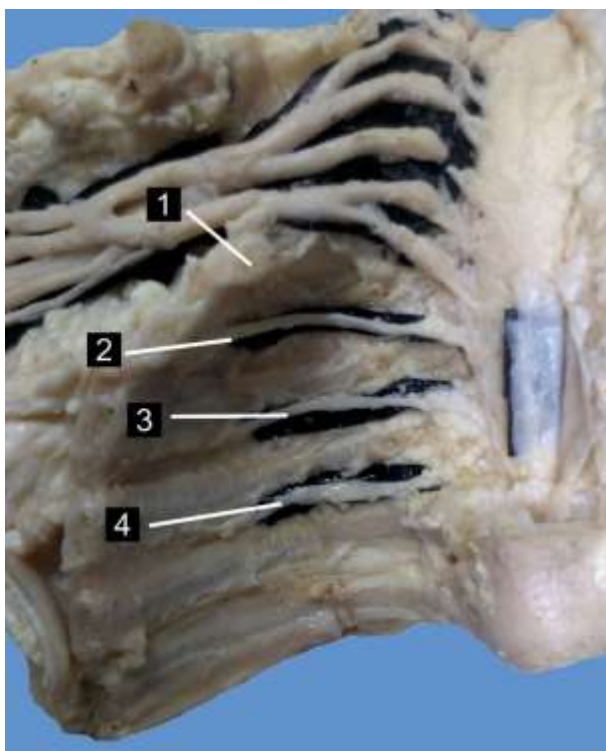


Рис. 6.17. Права половина грудної порожнини (вигляд зсередини) плода 330,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 3,5^x:

1 – перше ребро; 2 – міжребровий нерв першого міжребрового простору; 3 – міжребровий нерв другого міжребрового простору; 4 – міжребровий нерв третього міжребрового простору.

Від кутів ребер і до рівня середньої пахвової лінії (середній відділ) МН, як правило, розміщуються вздовж нижніх країв ребер між м'язовими пучками внутрішніх міжребрових м'язів. Лише у плода 250,0 мм ТКД V правий МН і у плода 310,0 мм ТКД VI лівий МН прямували спереду від кута V і VI ребер на протязі 12,0 і 25,0 мм відповідно, між внутрішнім і зовнішнім міжребровими м'язами, а далі входили у товщу внутрішнього міжребрового м'яза. Характерним для галуження МН у середньому їх відділі є чисельність м'язових гілок до міжребрових м'язів. На середині довжини кісткової частини ребер або на рівні середньої пахвової лінії II-VII МН переважно розгалужуються на дві, однакового діаметра, гілки, – передні та бічні м'язово-шкірні гілки (рис. 6.18).

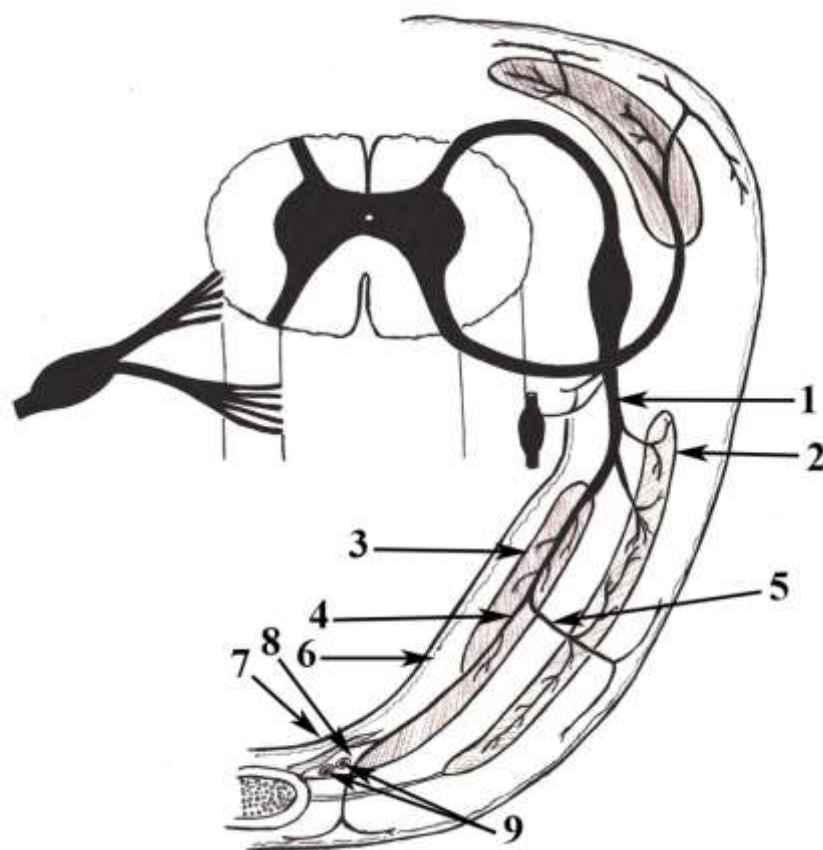


Рис. 6.18. Галуження міжребрового нерва у грудній стінці плода 360,0 мм ТКД. Схема:

1 – стовбур міжребрового нерва; 2 – зовнішній міжребровий м'яз; 3 – внутрішній міжребровий м'яз; 4 – передня м'язово-шкірна гілка; 5 – бічна м'язово-шкірна гілка; 6 – внутрішньогрудна фасція; 7 – пристінкова плевра; 8 – поперечний м'яз грудної клітки; 9 – внутрішні грудні судини.

Передні м'язово-шкірні гілки є безпосереднім продовженням МН, прямують до переднього кінця кісткової частини відповідних ребер уздовж їх нижнього краю або по внутрішній поверхні внутрішніх міжребрових м'язів, або в товщі останніх. Не досягаючи 5,0-11,0 мм передніх кінців кісткових частин ребер передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН розміщуються на внутрішній поверхні внутрішніх міжребрових м'язів і вкриті з боку внутрішньої поверхні грудної клітки внутрішньогрудною фасцією та пристінковою плеврою (рис. 6.19).

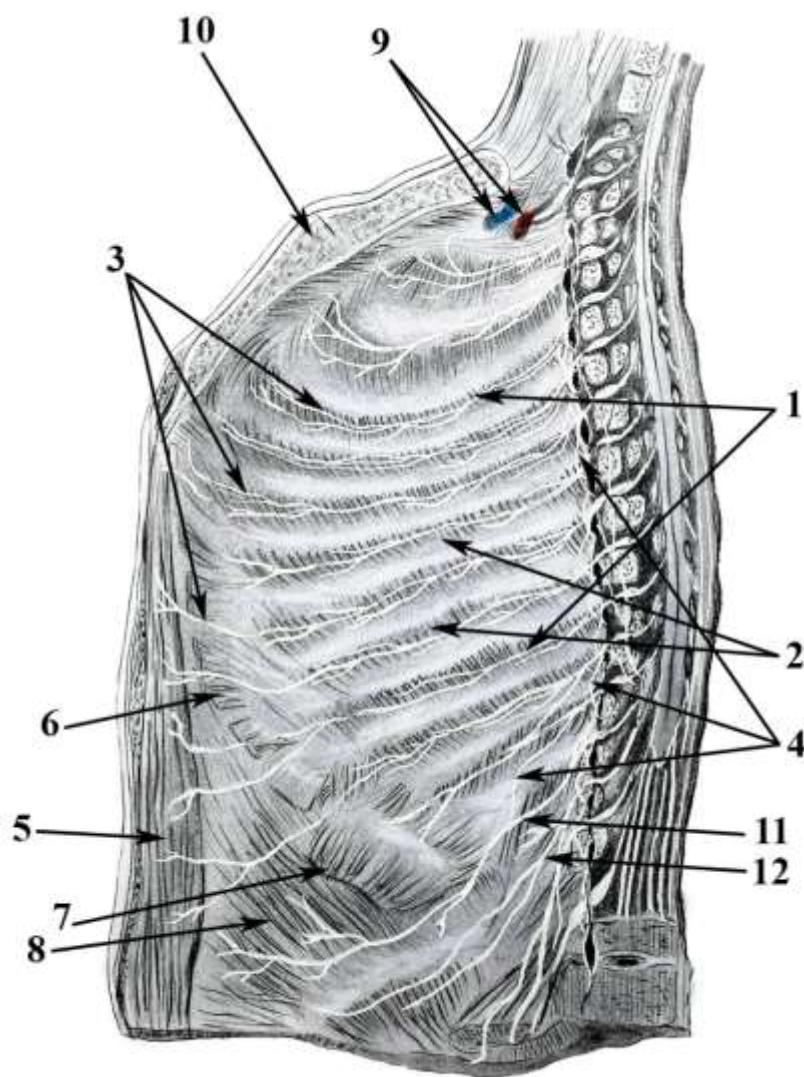


Рис. 6.19. Галуження міжребрових нервів у м'язах грудної клітки та живота плода 280,0 мм ТКД. Рисунок з макропрепарата (схема):

1 – стовбур міжребрового нерва; 2 – внутрішні міжреброві м'язи; 3 – передні м'язово-шкірні гілки; 4 – сполучні гілки; 5 – прямий м'яз живота; 6 – зовнішній косий м'яз живота; 7 – внутрішній косий м'яз живота; 8 – поперечний м'яз живота; 9 – внутрішні грудні судини; 10 – груднина; 11 – клубово-підчеревний нерв; 12 – клубово-пахвинний нерв.

Починаючи з ділянки з'єднання передніх кінців кісткових частин ребер із ребровими хрящами і до краю груднини передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН проходять між м'язовими або сухожилковими пучками поперечного м'яза грудної клітки, з одного боку, і внутрішніми міжребровими м'язами, – з іншого боку. На цьому відрізку ці гілки розгалужуються на 2-4 стовбурці, які з'єднуються між собою тонесенькими сполучними гілками (рис. 6.20).

Слід відмітити, що кількість сполучних гілок між суміжними МН збільшується у краніокаудальному напрямку. Переважно суміжні МН з'єднуються поодинокими стовбурцями, які перетинають внутрішню поверхню ребер, рідко виявляється формування проміжних стовбурців. Останні відходять як від стовбурів МН, так і, в деяких випадках, від сполучних гілок між суміжними МН, розміщуються під пристінковою плеврою, та властиві верхнім МН, як правило, III-V МН.

Зазначимо, що передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН проходять спереду пригруднинного судинно-нервового пучка і за допомогою сполучних гілок з'єднуються між собою, з парастернальним нервом або з нервовим сплетенням внутрішньої грудної артерії (рис. 6.21). Ці зв'язки виявляються на внутрішній поверхні передніх кінців кісткових частин II-VII ребер або їх ребрових хрящів. Від передніх м'язово-шкірних гілок II-VI МН до поперечного м'яза грудної клітки прямують поодинокі тонесенькі гілки.

В ділянці краю груднини передні м'язово-шкірні гілки проникають через внутрішні міжреброві м'язи та сухожилкові пучки великого грудного м'яза у незначний шар підшкірної жирової клітковини та забезпечують іннервацію шкіри передніх ділянок грудної клітки.

Бічні м'язово-шкірні гілки II-IV МН розподіляються у товщі зовнішніх міжребрових м'язів і в шкірі бічних ділянок грудної клітки. Бічні м'язово-шкірні гілки V-VII МН входять у верхній відділ зовнішнього косоного м'яза живота, а також віддають гілки до шкіри бічного відділу грудної ділянки.

Нижні МН (VIII-XII) проходять у МП і розгалужуються на 2-6 тонесеньких гілок (рис. 6.22).

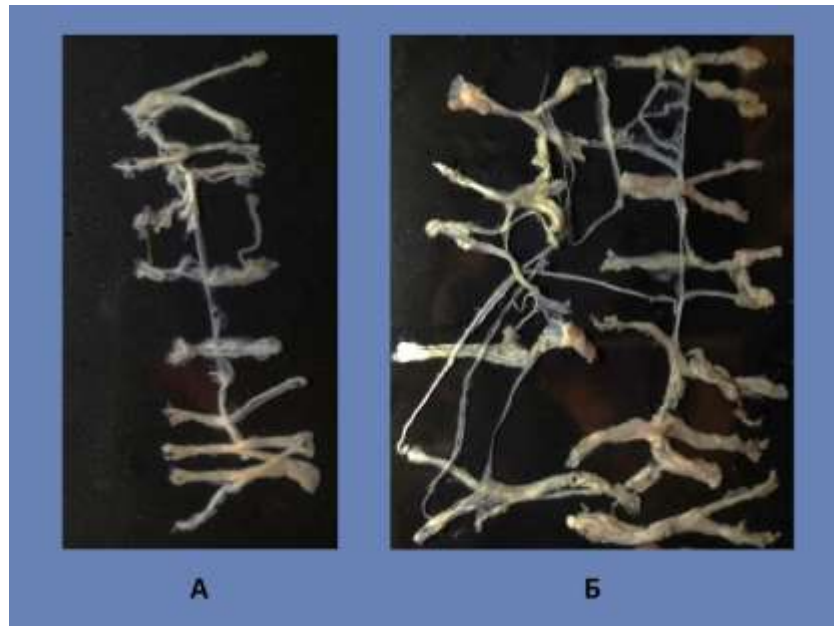


Рис. 6.20. Виділені II-VII міжреброві нерви у плодів різного віку:

А – у плода 130,0 мм ТКД; Зб. 4,8^x; В – у плода 165,0 мм ТКД; Зб. 5,2^x.

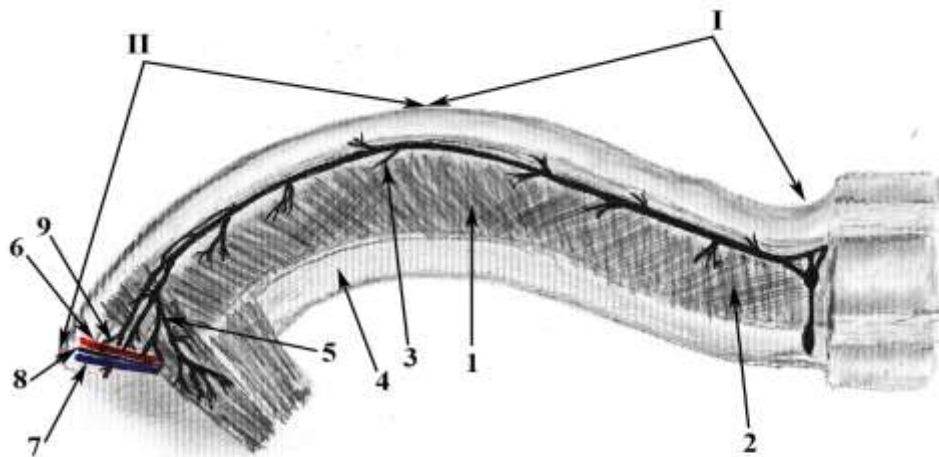


Рис. 6.21. Топографія і галуження міжребрового нерва у глибоких м'язах грудної клітки плода 280,0 мм ТКД. Схема:

I – стовбур міжребрового нерва; II – передня м'язово-шкірна гілка; 1 – зовнішній міжребровий м'яз; 2 – внутрішній міжребровий м'яз; 3 – бічна м'язово-шкірна гілка; 4 – ребро; 5 – гілка до поперечного м'яза грудної клітки; 6 – внутрішня грудна артерія; 7 – внутрішня грудна вена; 8 – пригруднинний нерв; 9 – сполучна гілка між передньою м'язово-шкірною гілкою і нервовим сплетенням внутрішньої грудної артерії.

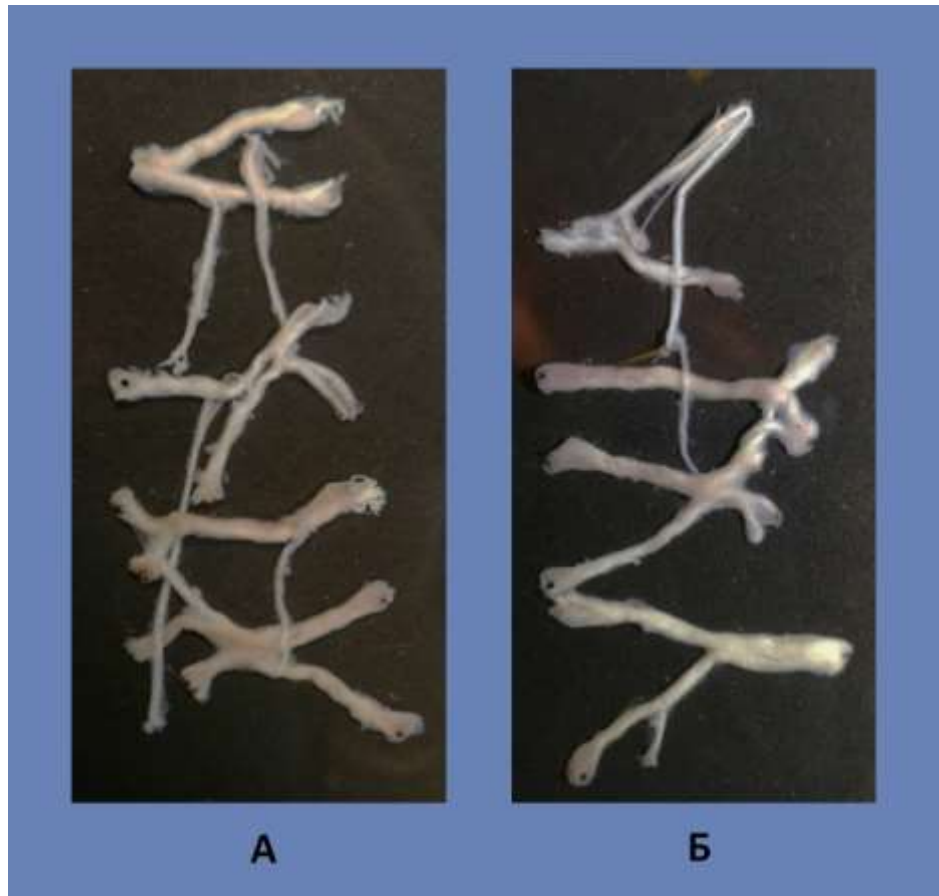


Рис. 6.22. Виділені VIII-XII міжреброві нерви у плодів різного віку:

А – у плода 315,0 мм ТКД; Зб. 5,2^х;

В – у плода 365,0 мм ТКД; Зб. 4,7^х.

Між МН суміжних МП виявляються непостійні поодинокі сполучні гілки. Зокрема, у плода 280,0 мм ТКД виявлені сполучні гілки між VIII і IX МН, між IX і X МН зліва (рис. 6.23). Спереду від кутів ребер нижні МН розміщуються між м'язовими пучками внутрішніх міжребрових м'язів. У досліджених плодів XI МН проходить уздовж нижнього краю XI ребра по внутрішній поверхні внутрішнього міжребрового м'яза, а підребровий нерв – по внутрішній поверхні квадратного м'яза попереку, дещо нижче XII ребра.

Після проходження через м'язові пучки діафрагми VIII-XII МН діляться на бічні та передні шкірні черевні та м'язові гілки, або бічні та передні м'язово-шкірні гілки. Бічні м'язово-шкірні гілки нижніх МН розгалужуються у товщі

зовнішнього косого м'язу живота і в шкірі бічної ділянки живота. Слід зауважити, що напрямок бічних м'язово-шкірних гілок нижніх МН не співпадає з напрямком м'язових пучків зовнішнього косого м'язу живота. При цьому бічні м'язово-шкірні гілки МН перетинають м'язові пучки вище вказаного м'язу під гострим кутом 15-20°.

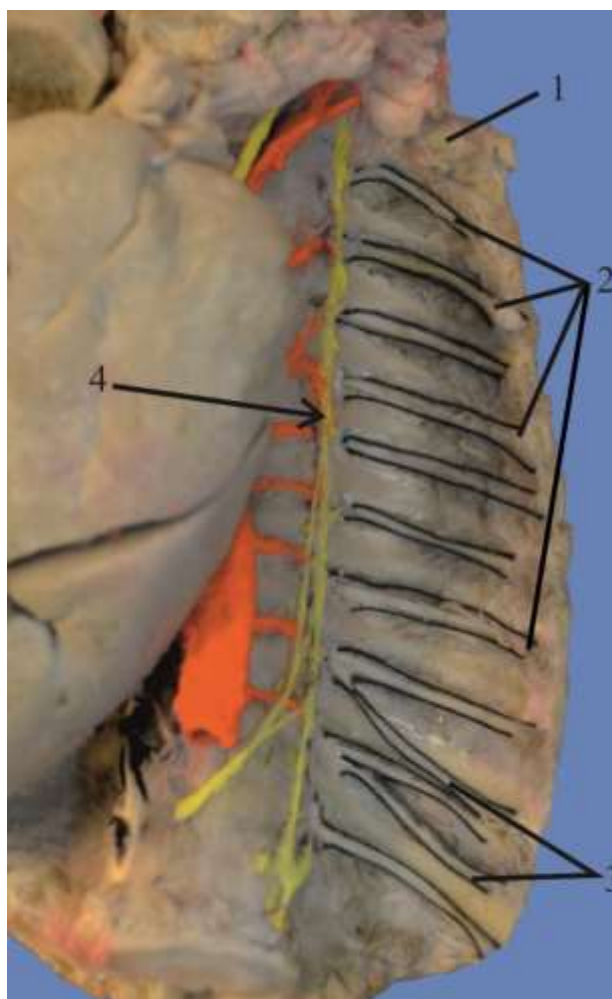


Рис. 6.23. Ліва половина грудної порожнини (вигляд зсередини) плода 280,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,4^x:

1 – перше ребро; 2 – міжреброві нерви; 3 – сполучні гілки між суміжними міжребровими нервами; 4 – грудний відділ симпатичного стовбура.

Передні м'язово-шкірні гілки нижніх МН розміщуються між поперечним і внутрішнім косим м'язами живота і досягають бічного краю прямого м'язу

живота, забезпечуючи іннервацію останнього, а також іннервацію шкіри переднього відділу живота. Зазначимо, що передні м'язово-шкірні гілки VII-IX МН розміщуються між апоневрозом внутрішнього косоного м'яза живота і м'язовими пучками поперечного м'яза живота. Напрямок передніх м'язово-шкірних гілок VII і VIII МН співпадає з напрямком ребрових хрящів відповідних ребер, а передня м'язово-шкірна гілка IX МН прямує паралельно пучкам поперечного м'яза живота. Передні м'язово-шкірні гілки XI і XII МН мають низхідний напрямок і розміщуються між м'язовими пучками поперечного і внутрішнього косоного м'язів живота.

Зазначимо, що на внутрішній поверхні грудної клітки спостерігаються чисельні, різноманітні за формою і розташуванню сполучні гілки між суміжними МН та обхідні (колатеральні) гілки. У ділянці передньобічних відділів стінки живота між передніми і бічними м'язово-шкірними гілками МН також виявлені сполучні гілки (рис. 6.24). Від VII-XII МН відходять тонесенькі нервові гілки, що проникають у товщу м'язової частини діафрагми. Від бічного краю або задньої периферії вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до МН прямують сполучні гілки. Цікавим є те, що сполучні гілки можуть приєднуватися не тільки до МН, який розміщений на рівні даного вузла, але й до вище та нижче розташованого МН (рис. 6.25, 6.26).

Виявлено, що кожне ребро, як правило отримує численні гілки не менш як від двох суміжних МН: вище- і нижче розташованих. При цьому більша кількість гілок до ребра відходить від вище розташованого МН, ніж від нижче розташованого МН. Від вище розташованого МН реброві гілки прямують до верхнього краю, внутрішньої і зовнішньої поверхонь ребра, а реброві гілки від нижче розташованого МН йдуть до нижнього краю, внутрішньої і зовнішньої поверхні ребра. І ребро отримує гілки від I і II МН, які розгалужуються по верхній і нижній поверхням ребра. Також відмічено, що сполучні гілки між суміжними МН також віддають одиничні реброві гілки. Реброві гілки від МН розподіляються по всій протяжності кісткової частини ребра і ребрового хряща. При цьому, найбільша кількість ребрових гілок від МН прямує до задньої третини ребра, а

найменша – до його передньої третини. В іннервації ребрових хрящів залежно від рівня розташування, в середньому, беруть участь 7-18 гілок, які переважно відходять від суміжних МН, сплетень міжребрових і внутрішніх грудних судин, рідко – від плечового сплетення (рис. 6.27).

Від I МН до ручки груднини переважно прямує від 2 до 4 гілок і 1-3 гілки до її тіла. Від II-V МН до тіла груднини з кожного боку відходять від 3 до 14 гілок, а до мечоподібного відростка груднини – 1-2 гілки від VI МН.

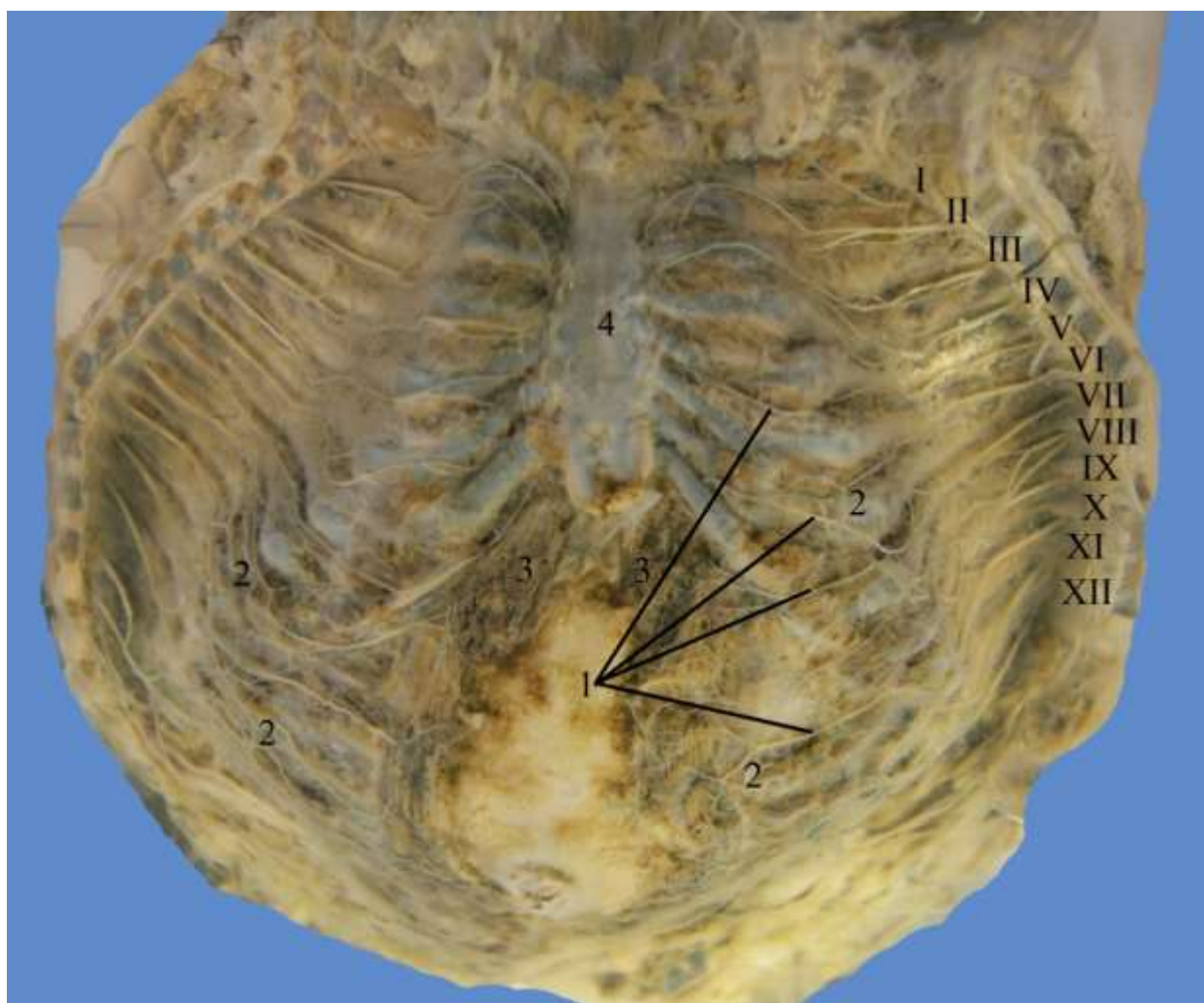


Рис. 6.24. Галуження і зв'язки міжребрових нервів (I-XII) та їх передніх м'язово-шкірних гілок на внутрішній поверхні грудної і черевної стінок у плода 370,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,1^х:

1 – передні м'язово-шкірні гілки; 2 – сполучні гілки; 3 – прямий м'яз живота; 4 – груднина.

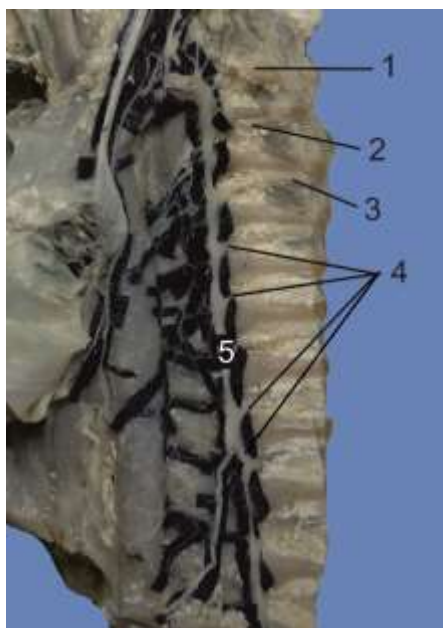


Рис. 6.25. Ліва половина грудної порожнини (вигляд зсередини) плода 240,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,4^x:

1 – перше ребро; 2 – міжребровий нерв другого міжребрового простору; 3 – міжреброва артерія третього міжребрового простору; 4 – сполучні гілки вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до міжребрових нервів; 5 – грудний відділ симпатичного стовбура.

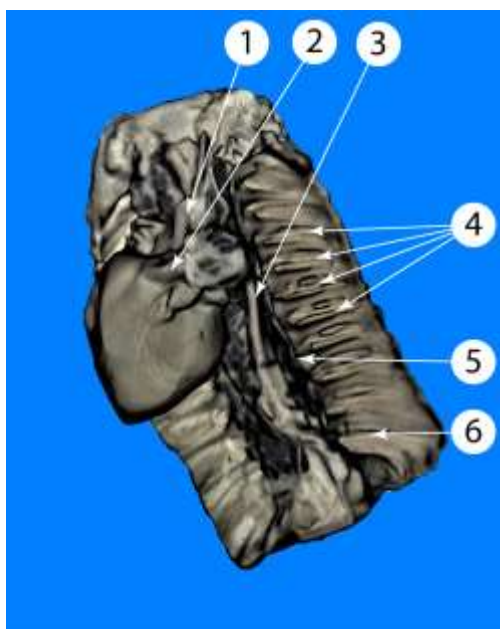


Рис. 6.26. Комп'ютерна тривимірна реконструкція органів і структур грудної порожнини плода 215,0 мм ТКД. Ліва передньобічна проекція:

1 – дуга аорти; 2 – серце; 3 – грудна аорта; 4 – міжреброві нерви; 5 – симпатичний стовбур; 6 – підребровий нерв.

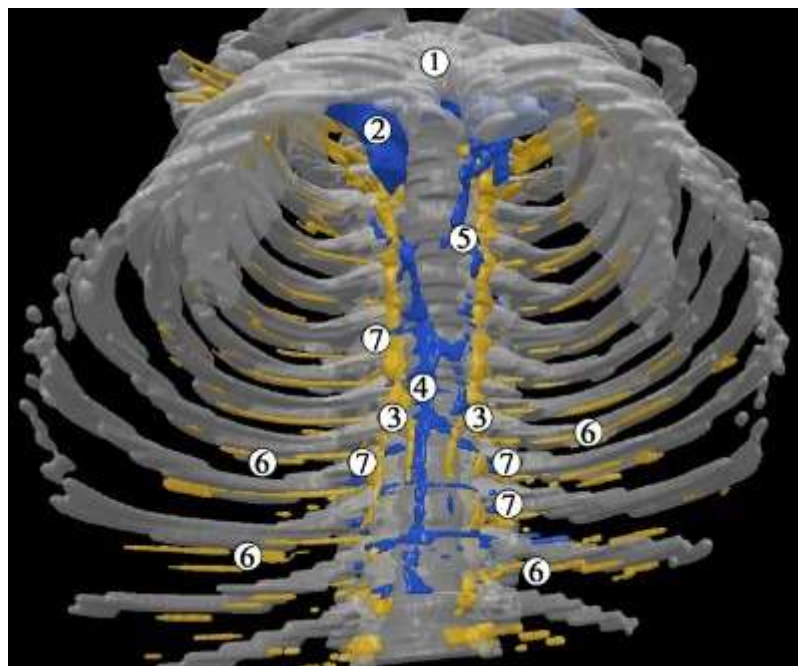


Рис. 6.27. Тривимірна реконструкція структур грудної клітки плода 250,0 мм ТКД. Вигляд знизу. Зб. 20^x:

1 – груднина; 2 – верхня порожниста вена; 3 – грудні симпатичні вузли; 4 – непарна вена; 5 – додаткова півнепарна вена; 6 – міжреброві нерви; 7 – задні міжреброві вени.

При вивченні фетальної анатомії МН виявлено асиметрію топографії МН та їх гілок справа та зліва як у плодів різних, так і однієї, вікових груп, навіть у одного й того ж самого плода. Зокрема, при дослідженні плода 225,0 мм ТКД виявлена анатомічна мінливість окремих МН як справа, так і зліва. Зокрема, правий II МН на більшій своїй протяжності розміщений у борозні ребра, що тягнулася вздовж усього тіла ребра. Не досягаючи 6,5 мм місця переходу кісткової частини II ребра у ребровий хрящ, правий II МН ділився на дві гілки: верхню, що була продовженням стовбура МН і розміщувалася вздовж нижнього краю II ребра, і нижню гілку, яка прямувала у косокаудальному напрямку до ребрового хряща III ребра та розміщувалася між м'язовими пучками внутрішнього міжребрового м'яза. Правий III МН спочатку (від рівня головки до

шийки ребра) розміщувався вздовж нижнього краю III ребра, а потім ділився на верхню і нижню гілки. Остання прямувала паралельно до верхнього краю IV ребра, не досягаючи кута цього ребра, потім перетинала внутрішню поверхню тіла IV ребра, утворювала петлю і сягала верхнього краю тіла V ребра. Верхня гілка III МН розміщувалася у борозні III ребра, а на рівні середини кісткової частини цього ребра від неї відходила гілка, яка у краніолатеральному напрямку перетинала внутрішню поверхню тіла III ребра, розміщувалася вздовж верхнього краю тіла III ребра аж до його ребрового хряща. Правий VI МН від головки до кута ребра розміщувався у борозні ребра, далі ділився на дві гілки: верхню, що перетинала у косокраніальному напрямку внутрішню поверхню VI ребра і прямувала вздовж верхнього краю ребра до рівня ребрового хряща. Нижня гілка VI МН на більшій своїй протяжності прямувала вздовж верхнього краю тіла VII ребра, не досягаючи переднього кінця останнього повертала доверху та досягала рівня переходу кісткової частини VI ребра у його ребровий хрящ. Правий VIII МН на рівні переходу шийки у тіло ребра розгалужувався на дві гілки: верхню, що лягала у борозну VIII ребра, і нижню, яка спочатку прямувала паралельно до верхньої гілки, потім косокаудально в напрямку до верхнього краю IX ребра та розміщувалася між м'язовими пучками внутрішнього міжребрового м'яза. Правий X МН на рівні шийки X ребра ділився на дві гілки: верхню, що розміщувалася вздовж нижнього краю X ребра, і нижню, яка прямувала косо у каудальному напрямку до верхнього краю XI ребра і входила у товщу внутрішнього міжребрового м'яза. Правий підребровий нерв прямував по внутрішній поверхні квадратного м'яза поперек, дещо нижче XII ребра (рис. 6.28 А). У цього дослідженого плода лівий II МН розміщувався посередині МП між м'язовими пучками внутрішнього міжребрового м'яза. Лівий III МН на рівні переходу головки в шийку ребра розгалужувався на дві гілки: верхню, що була продовженням стовбура нерва і лягала у борозну III ребра, і нижню гілку, яка прямувала косо, донизу і латерально до верхнього краю тіла IV ребра. Між верхньою і нижньою гілками III МН виявлено тонесеньку сполучну гілку. Також дві сполучні гілки виявлено між лівими V і VI МН. Від лівого V МН на рівні

головки V ребра відходила перша сполучна гілка, яка прямувала косокаудально по внутрішній поверхні внутрішнього міжребрового м'яза і на рівні переходу шийки VI ребра в тіло ребра приєднувалася до VI МН. Інша сполучна гілка з'єднувала V і VI МН дещо латерально від кутів відповідних ребер. Лівий VII МН на рівні кута VII ребра розгалужувався на дві гілки: верхню, що лягала у борозну VII ребра і нижню, яка прямувала паралельно до верхньої гілки вздовж верхнього краю тіла VIII ребра (рис. 6.28 Б).

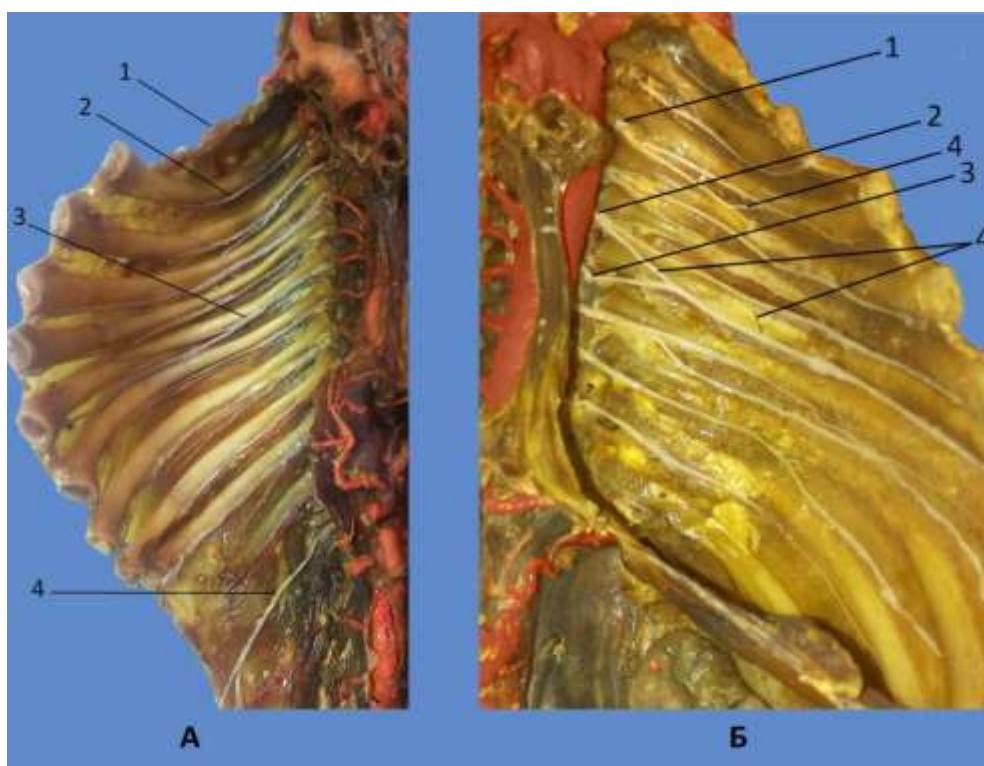


Рис. 6.28. Права (А) і ліва (В) половини грудної порожнини (вигляд зсередини) плода 225,0 мм ТКД. Фото макропрепарату. Зб. 2,1^х (А), Зб. 3,4^х (Б).

А: 1 – перше ребро; 2 – міжребровий нерв другого міжребрового простору; 3 – міжребровий нерв шостого міжребрового простору; 4 – правий підребровий нерв.

Б: 1 – міжребровий нерв третього міжребрового простору; 2 – міжребровий нерв п'ятого міжребрового простору; 3 – міжребровий нерв шостого міжребрового простору; 4 – сполучні гілки.

Таким чином, встановлено анатомічну мінливість складових міжребрового судинно-нервового пучка, яка проявляється варіабельністю топографії, кількості та зв'язків МН та їх м'язово-шкірних гілок, задніх МА і МВ. З'ясовано, що верхня гілка I МН розгалужується в шкірі і судинах, а нижня – в товщі внутрішнього міжребрового м'яза. Передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН проходять спереду пригруднинного судинно-нервового пучка і за допомогою сполучних гілок з'єднуються між собою, з пригруднинним нервом або з нервовим сплетенням ВГА.

Стовбури суміжних МН з'єднуються між собою за допомогою сполучних гілок, при цьому багаточисельні і різноманітні за формою зв'язки спостерігаються між передніми і бічними м'язово-шкірними гілками VIII-XII МН у ділянці передньобічних відділів черевної стінки. Від вузлів грудного відділу симпатичного стовбура до МН прямують сполучні гілки.

Виявлено, що ступень участі системи НВ у розвитку колатерального кровообігу залежить від форми її анатомічної мінливості. Описані атипові варіанти топографії НВ і ПНВ, а також їх приток. Між суміжними як правими задніми МВ, так і суміжними лівими задніми МВ виявлено анастомози у вигляді сполучних вен.

У плодів людини іннервація грудної аорти забезпечується гілками грудного аортального сплетення, а також гілками парааортального сплетення, яке розташовується між симпатичним стовбуром і грудною частиною аорти з обох боків. Наприкінці плодового періоду онтогенезу людини збільшується кількість сполучних гілок між нервовими гілками парааортального сплетення.

Отримані дані, викладені в Розділі 6, висвітлені в таких наукових роботах:

1. Khmara TV, Okrym II, Zamorskii II, Novychenko SD, Nahen OY, Dronyk II. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses. *Romanian Journal of Morphology & Embriology*. 2019; 60(2): 27-32. <https://rjme.ro/RJME/resources/files/600219635642.pdf> (*Scopus*) [203].

2. Окрім П. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини. *Morphologia*. 2019; 13(3): 86-92. <http://morphology.dma.dp.ua/article/view/185216/184832> [107].

3. Хмара ТВ, Окрім П. Індивідуальна анатомічна мінливість нижніх міжребрових нервів у плодів 5 місяців. В: Матеріали IV науково-практичної конференції з міжнародною участю: Природничі читання: 2017 Тра 18-21; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет, 2017. с. 62-3 [125].

4. Окрім ИИ, Васильчишина АВ. Топографія першого межреберного нерва у плодів 6-8 місяців. *Проблеми біології і медицини*. 2017; 2-1(95): 442 [96].

5. Окрім П, Хмара ТВ. Індивідуальна анатомічна мінливість II-VII міжребрових нервів у плодів людини. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 60-річчю від дня народження професора Ю.Т. Ахтемійчука. Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі; 2018 Вер 13-15; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 32-34 [104].

6. Хмара ТВ, Окрім П. Анатомічна мінливість непарної вени у плодів людини 6-8 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Актуальні питання морфогенезу та ремоделювання тканин і органів у нормі та патології; 2018 Вер 20-21; Тернопіль. Тернопіль: Медуніверситет; 2018, с. 156-9 [135].

7. Окрім П, Хмара ТВ, Заморський П. Атиповий варіант топографії непарної вени у плода людини 5 місяців. В: Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2018 Жов 10-12; Дніпро. Дніпро; 2018, с. 116-7 [100].

8. Okrim P. Anatomic variability of the intercostal neurovascular bundle in human fetuses. В: Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2019 Жов 9-11; Дніпро. Дніпро; 2019, с. 91-2 [233].

9. Окрім ИИ, Хмара АВ, Комар ТВ. Об источниках иннервации грудной части аорты у плодов человека. *Проблеми біології і медицини*. 2018; 2-1: 339-40 [97].

10. Хмара ТВ, Окрім П, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ. Атиповий варіант топографії дуги та грудної частини аорти у плода 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень; 2019 Жов 10-11; Тернопіль. Тернопіль; 2019, с. 182-4 [134].

РОЗДІЛ 7

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відомо, що органи і структури, як і весь організм в цілому, зазнають неспинного розвитку впродовж онтогенезу. Тому, не можна правильно зрозуміти та усвідомити всі ті зміни, які відбуваються протягом постнатального життя, без знання закономірностей їх формування у ВУР людини. Дослідження вікової анатомії фасціально-м'язових, судинно-нервових структур МП людини, зокрема в фокусі пренатального періоду розвитку є надзвичайно важливим як для теоретичної, так і для практичної медицини, оскільки розуміння основних принципів нормального формування і становлення морфо-функціональної системи МП має вагомим значення в хірургії, неврології, травматології і ортопедії. У нашій роботі, на відміну від багатьох досліджень інших авторів, вивчення закономірностей пренатального морфогенезу структур МП проводилося не ізольовано, а з урахуванням хронологічної послідовності розвитку і становлення топографо-анатомічних взаємовідношень кісткових, фасціально-м'язових і судинно-нервових утворень МП у зародків, передплідів і плідів людини. Це дало можливість послідовно простежити як в залежності від зміни синтопії вищезазначених структур МП здійснювався процес становлення форми, структурної організації та ембріотопографії морфо-функціональної системи МП людини.

Завдяки застосуванню способів графічного і тривимірного реконструювання ми отримали можливість з'ясувати та описати просторові та проекційно-синтопічні взаємовідношення ребер, міжребрових м'язів і судинно-нервових утворень МП на різних етапах пренатального онтогенезу людини.

Одержані дані при вивченні розвитку і синтопії структур МП упродовж внутрішньоутробного життя людини в ряді випадків узгоджуються з результатами досліджень окремих авторів, проте виявилися також і відмінності.

При детальному ознайомленні з даними наукових джерел світової морфологічної спільноти, можна дійти висновку, що статево-вікові особливості

будови грудної клітки і топографо-анатомічні особливості структур МП у різні вікові періоди постнатального онтогенезу людини привертають увагу багатьох дослідників. Знання особливостей ембріотопографічних кореляцій має важливе значення при тлумаченні синтопічних взаємовідношень складових утворень МП у процесі ВУР людини, а також з'ясування морфологічних передумов виникнення варіантів, аномалій та УВР [51, 189, 259].

Існуючі літературні відомості щодо хронологічної послідовності розвитку і становлення корелятивних взаємовідношень міжребрових м'язів, кровоносних судин і нервів стінок грудної клітки впродовж ВУР людини фрагментарні і суперечливі та не висвітлюють всі стадії морфогенетичних просторово-часових перетворень структур МП від зародкового до плодового періодів.

У цьому розділі дисертаційної роботи вважаємо за доцільне не тільки підсумувати результати проведеного дослідження, але й порівняти їх з даними інших авторів.

Певна низка анатомічних досліджень присвячена закономірностям пренатального морфогенезу і становленню ембріотопографії грудних хребців [66, 68, 69], ребер [59, 89], груднини [118, 128], грудних спинномозкових нервів [67], НВ і ПНВ [32, 34, 65, 70, 114].

За даними літератури [124] на 3-му тижні внутрішньоутробного розвитку людини парні дорсальні аорти зливаються в одну непарну низхідну аорту, яка ділиться на грудну і черевну частини. Нами це відзначено у зародка людини 4,2 мм довжини за допомогою використання методу тривимірного реконструювання.

Встановлено, що впродовж 5-7 тижнів ВУР людини формуються супракардинальні вени, за рахунок яких відбувається венозний відтік від структур МП. Отримані дані щодо ранніх етапів морфогенезу передніх, задніх і загальних кардинальних, і супракардинальних вен, узгоджуються з дослідженнями окремих авторів [32, 34, 65, 115, 118].

У дисертаційному дослідженні ми зробили акцент на фетальній анатомічній мінливості скелета грудної клітки і структур МП: поверхневих і глибоких м'язів грудної клітки та судинно-нервових утворень.

Окремі наукові праці присвячені вивченню морфометричних параметрів скелету грудної клітки у плодів певних термінів гестації [70, 75, 91, 219]. Однак, вони не відображають кореляцію показників між шириною МП, висотою ребер по правій і лівій пригруднинним лініям та довжиною правої і лівої ВГА впродовж плодового періоду людини, між висотою ребер та шириною МП по середньоключичній, задній пахвовій і лопатковій лініям у плодів різних вікових груп. Слід зазначити, що поза увагою дослідників залишаються такі важливі питання, як анатомічна мінливість окремих анатомічних структур МП у плодів людини 4-10 місяців. Існуючі дані не розкривають макромікроскопічної будови кісткових, фасціальних-м'язових і судинно-нервових утворень грудної клітки упродовж пренатального періоду онтогенезу людини [62, 192, 215, 249].

На основі проведеного морфологічного дослідження встановлено, що на початку плодового періоду онтогенезу людини в будові грудної фасції відсутня пошаровість. МП на рівні ребрових хрящів заповнені внутрішніми міжребровими м'язами, волокна яких біля країв груднини мають вертикальний напрямок, а починаючи від місця з'єднання ребрового хряща з грудниною – косий. В окремих плодів виявлено анатомічну мінливість м'язів грудної клітки, що характеризується білатеральною асиметрією, варіабельністю форми, розмірів і топографії як окремих їх частин, так і м'яза в цілому. Зокрема, у плода 140,0 мм ТКД ми спостерігали асиметрію форми великих грудних м'язів: правий – неправильної трикутної форми, а лівий – наближеної квадратної форми. При цьому, розміри правого великого грудного м'яза в цілому переважають над розмірами лівого однойменного м'яза. Також нами виявлено недорозвинення окремих м'язових пучків груднинно-ребрової частини великого грудного м'яза на рівні ребрових хрящів. Відмічено асиметрію топографії окремих частин великого грудного м'яза. Наприклад, ключична частина правого м'яза розміщена горизонтально, в той час як ключична частина лівого однойменного м'яза – косо.

В іншого плода 5 місяців 145,0 мм ТКД виявлено гіоплазію лівих внутрішніх міжребрових м'язів, аплазію зовнішньої міжребрової перетинки на

рівні лівих чотирьох верхніх ребрових хрящів у поєднанні з гіпоплазією правих ВГВ, і аплазію лівого пригруднинного судинно-нервового пучка.

У плода 165,0 мм ТКД відсутня щілина між ключичною і груднинно-ребровою частинами лівого великого грудного м'яза.

У плода 205,0 мм ТКД верхні пучки правого поперечного м'яза грудної клітки починалися від правого краю груднини на рівні III правого ребрового хряща, а нижні волокна м'яза – від правої частини роздвоєного мечоподібного відростка груднини. Лівий поперечний м'яз грудної клітки у дослідженого плода недорозвинутий: його верхні волокна починалися від лівого краю груднини на рівні IV ребрового хряща, а нижні волокна – від лівого краю груднини в місці з'єднання її тіла з мечоподібним відростком. При цьому ширина правого поперечного м'яза грудної клітки дорівнювала 21,0 мм, а ширина лівого однойменного м'яза – 9,0 мм.

Дані про топографію МН у дорослих детально висвітлені у різних джерелах [15, 154, 199, 253]. Відомо, що МН розміщуються в МП між внутрішніми та найглибшими міжребровими м'язами. Водночас даних щодо особливостей формування і топографії МН у пренатальному періоді розвитку людини обмаль, при цьому наявні поодинокі літературні відомості вказують на подібність розташування МН у постнатальному періоді онтогенезу [49, 175, 179, 203].

Результати наших досліджень щодо фетальної топографії МН узгоджуються з цими поодинокими даними стосовно топографо-анатомічних особливостей МН у пренатальному періоді онтогенезу, а також з відомостями про топографічну анатомію МН у дорослих [154, 199, 253]. Так, стовбур МН у плодів людини розміщується не на всьому протязі МП, а доходить приблизно тільки до його середини. В решті частині МП і на черевній стінці проходить його передня м'язово-шкірна гілка. У середньому відділі внутрішньої поверхні грудної клітки (від кутів ребер до початку ребрових хрящів) МН, як правило, проходять у товщі внутрішніх міжребрових м'язів. У цьому відділі від МН, передусім з III по IX МН, відходять різноманітні за формою сполучні гілки, що з'єднують суміжні МН, та обхідні гілки, які варіабельні за числом і топографією. Кількість сполучних гілок

між суміжними МН у вентральному відділі внутрішньої поверхні грудної клітки збільшується зверху донизу та перевищує їх число у дорсальному відділі внутрішньої поверхні грудної клітки. Кожне ребро отримує гілки не менш як від двох суміжних МН. В іннервації частин груднини беруть участь гілки шести верхніх МН. Інші дослідники також виявили численні сполучні гілки, що з'єднують різні МН, а також вузли грудного відділу симпатичного стовбура в пренатальному періоді онтогенезу людини [162, 196]. Ці складні зв'язки між нервовими структурами повинні враховуватись хірургами при проведенні симпатектомії [196].

Разом з тим, у наших дослідженнях виявлено значну варіабельність топографії та асиметрію стовбурів МН та їх гілок. При цьому кожен МН характеризується своїми топографо-анатомічними особливостями. Зокрема нами встановлено, що у плодів людини гілки I МН розподіляються по-різному: верхня його гілка – в шкірі і судинах, а нижня – виключно в товщі внутрішнього міжребрового м'яза.

Передні м'язово-шкірні гілки II-VII МН мають постійні зв'язки між собою і з нервовим сплетенням ВГА. Численні і різноманітні за формою зв'язки виявлено між передніми і бічними м'язово-шкірними гілками МН у ділянці передньобічних відділів черевної стінки. Напрямок бічних м'язово-шкірних гілок нижніх МН не співпадає з напрямком м'язових пучків зовнішнього косого м'яза живота. Отримані нами відомості щодо фетальної анатомічної мінливості МН не співпадають з існуючими уявленнями про їх сегментарну будову і може, в деякій мірі, пояснюватись наявністю численних зв'язків між різними МН, на що було вказано вище. Подібної варіабельності та асиметрії розподілу МН не описано в дослідженнях, проведених на плодах людини. Є лише окремі дослідження, в яких вказується на варіабельність та асиметрію топографії МН у дорослих разом з наявністю статевих відмінностей у варіантах проникнення МН у прямий м'яз живота [141, 226]. Крім того, наші дослідження підтверджують висловлені припущення щодо ембріологічних передумов [217] виникнення варіабельності та протиріччя, які існують в картах дерматомів [159, 218].

Упродовж плодового періоду розвитку людини виявлено вікову та індивідуальну анатомічну мінливість складових міжребрового судинно-нервового пучка, при цьому не тільки задні МА і МВ, а й кожен МН і його гілки характеризується своїми топографо-анатомічними особливостями. Багаточисельні і різноманітні за формою зв'язки спостерігаються між передніми і бічними м'язово-шкірними гілками VIII-XII МН у ділянці передньобічних відділів черевної стінки.

Дані про фетальну топографію II-VII МН, форму зв'язків між МН та мінливість їх гілок у МП дають можливість анатомічно обґрунтувати хірургічні втручання в ділянці грудної клітки та визначити можливості компенсаторної іннервації внутрішньої поверхні грудної клітки. Відомості про хід гілок МН у ділянці передньобічних відділів живота допоможуть клініцистам вирішити питання щодо форми і напрямку розрізів у різних відділах черевної стінки, що важливо для попередження виникнення післяопераційних хронічних больових синдромів та гіпо- і парестезій [184, 202, 220].

Як вище зазначено, стовбури суміжних МН та задніх міжребрових судин з'єднуються між собою за допомогою сполучних гілок. Тому, під час операцій на бічній грудній стінці слід пам'ятати про анастомози між судинами і нервами суміжних МП, які реалізують ефект перехресної васкуляризації та іннервації структур грудної стінки.

Встановлена варіабельність топографо-анатомічних зв'язків між МН, на нашу думку, є морфологічним підґрунтям компенсації можливих порушень як в пренатальному онтогенезі системи МП, так і при її дефінітивному становленні (функціонуванні після народження).

Біологічне значення раннього формування МН у людини пов'язано з досить раннім початком функціонування дихальної мускулатури та внутрішньоутробними дихальними рухами.

Одержані відомості щодо складних топографо-анатомічних взаємовідношень стовбурів МН і їхніх гілок із м'язами і шкірою у плодів людини різних вікових груп дозволять фетальним хірургам вирішити питання топічної

діагностики уражень передніх гілок грудних спинномозкових нервів, і зокрема залежно від рівня пошкодження.

Виявлена фетальна анатомічна мінливість судин вентральної стінки тулуба проявляється варіантами топографії та асиметрією стовбура ВГА та її гілок. У плодів людини спостерігається асиметрія початку ВГА від підключичної артерії (52%). ВГА починається від підключичної артерії латеральніше (63%), на рівні (32%) або медіальніше (5%) хребтової артерії. У ВГА топографічно виділяються 3 частини: надреброва, реброва і черевна. Від ребрової частини ВГА відходять бічні, присередні, дорсальні і вентральні гілки, які відрізняються мінливістю топографії і галуження. Бічні і присередні гілки ВГА мають сегментарне розміщення. Бічні гілки ВГА (передні міжреброві гілки) з'єднуються із задніми МА від грудної частини аорти, а присередні (груднинні) гілки ВГА беруть участь в утворенні в ділянці груднини артеріальної сітки і з'єднують праву і ліву ВГА. З урахуванням топографії гілок ВГА можна виділити зони інтенсивного кровопостачання вентральної стінки тулуба: пригруднинна, середньоключична і груднинна. Мало судинною зоною є ділянка анастомозу між верхньою і нижньою надчеревними артеріями, яка розміщена посередині між мечоподібним відростком груднини і пупком. Виявлені варіанти топографії гілок ВГА, а саме: особливості галуження передніх міжребрових гілок у МП, наявність бічної ребрової гілки, форми анатомічної мінливості груднинних і пронизних гілок, і осердно-діафрагмової артерії, зокрема низький початок осердно-діафрагмової артерії, або формування замкненого кола між осердно-діафрагмовою артерією і ВГА тощо.

Слід зазначити, що при перев'язуванні правої і лівої ВГА хірурги не завжди враховують те, що між ВГА і ВГВ проходить парастернальний нерв, який має постійні сполучні гілки з передніми м'язово-шкірними гілками II-VII МН на рівні верхнього і нижнього країв відповідних ребрових хрящів. При цьому парастернальний нерв і його гілки до ВГА, як правило, виявляються з присередньої поверхні ВГА, а сполучні гілки від передніх м'язово-шкірних гілок МН прямують по бічній поверхні ВГА. Тому, щоб уникнути пошкодження цих нервів ВГА необхідно перев'язувати посередині II МП, оскільки на цьому рівні

переважно розміщені тільки дві судини – ВГА та ВГВ, причому ВГА переважно займає бічне положення, а ВГВ – присереднє. Під час перев'язування ВГА у II або III МП також необхідно враховувати те, що ВГА, яка переважно знаходиться латеральніше однойменної вени, може супроводжуватися двома ВГВ та займати проміжне положення між присередньою і бічною ВГВ; а також, що в розміщенні ВГА і ВГВ справа та зліва може спостерігатися асиметрія [167, 230, 250].

Необхідно зазначити, що під час виконання флебографії ВГВ необхідно мати уяву про можливі атипові варіанти топографії присередньої і бічної ВГВ, зокрема їх злиття у загальний стовбур. В результаті дослідження встановлено скелетотопічний рівень формування загального стовбура ВГВ, а саме: злиття правих присередньої і бічної ВГВ у загальний стовбур вени переважно відбувається у IV МП, а лівих внутрішніх грудних вен – у III МП.

Отримані дані щодо морфометричних параметрів скелета грудної клітки у ранніх плодів, наприклад ширини МП і висоти ребер по пригруднинній і середньоключичній лініям, деякою мірою узгоджуються з дослідженнями [27, 73, 75, 76, 77, 200, 216].

При вивченні кореляційних зв'язків між шириною МП по правій пригруднинній лінії та довжиною правої ВГА у плодів 4-6 місяців виявлено, що існує прямий середньої сили кореляційний зв'язок між довжиною правої ВГА і шириною I МП (у плодів 4 місяців), між довжиною правої ВГА і IV МП (у плодів 6 місяців). Зворотній кореляційний зв'язок середньої сили відмічався у плодів 4 місяців між довжиною правої ВГА і шириною V МП та у плодів 6 місяців між довжиною правої ВГА і шириною VI МП (табл. 7.1).

При вивченні кореляційних зв'язків між шириною МП по лівій пригруднинній лінії та довжиною лівої ВГА виявлено, що у плодів 4 місяців існує прямий середньої сили кореляційний зв'язок між довжиною лівої ВГА та шириною II, III та VI МП, а у плодів 5 місяців – між довжиною лівої ВГА та шириною VI МП. Зворотній кореляційний зв'язок середньої сили відмічався у плодів 5 місяців між довжиною лівої ВГА та шириною I МП і у плодів 6 місяців між довжиною лівої ВГА та шириною V і VI МП (табл. 7.2).

Таблиця 7.1 – Сила кореляційних зв'язків між довжиною правої внутрішньої грудної артерії і шириною міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 4-6 місяців

Довжина правої внутрішньої грудної артерії	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 4 місяців					
	I	II	III	IV	V	VI
Плоди 4 міс.	+0,36	-0,18	+0,16	0,00	-0,53	+0,28
	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 5 місяців					
	Плоди 5 міс.	+0,23	-0,14	0,00	-0,25	+0,61
	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 6 місяців					
	Плоди 6 міс	+0,12	-0,10	+0,11	+0,31	-0,19

Таблиця 7.2 – Сила кореляційних зв'язків між довжиною лівої внутрішньої грудної артерії і шириною міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 4-6 місяців

Довжина лівої внутрішньої грудної артерії	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 4 місяців					
	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро
Плоди 4 міс.	0,00	+0,34	+0,39	-0,18	0,00	+0,46
	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 5 місяців					
	Плоди 5 міс.	-0,36	0,00	0,00	0,00	+0,14
	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 6 місяців					
	Плоди 6 міс	+0,25	-0,13	-0,21	-0,18	-0,56

При вивченні кореляційних зв'язків між висотою ребер по правій пригруднинній лінії і довжиною правої ВГА виявлено, що у плодів 5 місяців існує прямий сильний та достовірний кореляційний зв'язок між висотою V ребра та довжиною правої ВГА, прямий середньої сили кореляційний зв'язок виявлено у плодів 4 місяців між довжиною правої ВГА і висотою V ребра, у плодів 5 місяців із висотою II ребра і у плодів 6 місяців – із висотою IV ребра. Зворотній кореляційний зв'язок середньої сили відмічався у плодів 4 місяців між довжиною правої ВГА і висотою I ребра, у плодів 5 місяців між довжиною правої ВГА і висотою VI ребра, а у плодів 6 місяців між довжиною правої ВГА і висотою II ребра (табл. 7.3).

Таблиця 7.3 – Сила кореляційних зв'язків між довжиною правої внутрішньої грудної артерії і висотою ребер по правій пригруднинній лінії у плодів 4-6 місяців

Довжина правої внутрішньої грудної артерії	Висота ребер по правій пригруднинній лінії у плодів 4 місяців					
	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро
Плоди 4 міс.	-0,36	+0,16	0,00	0,00	+0,30	-0,13
	Висота ребер по правій пригруднинній лінії у плодів 5 місяців					
	Плоди 5 міс.	0,00	+0,30	0,00	0,00	+0,82*
	Висота ребер по правій пригруднинній лінії у плодів 6 місяців					
	Плоди 6 міс.	-0,12	-0,33	-0,11	+0,43	0,00

Примітка: * – достовірні коефіцієнти кореляції

При вивченні кореляційних зв'язків між висотою ребер по лівій пригруднинній лінії та довжиною лівої ВГА виявлено, що існує прямий середньої сили кореляційний зв'язок у плодів 4 місяців між висотою V ребра та довжиною лівої ВГА, у плодів 5 місяців – між довжиною лівої ВГА і висотою II ребра, у плодів 6 місяців прямий середньої сили достовірний кореляційний зв'язок між довжиною лівої ВГА і висотою III ребра ($p < 0,05$) та прямий середньої сили кореляційний зв'язок між довжиною лівої ВГА і висотою V ребра.

Зворотній кореляційний зв'язок середньої сили відмічався у плодів між довжиною лівої ВГА і висотою V та VI ребер у плодів 5 місяців, та висотою VI ребра і довжиною лівої ВГА – у плодів 6 місяців (табл. 7.4).

Таблиця 7.4 – Сила кореляційних зв'язків між довжиною лівої внутрішньої грудної артерії і висотою ребер по лівій пригруднинній лінії у плодів 4-6 місяців

Довжина лівої внутрішньої грудної артерії	Висота ребер по лівій пригруднинній лінії у плодів 4 місяців					
	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро
Плоди 4 міс.	0,00	+0,24	+0,13	0,00	+0,34	-0,24
	Висота ребер по лівій пригруднинній лінії у плодів 5 місяців					
	Плоди 5 міс.	+0,17	+0,36	+0,18	-0,28	-0,53
	Висота ребер по лівій пригруднинній лінії у плодів 6 місяців					
	Плоди 6 міс.	+0,13	-0,19	+0,63*	0,00	+0,41

Примітка: * – достовірні коефіцієнти кореляції

При вивченні кореляційних зв'язків між довжиною правої ВГА і шириною МП по правій пригруднинній лінії виявлено, що існує прямий середньої сили кореляційний зв'язок у плодів 8 місяців у III МП і у плодів 10 місяців у IV МП.

Зворотній кореляційний зв'язок середньої сили відмічався у плодів 7 місяців між довжиною правої ВГА і шириною I МП, між довжиною правої ВГА і шириною II і III МП у плодів 10 місяців, між довжиною правої ВГА і шириною IV–VI МП у плодів 9 місяців, а у плодів 8 місяців між довжиною правої ВГА і шириною V МП (табл. 7.5).

Таблиця 7.5 – Сила кореляційних зв'язків між довжиною правої внутрішньої грудної артерії і шириною міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 7-10 місяців

Довжина правої внутрішньої грудної артерії	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 7 місяців					
	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро
Плоди 7 міс.	-0,35	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,17
Плоди 8 міс.	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 8 місяців					
	+0,13	0,00	+0,41	0,00	-0,43	-0,18
Плоди 9 міс.	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 9 місяців					
	0,00	-0,20	-0,15	-0,38	-0,49	-0,45
Плоди 10 міс.	Ширина міжребрових просторів по правій пригруднинній лінії у плодів 10 місяців					
	-0,21	-0,38	-0,47	+0,35	0,00	0,00

При вивченні кореляційних зв'язків між довжиною лівої ВГА і шириною МП по лівій пригруднинній лінії виявлено, що існує прямий середньої сили кореляційний зв'язок між цими показниками у плодів 7 місяців у I, II, V, VI МП і у плодів 10 місяців у IV МП.

Зворотній кореляційний зв'язок середньої сили відмічався у плодів 9 місяців між довжиною лівої ВГА і шириною II, V і VI МП, між довжиною лівої ВГА і шириною III МП у плодів 10 місяців (табл. 7.6).

Таблиця 7.6 – Сила кореляційних зв'язків між довжиною лівої внутрішньої грудної артерії і шириною міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 7-10 місяців

Довжина лівої внутрішньої грудної артерії	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 7 місяців					
	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро
Плоди 7 міс.	+0,34	+0,51	0,00	+0,21	+0,36	+0,40
	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 8 місяців					
	Плоди 8 міс.	+0,12	+0,13	+0,28	0,00	0,00
	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 9 місяців					
	Плоди 9 міс.	0,00	-0,36	-0,14	+0,19	-0,30
	Ширина міжребрових просторів по лівій пригруднинній лінії у плодів 10 місяців					
	Плоди 10 міс.	-0,22	0,00	-0,48	+0,51	+0,22

При вивченні кореляційних зв'язків між висотою ребер та шириною МП по середньоключичній лінії (табл. 7.7) виявлено середньої сили прямий зв'язок у плодів 7 місяців між зазначеними показниками II, IV і VI ребер і відповідних МП справа, а зліва – між висотою II, IV та V ребер і шириною їх МП. У плодів 8-місячного віку виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою II та V ребер та шириною відповідних МП справа, а зліва між відповідними показниками II ребра та його МП. Середньої сили зворотний зв'язок виявлено між висотою II та V ребер та шириною відповідних МП зліва.

Таблиця 7.7 – Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів та висотою ребер по середньоключичній лінії у плодів людини 7-10 місяців

	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро
	7 міс. висота ребер справа (n=13)					
7 міс. ширина МП справа	0,00	+0,42	+0,24	+0,43	+0,29	+0,62
	7 міс. висота ребер зліва (n=13)					
7 міс. ширина МП зліва	+0,23	+0,36	+0,13	+0,36	+0,37	-0,12
	8 міс. висота ребер справа (n=9)					
8 міс. ширина МП справа	-0,22	+0,50	0,00	0,00	+0,41	+0,29
	8 міс. висота ребер зліва (n=9)					
8 міс. ширина МП зліва	-0,37	+0,50	-0,19	-0,18	-0,36	0,00
	9 міс. висота ребер справа (n=9)					
9 міс. ширина МП справа	+0,10	+0,55	+0,61	+0,67*	+0,17	+0,29

	9 міс. висота ребер зліва (n=9)					
9 міс. ширина МП зліва	0,00	+0,16	+0,47	+0,46	+0,27	+0,27
	10 міс. висота ребер справа (n=8)					
10 міс. ширина МП справа	+0,35	-0,15	0,00	+0,42	0,00	+0,59
	10 міс. висота ребер зліва (n=8)					
10 міс. ширина МП зліва	+0,13	+0,37	-0,34	0,00	+0,49	+0,43

Примітка: * – коефіцієнт рангової кореляції статистично значимий ($p \leq 0,05$);

МП – міжребровий простір

У плодів 9 місяців виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою II, III та IV ребер справа та III і IV ребер зліва та шириною їх МП. У плодів 10-місячного віку виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою I, IV та VI ребер та шириною відповідних МП справа, а зліва між відповідними показниками II, V та VI ребер та їх МП. Середньої сили зворотний зв'язок виявлено між висотою III ребра та шириною МП зліва.

При аналізі кореляційних зв'язків між висотою ребер та шириною МП по задній пахвовій лінії (табл. 7.8) виявлено наступне: у плодів 7 місяців справа існує прямий кореляційний зв'язок середньої сили між висотою V і VIII ребер та шириною їх МП, а зліва – між висотою I ребра та шириною I МП. Зворотний кореляційний зв'язок середньої сили проявився між зазначеними показниками V і X ребер та їх МП зліва, а справа між висотою X ребра та шириною його МП.

У плодів 8 місяців виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою III, VI, VII і IX ребер та шириною відповідних МП справа, а зліва між відповідними показниками V-VII і IX ребер та їх МП.

Таблиця 7.8 – Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів та висотою ребер по задній пахвовій лінії у плодів людини 7-10 місяців

	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро	VII ребро	VIII ребро	IX ребро	X ребро
	7 міс. висота ребер справа (n=13)									
7 міс. ширина МП справа	+0,19	+0,13	0,00	+0,17	+0,41	+0,17	-0,17	+0,45	-0,13	-0,66*
	7 міс. висота ребер зліва (n=13)									
7 міс. ширина МП зліва	+0,60*	-0,16	0,00	-0,25	-0,32	-0,11	-0,14	0,00	0,00	-0,54
	8 міс. висота ребер справа (n=9)									
8 міс. ширина МП справа	-0,41	-0,17	+0,62	-0,18	+0,23	+0,64	+0,69*	+0,87*	+0,69*	+0,70*
	8 міс. висота ребер зліва (n=9)									
8 міс. ширина МП зліва	-0,50	-0,12	+0,80*	0,00	+0,59	+0,64	+0,69*	+0,83*	+0,41	+0,23
	9 міс. висота ребер справа (n=9)									
9 міс. ширина МП справа	+0,51	+0,77*	+0,69*	+0,56	+0,14	+0,93*	-0,14	+0,64	+0,23	+0,62
	9 міс. висота ребер зліва (n=9)									
9 міс. ширина	+0,61	+0,11	+0,46	+0,55	+0,15	+0,59	+0,16	+0,20	-0,13	+0,67*

а МП зліва										
	10 міс. висота ребер справа (n=8)									
10 міс. ширин а МП справа	+0,36	-0,23	-0,31	- 0,18	+0,2 1	0,00	0,00	0,00	+0,15	+0,66
	10 міс. висота ребер зліва (n=8)									
10 міс. ширин а МП зліва	+0,76 *	+0,17	0,00	- 0,45	+0,4 8	+1,00 *	+0,15	+0,54	+0,40	+0,79 *

Примітка: * – коефіцієнт рангової кореляції статистично значимий ($p \leq 0,05$);
МП – міжребровий простір

Сильний прямий зв'язок виявлено між висотою VIII і X ребер та шириною відповідних МП справа, а зліва між висотою III і VIII ребер та шириною їх МП. Зворотний зв'язок середньої сили виявлено між зазначеними показниками I ребра та його МП з обох боків. У плодів 9-го місяця гестації виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою I, III, IV, VIII і X ребер справа та I, III, IV, VI і X ребер зліва та шириною їх МП. Сильний прямий зв'язок виявлено між висотою II і VI ребер та шириною відповідних МП зліва. У плодів 10-місячного віку виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою I і X ребер та шириною відповідних МП справа, а зліва між зазначеними показниками V, VIII та IX ребер та їх МП. Середньої сили зворотний зв'язок виявлено між висотою III ребра та шириною III МП справа та висотою IV ребра та шириною його МП зліва. Сильний прямий зв'язок виявлено між висотою I і X ребер та шириною відповідних МП зліва, а прямий повний – між висотою VI ребра та шириною VI МП.

При вивченні кореляційних зв'язків між висотою ребер та шириною МП по лопатковій лінії виявлено наступне: у плодів 7 місяців справа існує прямий

кореляційний зв'язок середньої сили між висотою VIII ребра та шириною VIII МП. Прямий, середньої сили кореляційний зв'язок виявлено між висотою I та V ребер та шириною відповідних МП. Зворотний кореляційний зв'язок середньої сили проявився між показниками VII ребра та його МП як справа, так і зліва. Між висотою I ребра і шириною його МП та висотою VI ребра і шириною відповідного МП існує прямий середньої сили кореляційний зв'язок (табл. 7.9).

Таблиця 7.9 – Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів та висотою ребер по лопатковій лінії у плодів людини 7-10 місяців

	I ребро	II ребро	III ребро	IV ребро	V ребро	VI ребро	VII ребро	VIII ребро	IX ребро	X ребро
7 міс. висота ребер справа (n=13)										
7 міс. ширина МП справа	+0,62 *	+0,2 6	+0,1 3	0,00	+0,3 3	+0,17	-0,34	+0,75	0,00	+0,2 8
7 міс. висота ребер зліва (n=13)										
7 міс. ширина МП зліва	+0,48	+0,1 3	+0,2 2	0,00	+0,2 6	+0,35	- 0,56 *	0,00	0,00	+0,2 1
8 міс. висота ребер справа (n=9)										
8 міс. ширина МП справа	-0,17	+0,4 0	+0,5 0	+0,48	+0,6 0	+0,47	+0,2 6	+0,81	+0,7 9	0,00
8 міс. висота ребер зліва (n=9)										
8 міс. ширина МП зліва	+0,56	+0,3 2	+0,6 2	-1,00*	+0,3 5	+0,61	+0,2 8	+0,86 *	+0,4 9	+0,3 9

9 міс. висота ребер справа (n=9)										
9 міс. ширина МП справа	+0,49	-0,14	+0,35	+0,69*	+0,60	+0,61	+0,31	+0,30	+0,62	+0,50
9 міс. висота ребер зліва (n=9)										
9 міс. ширина МП зліва	+0,42	-0,23	-0,19	+0,76*	+0,38	+0,44	0,00	-0,39	0,00	0,00
10 міс. висота ребер справа (n=8)										
10 міс. ширина МП справа	+0,60	+0,26	0,00	0,00	+0,29	+0,50	-0,52	+0,41	+0,46	+0,26
10 міс. висота ребер зліва (n=8)										
10 міс. ширина МП зліва	+0,45	+0,24	+0,58	-0,30	0,00	+0,74*	+0,57	+0,29	+0,21	+0,60

Примітка: * – коефіцієнт рангової кореляції статистично значимий ($p \leq 0,05$);

МП – міжребровий простір

У плодів 8-місячного віку виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між показниками висоти II-VI ребер та шириною МП відповідно справа, а зліва між відповідними показниками I-III ребер, V-VI ребер та IX-X ребер та їх МП. Сильний прямий зв'язок виявлено між показниками VIII-IX ребер та відповідних МП справа та VIII ребра – зліва. Повний зворотний зв'язок виявлено між висотою IV ребра та шириною відповідного МП зліва.

У плодів 9-го місяця гестації виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою ребер I, III-X справа та I, V і VI зліва та шириною їхніх МП. Сильний прямий зв'язок виявлено між висотою IV ребра та шириною

відповідного МП зліва. Середньої сили зворотний зв'язок виявлено між показниками VIII ребра та відповідного МП зліва.

У плодів 10 місяців виявлено прямий середньої сили кореляційний зв'язок між висотою I, VI, VII і IX ребер та шириною відповідних МП справа, а зліва між відповідними показниками I, III VII та X ребер та їхніх МП. Середньої сили зворотний зв'язок виявлено між висотою VII ребра та шириною відповідного МП справа та висотою IV ребра та шириною його МП зліва. Сильний прямий зв'язок виявлено між показниками VI ребра та відповідного МП зліва.

У результаті проведеного морфометричного дослідження встановлено, що довжина ребрового хряща зростає від I до VII ребра і є найбільшою у VII ребрі. Найменше значення довжини ребрового хряща виявлено у XII ребрі.

При проведенні дослідження нами відмічено, що з 7-го по 10-й місяць ВУР відбувається інтенсивне збільшення довжини ребрових хрящів з I по III ребро, у середньому, в 1,5 раза, і спостерігається сповільнене зростання довжини ребрового хряща VII ребра.

У цей же період відбувається інтенсивне збільшення довжини кісткової частини III, X і XI ребер і спостерігається сповільнене зростання довжини кісткової частини I, VII і IX ребер.

Отримані кількісні дані вказують, що найбільшу висоту ребра мають по середньоключичній лінії. При цьому висота ребер зменшується по задній пахвовій лінії і є найменшою – по лопатковій лінії.

При аналізі даних виявлено найбільшу ширину II і III МП по пригруднинній і середньоключичній лініям. Ширина чотирьох верхніх МП по середньоключичній лінії справа і зліва переважає висоту відповідних ребер. У досліджених плодів відзначено найбільшу ширину II, IV і VII МП по задній пахвовій лінії справа і зліва, а по лопатковим лініям – II, IV і X МП.

Великою прогалиною в перинатології є поверхневі знання стосовно морфологічних передумов можливого виникнення УВР скелета грудної клітки. Слід підкреслити, що індивідуальна анатомічна мінливість, складний шлях морфогенезу та становлення синтопії структур МП у пренатальному періоді

онтогенезу людини створюють численні умови для виникнення їх УВР.

УВР грудної клітки є порушеннями формування її скелета в період ВУР і проявляються різними патологічними змінами відповідних кісток і відсутністю елементів стінок грудної клітки. Їх можна розділити на типові (самостійні нозологічні форми) і атипові (комбіновані з іншими аномаліями чи захворюваннями). На підставі проведеного аналізу джерел літератури запропонована класифікація і тлумачення УВР груднини, ребер і грудної клітки в цілому. Аномальний розвиток ребер і груднини є причиною різних деформацій грудної клітки у дітей, серед яких найчастіше зустрічається лійкоподібна і кілеподібна форми.

При дослідженні фетальної анатомії скелета грудної клітки і структур МП у двох випадках (плоди 205,0 і 230,0 мм ТКД) виявлено роздвоєння мечоподібного відростка груднини.

Таким чином, у дисертаційному дослідженні вивчення особливостей морфогенезу структур МП у пренатальному періоді онтогенезу проводилось не ізольовано, а з урахуванням особливостей будови скелета грудної клітки і корелятивних взаємовідношень фасціальних-м'язових і судинно-нервових структур МП, що дозволило вперше встановити просторово-часову організацію, взаємозв'язок і взаємовплив формоутворювальних процесів у структурах МП упродовж ВУР людини.

Проведене узагальнення одержаних результатів при порівняльному аналізі існуючих даних сучасних джерел наукової літератури розширив уявлення про пренатальний морфогенез і становлення структурно-функціональної системи МП за умов норми.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукового завдання, що полягає у визначенні закономірностей пренатального морфогенезу і становлення топографо-анатомічних взаємовідношень структур міжребрових просторів у передплідів і плодів людини. На основі проведеного комплексного морфологічного дослідження встановлена індивідуальна та вікова анатомічна мінливість скелету грудної клітки, фасціально-м'язових і судинно-нервових утворень міжребрових просторів у плодовому періоді онтогенезу людини.

1. Процес формування і пренатального становлення морфо-функціональної системи міжребрових просторів людини відбувається у тісному корелятивному зв'язку з ембріогенезом та по-етапним ускладненням будови кісткових (грудні хребці, ребра, груднина), фасціально-м'язових, передусім, міжребрових м'язів, і судинно-нервових структур міжребрових просторів (міжребровий та пригруднинний судинно-нервові пучки), а також грудних відділів спинного мозку та симпатичних стовбурів.

2. Особливості розвитку міжребрових нервів та ускладнення нервово-тканинних взаємовідношень у 5-тижневих зародків людини відіграють важливе значення у нормальному формоутворювальному процесі як складових міжребрових просторів, так і морфогенезу грудної клітки в цілому. Становлення галуження міжребрових нервів (формування зв'язків, сполучних, обхідних і м'язових гілок, гілок до внутрішньої грудної артерії тощо) розпочинається на 6-му тижні внутрішньоутробного життя людини (зародки 9,5-10,0 мм тім'яно-куприкової довжини) та випереджає формування їхньої внутрішньостовбурової структури у 9-тижневих передплідів (34,0-37,0 мм тім'яно-куприкової довжини). У передплодовому періоді онтогенезу послідовно розвиваються два відділи інтенсивного галуження і зв'язків міжребрових нервів: вентральний (поблизу груднини) і дорсальний (біля грудного відділу хребта).

3. У плодів людини встановлено асиметрію правого і лівого пригруднинних

судинно-нервових пучків, яка полягає у відмінностях довжини та синтопії внутрішніх грудних судин і пригруднинного нерва, асиметрії початку внутрішньої грудної артерії та мінливості топографії гілок її ребрової частини. З 4-го по 10-й місяць внутрішньоутробного розвитку довжина правої внутрішньої грудної артерії збільшується з $19,07 \pm 3,30$ мм до $77,00 \pm 4,47$ мм, а довжина лівої однойменної артерії з $18,71 \pm 2,52$ мм до $74,94 \pm 3,78$ мм, зростаючи, в середньому, в 4 рази. Від рівня хряща VII ребра до IV-III міжребрового простору (справа) і до III-II міжребрового простору (зліва) внутрішні грудні артерії супроводжуються, як правило, двома однойменними венами. У плодів 7-10 місяців злиття присередньої і бічної внутрішніх грудних вен у загальний стовбур вени справа і зліва переважно асиметричне та відбувається на різних скелетотопічних рівнях: у III міжребровому просторі (61,9% справа та 64,29% зліва), у II міжребровому просторі (14,29% справа, 25% зліва), у IV міжребровому просторі (23,81% справа та 7,14% зліва), у I міжребровому просторі (3,57% зліва).

4. Упродовж плодового періоду розвитку людини виявлено варіабельність топографії та асиметрію стовбурів міжребрових нервів і їхніх гілок, передніх і задніх міжребрових судин справа та зліва. Складові міжребрового судинно-нервового пучка залежно від порядкового номеру міжребрового простору та відділів грудної або черевної стінок мають свої топографо-анатомічні особливості. Стовбури суміжних міжребрових нервів та задніх міжребрових судин з'єднуються між собою за допомогою сполучних гілок. До міжребрових нервів від вузлів грудного відділу симпатичного стовбура також прямують сполучні гілки. Міжреброві нерви переважно на рівні середньої пахвової лінії розгалужуються на передні та бічні м'язово-шкірні гілки. Передні м'язово-шкірні гілки II-VII міжребрових нервів проходять попереду пригруднинного судинно-нервового пучка і за допомогою сполучних гілок з'єднуються між собою, з пригруднинним нервом або з нервовим сплетенням внутрішньої грудної артерії. Багаточисельні і різноманітні за формою зв'язки спостерігаються між передніми і бічними м'язово-шкірними гілками VIII-XII міжребрових нервів у ділянці передньобічних відділів черевної стінки.

5. При морфометричному дослідженні виявлено найбільшу ширину II міжребрового простору, при цьому впродовж плодового періоду людини ширина правого II міжребрового простору по пригруднинній лінії зростає з $2,14 \pm 0,24$ мм до $8,69 \pm 0,92$ мм, а ширина лівого однойменного простору – з $1,97 \pm 0,26$ мм до $8,14 \pm 0,93$ мм, збільшуючись у 4,1 рази. У плодів 4-6 місяців встановлено найбільшу ширину трьох верхніх міжребрових просторів по правій і лівій пригруднинним лініям, у плодів 7-10 місяців – II і III міжребрових просторів по пригруднинним і середньоключичним лініям, II, IV і VII міжребрових просторів по заднім пахвовим та лопатковим лініям. Ширина міжребрових просторів переважає висоту відповідних ребер по вищезазначеним лініям. Найбільшу висоту ребра мають по середньоключичним лініям, при цьому у плодів 4-5 місяців виявлено найбільше значення висоти III ребра, а у плодів 6-10 місяців – VII ребра. Максимальні показники довжини ребрового хряща і довжини кісткової частини відзначено у VII ребрі, а найменші значення довжини ребрового хряща I ребра та довжини кісткової частини XII ребра.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абальмасова ЕА, Лузина ЕВ. Врожденные деформации опорно-двигательного аппарата и причины их происхождения. Ташкент: Медицина; 1976. 178 с.
2. Абрамян МА, Гладкова КА, Костюков КВ, Тетруашвили НК. Открытая и пункционная хирургия плода в современном акушерстве. Акушерство и гинекология. 2014; 1: 3-8.
3. Абрамян МА, Гладкова КА, Костюков КВ, Тетруашвили НК. Эндоскопические фетальные хирургические операции: перспективы развития. Акушерство и гинекология. 2013; 12: 22-7.
4. Алдашева НМ, Лобзова АВ, Боконбаева СДж. Оценка факторов риска врожденных пороков развития. Педиатрия. 2010; 9(89): 43-6.
https://pediatrajournal.ru/files/upload/mags/303/2010_1_2561.pdf
5. Алямовская ГА, Кешиняш ЕС, Сахарова ЕС. Особенности физического развития глубоко недоношенных новорожденных. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2015; 60(4): 11-8.
6. Антипкін ЮГ, Подольський ВВ. Новітні перинатальні технології та їх роль у зниженні захворюваності плода і новонароджених. Здоровье женщины. 2010; 5: 166-70.
7. Ахтемийчук ЮТ, Ватаман ВН, Марчук ФД, Винниченко ИА, Сумко ОЯ, изобретатели; Черновицкий медицинский институт. Раствор для фиксации объектов исследования при изготовлении топографоанатомических срезов. Рац. предложение №44/85. 1985 Март 13.
8. Ахтемийчук ЮТ, Слободян АН, Проняев ДВ. Исследование закономерностей морфометрических параметров органов и структур в перинатальном периоде онтогенеза. Морфология. 2010; 137(4): 22.
9. Ахтемійчук ЮТ, редактор. Нариси перинатальної анатомії. Чернівці: БДМУ; 2011. 300 с.

10. Ахтемійчук ЮТ, Слободян ОМ, Проняєв ДВ. Встановлення перинатальних параметрів органів і структур – профілактика природженої патології. В: Матер. наук.-практ. конф. з міжнарод. участю Перинатальна охорона плода: проблеми, наслідки, перспективи; 2011 Кві 14; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2011, с. 15-6.
11. Ахтемійчук ЮТ, Цигикало ОВ, Лівак ДМ. Спосіб тривимірного реконструювання мікроскопічних анатомічних структур. Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского гос. мед. ун-та им. СИ. Георгиевского. 2006; 142(1): 128.
12. Ахтемійчук ЮТ, Цигикало ОВ, Лісничок СО. Методика вивчення топографічної анатомії органокomплексів плодів та новонароджених людини рентгенполіконтрастною ін'єкцією судин та порожнистих органів. В: Матер. наук.-практ. конф. Сучасні проблеми клінічної та теоретичної медицини; 2005 Кві 20-22; Суми. Суми: 2005, с. 42-3.
13. Ахтемійчук ЮТ, Цигикало ОВ. Підготовка серій цифрових зображень для тривимірного комп'ютерного реконструювання анатомічних структур. В: Матер. наук.-практ. конф., присв. 30-річчю науково-дослідної лабораторії функціональної морфології та генетики розвитку Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології; 2009 Тра 20-21; Вінниця. Вінниця; 2009, с. 23.
14. Ахтемійчук ЮТ. Перинатальна анатомія як напрям наукових досліджень. В: Ахтемійчук ЮТ, редактор. Матер. 2-го наук. симпозиуму Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології; 2010 Тра 21; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2010, с. 5-7.
15. Баландина ИА, Сапегина ФЗ, Еремченко НВ, Пимкина ОВ. Возрастная органометрическая анатомия грудной клетки и туловища при разных типах телосложения. В: Матер. Интернет-форума Новые технологии в экспериментальной и клинической хирургии. Бюллетень медицинских

- Интернет-конференций. 2011; 1(2): 96-100.
<http://medconfer.com/files/archive/Bulletin-of-MIC-2011-02.pdf>
16. Баландина ИА, Светлаков АВ, Давыдова ЗВ. Антропометрические характеристики грудной клетки пострадавших от травм острыми предметами. Материалы научной сессии ПГМА им. Ак. Е.А. Вагнера Росздрава. 2010; 17-21.
 17. Басова ЛА, Коновалова СГ. Антропометрические параметры плодов и умерших новорожденных в условиях европейского севера. Астраханский мед. журнал. 2012; 7(4): 35-7.
 18. Башмакова НВ, Косовцова Н В. Фетальная хирургия: достижения и проблемы. Доктор Ру. 2017; 13(142)-14(143): 31-6.
<https://journaldoctor.ru/catalog/akusherstvo/fetalnaya-khirurgiya/>
 19. Богопольская ОМ. Диагностические критерии синдрома Марфана (обзор литературы). Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. 2009;4:40-3.
 20. Борисюк БО. Хирургическое лечение злокачественных опухолей грудной стенки с одномоментной реконструкцией. Укр. радіол. журнал. 2016; 1: 34.
 21. Бочкарев ВС, Бочкарева ИВ. Новый способ коррекции воронкообразной деформации грудной клетки. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2014; 1(29): 46-53.
 22. Боягина ОД, Измайлова ЛВ, Мовчан ЮА, Мороз КР. Морфологические особенности сосудов перикарда при коронарной недостаточности. Медицина третьего тысячоліття. В: Матеріали міжвузівської конференції молодих вчених та студентів; 2014 Січ 14; Харків. Харків: Харківський національний медичний університет; 2014, с. 8.
 23. Вафин АЮ, Игнашина ЕГ. Ранняя диагностика врожденной патологии как значимый резерв снижения заболеваемости и смертности населения (опыт Республики Татарстан). Вестник современной клинической медицины. 2016; 9(2): 104-9. doi: 10.20969/VSKM.2016.9(2).104-109

24. Вовк ЮН. Значение индивидуальной анатомической изменчивости для развития клинической анатомии. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2016; 15(1): 101-4.
25. Воеводин СМ. 3D и 4D ультразвуковое исследование плода с нормальным и патологическим развитием. Гинекология. 2011; 13(5): 4-8. <https://gynecology.orscience.ru/2079-5831/article/view/33197>
26. Воеводин СМ. Значение 3D и 4D эхографии в I-м триместре для профилактики рождения детей с пороками развития. Российский электронный журнал лучевой диагностики. 2015; 15(1): 74-5. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23217838_47506997.pdf
27. Гадильшина ИР, Лященко ДН. Анатомия скелета грудной клетки человека в раннем плодном периоде онтогенеза. Современные проблемы науки и образования. 2015; 4: URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20506> (дата обращения: 14.11.2020).
28. Гайворонский ИВ, Байбаков СЕ. Индивидуальная анатомическая изменчивость: историко-методологические аспекты изучения. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2008; 1(1): 62-9.
29. Галеева ЭН. Закономерности становления топографии и анатомии лимфоидной системы грудной и брюшной полостей в промежуточном плодном периоде онтогенеза человека и их прикладное значение [автореферат]. Оренбург; 2016. 42 с.
30. Ганул ВЛ, Ганул АВ, Борисюк БО, Семиволос АВ, Шевченко АІ, Совенко ВМ, Кобзев ОІ, Бороров ЛВ. Реконструктивно-пластичні оперативні втручання у комплексному лікуванні злоякісних пухлин грудної стінки. Клин. онкология. 2011; 1 (1): 13-8.
31. Гвоздевич ВД, Гетманова АВ, Кернесюк МН. Морфометрическая топография и гистотопография – научное направление в современной оперативной хирургии и топографической анатомии. В: Ахтемійчук ЮТ. редактор. Матеріали 3-го Наукового симпозиуму. Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології; 2012 Кві 20; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2012, с. 30.

32. Гецько ОІ, Росола ТФ, Гербут АО, Кочмарь МЮ. Розвиток і становлення топографії легеневих, непарної та півнепарної вен у 4-5 тижневих зародків людини. Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина». 2009; 37: 19-23.
33. Головацький АС, Гецько ОІ, Росола ТФ, Кочмарь МЮ, Гербут АО, Добрянська ЕС, Палапа ВЙ. Розвиток і становлення топографії легеневих, непарної та півнепарної вен у зародків людини впродовж шостого тижня пренатального онтогенезу. Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України, серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва». 2013; 188(1): 102–9.
34. Головацький АС, Росола ТФ, Гецько ОІ, Головінська ЛК, Кочмарь МЮ. Топографія і морфологічна характеристика непарної та півнепарної вен у передплідів людини. Науковий вісник Ужгородського ун-ту, серія «Медицина». 2009; 35: 24-6.
35. Горбач ЛЯ, Корчинська НС. Топографія непарної та півнепарної вен. В: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції Природничі читання; 2016 Тра 19-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2016, с. 17-8.
36. Гордієнко ІЮ, Моїсеєнко РО. Актуальні проблеми організації пренатальної діагностики вродженої та спадкової патології в Україні. Перинатология и педиатрия. 2009; 2(38): 6-11.
37. Гордієнко ІЮ, Тарапурова ОМ, Гребініченко ГО, Нідельчук ОВ, Весельський ВЛ, Носко АО. Аналіз частоти і структури вродженої патології легенів, грудної клітки та діафрагми у плодів від вагітних групи високого ризику. Перинатология и педиатрия. 2013; 3(55): 5-8.
38. Григорова МВ, Зиновьев ІЕ, Измайлова ЛВ. Морфологические особенности нервов перикарда человека. В: Матер. наук.-практ. конф. студ. та молодих вчених, присв. 90-річчю проф. Бобіна В.В. Морфологія органів і тканин у нормі та під впливом деяких чинників; 2014 Жов 21; Харків. Харків: Харківський національний медичний університет; 2014, с. 17-20.

39. Давыдова ЗВ, Светлаков АВ. Объем повреждений органов грудной клетки при случаях проникающих колото-резаных ранениях в зависимости от типа телосложения. Мед. вестник Башкортостана. 2013; 8(3): 74-7.
40. Дзевульська ІВ. Гемомікроциркуляторне русло перикарда людини в пренатальному періоді онтогенезу [автореферат]. Київ; 2004. 24 с.
41. Дунаєв ОВ. Додаткові джерела кровопостачання серця через вени субендокардіального судинного русла при розладах коронарного кровотоку. Укр. морфол. альманах. 2011; 4: 21-4.
42. Железнов ЛМ, Галеева ЕН, Лисицкая СВ, Лященко ДН, Михайлов СН, Попова РА. Топографическая анатомия плода – прикладное и теоретическое значение. Морфология. 2006: 129 (4): 51.
43. Железнов ЛМ, Лященко ДН, Галеева ЭН, Луцай ЕД, Лисицкая СВ, Попова РА, Тетерина АА, Щербаков СМ, Чемерисова ЛО. Реализация методического наследия Н.И. Пирогова при изучении фетальной топографической анатомии. Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия. Ежегодник Российской ассоциации клинических анатомов. 2010; 10: 41-3.
44. Железнов ЛМ, Лященко ДН, Галеева ЭН, Шаликова ЛО, Подольский АВ. Различия в топографии органов грудной полости плода в зависимости от уровня относительно позвоночника. Вестник новых медицинских технологий. 2012; XIX(2): 172-5.
45. Железнов ЛМ, Лященко ДН. Фетальная топографическая анатомия: методические аспекты и прикладное значение. Журнал теорет. и практ. медицины. 2010; 8: 270-1.
46. Жеравин АА, Гюнтер ВЭ, Анисеня ИИ, Гарбуков ЕЮ, Жамгарян ГС, Богоутдинова АВ. Реконструкция грудной стенки с использованием никелида титана у онкологических больных. Сибирский онкологический журнал. 2015; 3: 31-8.
47. Жила НГ, Боляев ЮВ. Операция как способ эстетической коррекции воронкообразной коррекции воронкообразной грудной клетки у детей. Pacific Medical Journal. 2004; 3: 27-9.

48. Жила НГ. Хирургическое моделирование грудной клетки у детей и подростков при сколиозе. *Детская хирургия*. 2003; 4: 8-11.
49. Жумабаева НТ, Тыналиева БК. Возрастные особенности размеров грудной клетки у детей 7-13 лет в условиях среднегорья. *Известия ВУЗов*. 2011; 6: 71-3.
50. Заикина ФЯ. Эффективность современных диагностических технологий в выявлении пороков развития плода и прогнозирования акушерской патологии [автореферат]. Москва; 2011. 22 с.
51. Злобин ОО, Музурова ЛВ, Рамазанова РД. Форма грудной клетки у юношей 17-19 лет различных соматотипов. *Морфология*. 2010; 137(4): 79.
52. Ибрагимова ЛЯ, Ибрагимова МЯ, Сабирова ЛЯ, Ибрагимов ЯХ. Оперативное лечение детей с тяжелым сколиозом позвоночника в сочетании с деформацией грудной клетки. *Ревматология. Нефрология. Травматология*. 2008; 1(25): 62-4.
53. Исаков Ю, Кулаков В, Кучеров Ю. Врожденные пороки развития: пренатальная диагностика и новая концепция оказания помощи новорожденным. *Вопросы современной педиатрии*. 2007; 6(3): 15-7. <https://vsp.spr-journal.ru/jour/article/view/1218>
54. Исмагилов АХ, Хасанов РШ, Ванесян АС. Сравнительный анализ внутренних грудных и торакодорсальных сосудов в качестве сосудов-реципиентов для реконструкции молочной железы свободными лоскутами. *Сибирский онкологический журнал*. 2011; 4(46): 5-10.
55. Квашніна ЛВ, Поліщук ТА. Стан процесів мінералізації кісткової тканини та корекція її порушень у дітей раннього віку з вродженою та набутою патологією опорно-рухового апарату. *Перинатология и педиатрия*. 2010; № 3 (43): 20-4.
56. Клюй ЕА, Баешко АА, Вартанян ВФ, Маркауцан ПВ. Вариантная анатомия восходящих поясничных вен. В: Околокулак ЕС, Гаджиева ФГ. редактори. Матер. научно-практ. конф. посв. памяти проф. ВП. Юрченко. Весенние

- анатом. чтения: сб. статей. [Электронный ресурс]: 2013; Гродно. Гродно: ГрГМУ; 2013, с. 58-61.
57. Ключ ЕА, Баешко АА, Тихон СН, Дечко ВМ. Топографо-анатомические параметры непарной и полунепарной вен. В: Околокулак ЕС, Гаджиева ФГ, редакторы. Весенние анатом. чтения: сб. статей научно-практ. конф., посв. памяти проф. ВП. Юрченко. [Электронный ресурс]; 2013; Гродно. Гродно: ГрГМУ; 2013, с. 61-3. <https://docplayer.ru/59109938-Vesennie-anatomicheskie-chteniya.html>
 58. Комиссаров ИА, Комолкин ИА, Афанасьев АП. Деформации грудной клетки у детей. Педиатрия. 2010; 1(1): 63-6.
 59. Комолкин ИА, Агранович ОЕ. Клинические варианты деформации грудной клетки (обзор литературы). Журнал клин. и эксперим. ортопедии им. ГА. Илизарова. 2017; 23(2): 241-7. doi: 10.18019/1028-4427-2017-23-2-241-247
 60. Комолкин ИА, Афанасьев АП, Щеголев ДВ. Роль наследственности в происхождении врожденных деформаций грудной клетки. Гений Ортопедии. 2012; 2: 152-6.
 61. Кондрашин НИ. Оперативное лечение больных с воронкообразной грудной клеткой. Ортопед. травматол. 1973; 5: 34-6.
 62. Коростышевская АМ, Макагон АВ. МРТ плода: новое слово в пренатальной диагностике. Мед. визуализация. 2009; 1: 132-9. http://vidar.ru/Article.asp?fid=MV_2009_1_132
 63. Коростышевская АМ, Савелов АА. Роль магнитно-резонансной томографии плода в диагностике врожденных пороков развития. Бюллетень сибирской медицины. 2012; 5: 128-132.
 64. Кох ЛВ, Медведев МВ. Ультразвуковое исследование ребер плода: новое направление пренатальной оценке опорно-двигательной системы. Пренатальная диагностика. 2009; 8(3): 188-92.
 65. Кочмарь МЮ, Росола ТФ. Пренатальный онтогенез непарной та напівнепарної вен людини. Український медичний альманах. 2000; 3(3): 134-6.

66. Кривецький ВВ, Бесплітнік МГ, Нарсія ВІ, Кривецький ІВ. Розвиток структур хребтового стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини. Вісник проблем біології і медицини. 2017; 1(135): 287-90.
67. Кривецький ВВ, Кривецька ІІ, Банул БЮ, Ембріотопографія грудних спинномозкових нервів у ранньому періоді онтогенезу людини. Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского Государственного Медицинского Университета им. СИ. Георгиевского. 2010; 146(Ч.VI): 41-4.
68. Кривецький ІВ, Нарсія ВІ, Кривецький ВВ. Розвиток з'єднань хребтового стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини. В: Зб. наук. праць Актуальні питання медичної науки та практики; 2015; Запоріжжя. Запоріжжя: Агентство Орбіта-Юг; 2015, Випуск 82, Т2, К1: с. 64-71.
69. Кривецький ІВ. Особливості морфогенезу та топографії грудного відділу хребтового стовпа в пренатальному періоді онтогенезу людини [автореферат]. Чернівці; 2019. 24 с.
70. Круцяк ВМ, Кочмарь МЮ, Росола ТФ. Розвиток та становлення топографії венозних судин заочеревинного простору в пренатальному періоді онтогенезу людини. В: Матеріали наук. конф. Актуальні питання травматології та ортопедії; 1998; Чернівці. Чернівці: 1998, с. 37-8.
71. Круцяк ВМ, Теплицький СС, Затірко АФ. Фасції та клітковинні простори тіла людини. Чернівці, Прут; 1999. 112 с.
72. Кулик ІО, Плякин ВА, Саруханян ОО, Игнатъева НЮ, Полюдов СА. Этиология и патогенез воронкообразной деформации грудной клетки у детей. Травматология и ортопедия России. 2013; 2(68): 136-41. doi: <http://dx.doi.org/10.21823/2311-2905-2013--2-136-141>.
73. Лященко ДН, Гадильшина ІР. Анатомія грудної клітки в ранньому плодному періоді онтогенезу людини. Морфологія. 2011; 5(140): 42.
74. Лященко ДН, Гадильшина ІР. Анатомія ребер людини в проміжному плодному періоді онтогенезу. Морфологія. 2012; 3: 128-9.
75. Лященко ДН, Гадильшина ІР. Морфометрические характеристики

- некоторых параметров скелета грудной клетки человека в раннем плодном периоде онтогенеза. В: Материалы Ежегодной обл. мол. науч.-практ. конф.; 2012; Оренбург. Оренбург: 2012, с. 111.
76. Лященко ДН, Гадильшина ИР. Новые данные по анатомии грудной клетки человека в раннем плодном периоде онтогенеза. В: IV Междунар. науч.-практ. конф. Высокие технологии, фундамент. и приклад. исслед. в физиологии и медицине; 2012 Ноябрь 15-16; Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: 2012, с. 72-4.
77. Лященко ДН, Гадильшина ИР. Особенности описательной и количественной анатомии скелета грудной клетки человека в раннем плодном периоде онтогенеза. Фундаментальные исследования. 2013; 5(2): 314-8. <https://www.fundamental-research.ru/pdf/2013/5-2/31611.pdf>
78. Лященко ДН, Чемерисова ЛЮ. Скелетотопия грудного отдела нисходящей аорты в раннем плодном периоде развития человека. Морфология. 2008; 3(133): 68.
79. Лященко ДН, Шальнева ИР. Закономерности становления скелета грудной клетки человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза. Совр. проблемы науки и образования. 2017; 1: [Электронный ресурс] <https://www.science-education.ru/pdf/2017/1/26000.pdf>
80. Лященко ДН. Закономерности становления топографии и анатомия сердца и крупных сосудов средостения в раннем плодном периоде онтогенеза человека и их прикладное значение [автореферат]. Оренбург; 2013. 42 с.
81. Лященко ДН. Морфометрические характеристики взаимоотношений сердца человека с окружающими органами на этапе раннего плодного периода онтогенеза. ВНМТ. 2011; 2: 128-30.
82. Лященко ДН. Синтопия восходящей, грудной аорты и ее дуги в раннем плодном периоде онтогенеза человека. Астраханский медицинский журнал. 2012; 4(7): 171-3.
83. Мамчур СЕ. Изучение конрактильных свойств внутренней грудной артерии *in vitro*. Бюллетень СО РАМН. 2004; 1(111): 85-9.

84. Махотин АА. Ультразвуковая диагностика врожденных пороков плода в 12-14 недели беременности. Вестник новосибирского государственного университета. Серия: биология и клиническая медицина. 2007; 5(3): 44-6.
85. Мельник ВМ, Опанасенко МС, Терешкович ОВ, Кшановський ОЕ, Каленіченко МІ, Купчак ІМ, Бичковський ВБ. та ін. Діагностика та лікування травм грудної клітки (методичний посібник для лікарів). Київ: НІФП НАМН; 2015. 27 с.
86. Михайлович ЮЙ, Журбенко АВ. Рак грудної залози, реальна проблема для вирішення на національному рівні. Укр. радіол. журнал. 2016; 1: 7-8.
<http://medradiologia.org.ua/assets/files/arch/2016/1/dodatok1.pdf>
87. Мішалов ВД, Войченко ВВ, Малишева ТА, Діброва ВА, Кузик ПВ, Юрченко ВТ. Порядок вилучення біологічних об'єктів для наукових цілей від померлих осіб, тіла яких підлягають судово-медичній експертизі та патолого-анатомічним дослідженням. Освіта України. 2018; (2): 3–13.
88. Можанова НН. Морфометрическая оценка параметров грудной клетки и легких в пренатальный период. Сборник научных трудов Естествознание и гуманизм. 2007; 4(2): 40-3.
89. Нарсія ВІ, Кривецький ІВ, Бесплітнік МГ. Особливості формування ребер у пренатальному періоді онтогенезу людини. В: Мороз ВМ, Чайковський ЮБ, Черкасов ВГ, Волошин МА, Півторак ВІ, редактори. Матер. науково-практ. конф. Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології, присв. пам'яті професорів-морфологів Терентьєва ГВ, Роменського ОЮ, Когана БЙ, Шапаренка ПП, Жученка СП.; 2017 Вер 21-22; Вінниця. Вінниця: Тези; 2017, с. 113-4.
90. Нахамчен ЛГ, Гориков ИН, Либзин ВИ, Самсонов ВП, Галигберов АА. Изменение строения грудной клетки при врожденном пневмотораксе у новорожденных от матерей с заболеваниями органов дыхания во II триместре беременности. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2013; 47: 87-90.

91. Некрасова ЕС. От пренатальной диагностики к пренатальной коррекции: обзор современных методов хирургического лечения плода. Пренатальная диагностика. 2008; 7(2): 91-101.
92. Нечушкин МИ, Шамилов АК, Шведавченко АИ, Сушихина МА. Анатомо-топографические и методические аспекты использования внутренней грудной артерии для облучения парастеральной области при раке молочной железы. Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. 1991; 2(3): 32-5.
93. Огнерубов НА, Антипова ТС, Стегачев СК. Надгрудинные косточки. Вестник ТГУ. 2017; 22(2): 302-8. doi: 10.20310/1810-0198-2017-22-2-302-308
94. Огнерубов НА, Житенев ДВ, Огнерубова МА. Отверстия грудины. Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов. 2016; 21(6): 2216-22. doi: 10.20310/1810-0198-2016-21-6-2216-2222
95. Огнерубов НА, Огнерубова МА, Стегачев СК. Аномалии грудины: судебно-медицинское значение. Вестник ТГУ. 2017; 22(1): 155-63. doi: 10.20310/1810-0198-2017-22-1-155-163
96. Окрим ИИ, Васильчишина АВ. Топография первого межреберного нерва у плодов 6-8 месяцев. Проблемы биологии и медицины. 2017; 2-1(95): 442.
97. Окрим ИИ, Хмара АБ, Комар ТВ. Об источниках иннервации грудной части аорты у плодов человека. Проблемы биологии и медицины. 2018; 2-1: 339-40.
98. Окрім ІІ, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку скелета грудної клітки у плода впродовж перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України № 140701. 2020 Тра 10.
99. Окрім ІІ, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку внутрішніх структур грудної клітки у плодів протягом перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України №140709. 2020 Тра 10.

100. Окрім ІІ, Хмара ТВ, Заморський ІІ. Атиповий варіант топографії непарної вени у плода людини 5 місяців. В: Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2018 Жов 10-12; Дніпро. Дніпро; 2018, с. 116-7.
101. Окрім ІІ, Хмара ТВ, Марчук ФД. Особливості морфогенезу міжребрових нервів у зародків і передплодів людини. В: Збірник тез доповідей VII Конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України; 2019 Жов 2-4; Одеса. Одеса: Видавець Бондаренко М.О. 2019, с. 114-5.
102. Окрім ІІ, Хмара ТВ, Смолен ЮО. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки. Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». 2017; 4(60, ч.2): 324-30.
https://www.umsa.edu.ua/old/journal/journal2/pdf/mag2/2017_4_60_2.pdf
103. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Актуальність дослідження пренатального морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів. В: Мороз ВМ, Чайковський ЮБ, Черкасов ВГ, Волошин МА, Півторак ВІ, редактори. Матер. науково-практ. конф. Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології, присв. пам'яті професорів-морфологів Терентьєва ГВ, Роменського ОЮ, Когана БЙ, Шапаренка ПП, Жученка СП; 2017 Вер 21-22; Вінниця. Вінниця: Тези; 2017, с. 121-2.
104. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Індивідуальна анатомічна мінливість II-VII міжребрових нервів у плодів людини. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 60-річчю від дня народження професора Ю.Т. Ахтемійчука. Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі; 2018 Вер 13-15; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 32-34.
105. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів і висотою ребер у плодів 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної онлайн конференції. Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній

- медицині; 2019 Жов 24-25; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 166-7.
106. Окрім П, Хмара ТВ. Особливості топографії судинно-нервового пучка осердя у плодів 6-7 місяців. В: Бойчук ТМ, Іващук ОІ, Безрук ВВ, редактори. Матеріали 99-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2018 Лют 12, 14, 19; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 34–5.
107. Окрім П. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини. *Morphologia*. 2019; 13(3): 86-92. <http://morphology.dma.dp.ua/article/view/185216/184832>
108. Окрім П. Топографо-анатомічні особливості фасціальних м'язових утворень грудної клітки на початку плодового періода онтогенезу людини. В: Матеріали 101-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2020 Лют 10, 12, 17; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2020. – с. 45.
109. Олійник ІЮ, Корнійчук ОВ, Лаврів ЛП, Бернік НВ. Спосіб тривимірного реконструювання органів та структур. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2011; 10(1): 97-100.
110. Пикалюк ВС, Османов АЮ. Філо-, онтогенез органів і систем людини. Сімферополь: Доля; 2011. 312 с.
111. Полякова ВА, Ральченко ЕС. Внутриматочная коррекция пороков развития плода. *Медицинская наука и образование Урала*. 2012; 3: 128-9.
112. Пэттен БМ. Эмбриология человека: Пер. с англ. Пэттен БМ. Москва: Медгиз; 1959. 768 с.
113. Пятикоп ВА, Ромаев СН, Бабалян ЮА. Особенности выделения передней и боковой поверхности тел позвонков на грудном и поясничном уровнях из заднего доступа. *Укр. нейрохирургический журнал*. 2018; 1: 28-34. doi: <https://doi.org/10.25305/unj.100853>

114. Росола ТФ. Джерела формування та топографічні особливості непарної та напівнепарної вен в ембріогенезі людини. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина».- 1997; 4: 215-7.
115. Росола ТФ. Розвиток і становлення топографії непарної та напівнепарної вен в пренатальному періоді онтогенезу людини. [автореферат]. Тернопіль; 1999. 20 с.
116. Рыков МЮ, Кириллова ОА, Дайлидите ВВ, Субботина НН, Михайлова ЕВ, Черкасов ВА, Поляков ВГ. Аномальное развитие верхней полой вены: клинический пример. Онкопедиатрия. 2015; 2(2): 149-53. doi: 10.15690/onco.v2i2.1347
117. Рябых СО Ульрих ЭВ. Возможности коррекции односторонней гипоплазии грудной клетки при деформации позвоночника у детей с большой потенцией роста. Гений Ортопедии. 2011; 4: 44-8.
118. Садлер ТВ. Медична ембріологія за Лангманом. Львів: «НАУТІЛУС»; 2001. 550 с.
119. Семенов СН, Алексеева НТ, Анохина ЖА, Лопатина ЛА. Вариантная анатомия формирования и топографии непарной и полунепарной вен. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2010; 3(1): 68-71.
120. Слабкий ГО, Габорець ЮЮ, Дудіна ОО. Характеристика захворюваності дітей першого року життя Україна. Здоров'я нації. 2018; 3(50): 84-87.
121. Сурков ДН, Иванов ДО, Оболонский АИ, Капустина ОГ, Волков ДГ, Петренко ЮВ. Современные стратегии выхаживания недоношенных детей. Детская медицина Северо-Запада. 2012; 3(1): 4-9.
122. Суханова ЛП. Исходы беременности и перинатальные потери при новых критериях рождения. Социальные аспекты здоровья населения. 2013; 3(31): 1-30.
123. Твердохліб ІВ. Просторова реконструкція біологічних об'єктів за допомогою комп'ютерного моделювання. Морфологія. 2007; 1(1): 135-9. doi: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2007.1.135-139>

124. Трофимова ТН, Халиков АД, Семенова МД. Возможности магнитно-резонансной томографии в изучении формирования головного мозга плода. Лучевая диагностика и терапия. 2017; (4): 6-15. <https://doi.org/10.22328/2079-5343-2017-4-6-15>
125. Трофимова ТН, Халиков, АД., Воронин, ДВ, Павлова НГ. Нужна ли пренатальная магнитно-резонансная томография? Лучевая диагностика и терапия. 2011; (2): 13-21.
126. Туркевич НГ. Реконструкция микроскопических объектов по гистологическим срезам. М.: Медицина; 1967. 176 с.
127. Турмаханов СТ. Роль непарной вены в патогенезе кровотечений из варикозно-расширенных вен пищевода и желудка при портальной гипертензии. Вестник Новгородского госуниверситета. 2000; 14: 51-4.
128. Фік ВБ, Цитовський МН, Кривко ЮЯ, Кордис БД, Матешук-Вацеба ЛР, Фітькало ОС. Анатомія скелета людини: за матеріалами Львівського анатомічного музею. Львів: Львівський нац. мед. ун-т ім. Данила Галицького; 2016. 293 с.
129. Хватов БП, Шаповалов ЮН. Ранний эмбриогенез человека и млекопитающих. Симферополь; 1969. 183 с.
130. Хмара ТВ, Базік НО, Лопушняк ЛЯ. Сучасні уявлення про варіантну анатомію гілок дуги аорти (огляд літератури). Буковинський медичний вісник. 2016; 20(3): 219-23. <http://dspace.bsmu.edu.ua/bitstream/123456789/12789/1/50.pdf>
131. Хмара ТВ, Григор'єва ПВ, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ, Окрім ІІ, Бамбуляк АВ. Інтерпретація анатомічних та гістологічних термінів в оцінці дисморфогенезу. В: Матер. науково-практ. конф. з міжнародною участю Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети (присвячена пам'яті вчителя – професора Михайленка О.Т.); 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 136-138.
132. Хмара ТВ, Окрім ІІ, Заморський ІІ, Дмитренко РР, Бойчук ОМ. Інтерпретація вроджених вад розвитку груднини. В: Матер. науково-практ. конф. з

- міжнародною участю Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети (присвячена пам'яті вчителя – професора Михайленка О.Т.); 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 140-143.
133. Хмара ТВ, Окрім П, Лека МЮ, Заморський П, Дмитренко РР. Фетальна анатомічна мінливість внутрішніх грудних судин. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження проф. Яхниці О.Г. та 65-річчю з дня народження проф. Волошина М.А. Актуальні питання сучасної морфології; 2020 Жов 3-4; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2020, с. 121-3.
134. Хмара ТВ, Окрім П, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ. Атипичний варіант топографії дуги та грудної частини аорти у плода 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень; 2019 Жов 10-11; Тернопіль. Тернопіль; 2019, с. 182-4.
135. Хмара ТВ, Окрім П. Анатомічна мінливість непарної вени у плодів людини 6-8 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Актуальні питання морфогенезу та ремоделювання тканин і органів у нормі та патології; 2018 Вер 20-21; Тернопіль. Тернопіль: Медуніверситет; 2018, с. 156-9.
136. Хмара ТВ, Окрім П. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини. Світ біології і медицини. 2018; 2(64): 176-81. doi: 10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181
137. Хмара ТВ, Окрім П. Індивідуальна анатомічна мінливість нижніх міжребрових нервів у плодів 5 місяців. В: Матеріали IV науково-практичної конференції з міжнародною участю: Природничі читання: 2017 Тра 18-21; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет, 2017. с. 62-3.
138. Хмара ТВ, Окрім П. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018; 3(4): 50-6. doi: <https://doi.org/10.26693/jmbs03.04.050>

139. Цигикало ОВ. Метод контрастного епіскопичного тривимірного реконструювання мікроскопічних анатомічних структур. В: Матер. 3-го Наук. симпозіуму Анатомо-хірургічні аспекти дитячої гастроентерології; 2012 Кві 10; Чернівці. Чернівці: БДМУ; 2012, с. 52-3.
140. Черных АВ, Закурдаев ЕИ, Закурдаева МП. К вопросу о профилактике травматизации межреберных нервов при задней сепарационной герниопластике пупочных грыж. Новости хирургии. 2016; 24(3): 234-9. doi: 10.18484/2305-0047.2016.3.234
141. Черных АВ, Закурдаев ЕИ, Чередников ЕФ, Витчинкин ВГ. Новые данные по вариантной анатомии дугообразной линии (Arcuate Line by J. Douglas) апоневротического влагалища прямых мышц живота и их значение в герниологии. Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2018; XI(2): 93-6.
142. Черных АВ, Закурдаев ЕИ, Якушева НВ, Витчинкин ВГ, Закурдаева МП, Белов ЕВ. Прикладные особенности топографической анатомии межреберных нервов в околопупочной области передней брюшной стенки. Крымский журнал эксперим. и клин. медицины. 2016; 6(3): 126-31.
143. Шаланева ИР. Анатомия скелета грудной клетки человека в промежуточном плодном периоде онтогенеза [автоферрат], 2016. 23 с.
144. Шаликова ЛО, Лященко ДН. Особенности изучения фетальной топографической анатомии сердца, внутрисердечных структур и крупных средостенных сосудов человека классическими морфологическими методами. Вестник ОГУ. 2011; 16(135): 370-2.
145. Шамик ВБ, Давуд БА. Некоторые аспекты диагностики воронкообразной грудной клетки у детей. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2012; 4: 54-7.
146. Шамик ВБ, Давуд БА. Программное обеспечение диагностики асимметричных деформаций грудной клетки и объема реконструктивных торакопластик у детей. Известия ЮФУ. 2012; 9: 184-9.

147. Шаповалова ВВ. Значение рентгенологического исследования в диагностике осложнений искусственной вентиляции легких у недоношенных новорожденных. Лучевая диагностика, лучевая терапия. 2015; 3-4: 62-9.
148. Швецов ИМ. Хирургическая анатомия и возрастные особенности сосудов перикарда человека [автореферат]. Москва; 1967. 28 с.
149. Шубина КА, Шумкова ПВ, Мальмберг ОЛ. Пренатальная диагностика. Вестник Совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. 2016; 3(14): 54-59.
150. Энкин М, Кейрс М, Ренфью М, Нейлсон Дж. Скрининг врожденных пороков развития плода. Перинатология и педиатрия. 2008; 3(35): 66-9.
151. Юдин АЛ, Кастарнов АВ, Юматова ЕА. Симптом «кофейное зерно» как вариант контрастирования дуги непарной вены. Радиология-практика. 2013; 5: 57-61.
152. Яковлев ВМ, Карпов РС, Бакулина ЕГ. Соединительнотканые дисплазии скелета человека (пренатальная и постнатальная диагностика и прогнозирование). М.: УИЦ XXI век; 2009. 192 с.
153. Яковлев ВМ, Ягода АВ, Бакулина ЕГ. Диагностика нарушений биологического развития системных дисплазий соединительной ткани. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2011; 3: 26-9.
154. Abrahams PH, Spratt JD, Loukas M, van Schoor A-N. McMinn and Abrahams' Clinical Atlas of Human Anatomy. 7th edition, Mosby Ltd. 2014; 209–210.
155. Achiron R, Gindes L, Zalel Y, Lipitz S, Weisz B. Three- and four-dimensional ultrasound: new methods for evaluating fetal thoracic anomalies. Ultrasound Obstet Gynecol. 2008; 32(1): 36-43. doi: 10.1002/uog.5308
156. Adzick NS. Prospects for fetal surgery. Early Hum Dev. 2013; 89(11): 881–6. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2013.09.010
157. Alexandre AS, Sperandio EF, Yi LC, Davidson J, Poletto PR, Gotfryd AO, Vidotto MC. Photogrammetry: A proposal of objective assessment of chest wall in adolescent idiopathic scoliosis. Rev Paul Pediatr. 2019; 37(2): 225-233. doi: 10.1590/1984-0462/;2019;37;2;00001

158. Antsaklis A. Fetal surgery: new developments. *Ultrasound Rev Obstet Gynecol.* 2004; 4(4): 24–51. doi: 10.3109/14722240500054093
159. Apok V, Gurusinghe NT, Mitchell JD, Emsley HC. Dermatomes and dogma. *Pract Neurol.* 2011; 11(2): 100–5. doi: 10.1136/jnnp.2011.242222
160. Asfazadourian H, Tramond B, Dauge MC, Oberlin C. Morphometric study of the upper intercostal nerves: practical application for neurotizations in traumatic brachial plexus palsies. *Chir Main.* 1999; 18(4): 243-53. doi: 10.1016/s0753-9053(99)80037-4
161. Bahado-Singh RO, Goncalves LF. Techniques, terminology, and indications for MRI in pregnancy. *Semin Perinatol.* 2013; 37(5): 334-9. doi: 10.1053/j.semperi.2013.06.010
162. Baljet B, Boekelaar AB, Groen GJ. Retroperitoneal paraganglia and the peripheral autonomic nervous system in the human fetus. *Acta Morphol Neerl Scand.* 1985; 23(2): 137-49.
163. Baran S, Ignyś A, Ignyś I. Respiratory dysfunction in patients with Marfan syndrome. *J Physiol Pharmacol.* 2007; 58 Suppl 5(Pt 1): 37-41.
164. Bastir M, García Martínez D, Recheis W, Barash A, Coquerelle M, Rios L, Peña-Melián A, García Río F, O'Higgins P. Differential growth and development of the upper and lower human thorax. *PLoS One.* 2013 Sep 20;8(9):e75128. doi: 10.1371/journal.pone.0075128
165. Beighton P, De Paepe A, Steinmann B, Tsipouras P, Wenstrup RJ. Ehlers-Danlos syndromes: revised nosology, Villefranche, 1997. Ehlers-Danlos National Foundation (USA) and Ehlers-Danlos Support Group (UK). *Am J Med Genet.* 1998; 77(1): 31-7. doi: 10.1002/(sici)1096-8628(19980428)77:1<31::aid-ajmg8>3.0.co;2-o
166. Benedetto U, Altman DG, Flather M, Gerry S, Gray A, Lees B, Taggart DP; Arterial Revascularization Trial Investigators. Incidence and clinical implications of intraoperative bilateral internal thoracic artery graft conversion: Insights from the Arterial Revascularization Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018; 155(6): 2346-2355.e6. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.02.012

167. Berdajs D, Zünd G, Turina MI, Genoni M. Blood supply of the sternum and its importance in internal thoracic artery harvesting. *Ann Thorac Surg.* 2006; 81(6): 2155-9. doi: 10.1016/j.athoracsur.2006.01.020
168. Bermio VS, Jos HGA. Congenital Foramen in the Body of Sternum. *International Journal of Anatomy and Research.* 2014; 2(3): 545-8.
169. Bots J, Wijnaendts LC, Delen S, Van Dongen S, Heikinheimo K, Galis F. Analysis of cervical ribs in a series of human fetuses. *J Anat.* 2011; 219(3): 403-9. doi: 10.1111/j.1469-7580.2011.01400.x
170. Boyd PA, Wellesley DG, De Walle HE, Tenconi R, Garcia-Minaur S, Zandwijken GR, Stoll C, Clementi M. Evaluation of the prenatal diagnosis of neural tube defects by fetal ultrasonographic examination in different centres across Europe. *J Med Screen.* 2000; 7(4): 169-74. doi: 10.1136/jms.7.4.169
171. Brown AL, Cook O. Funnel chest (pectus excavatum) in infancy and adult life. *Calif Med.* 1951; 74(3): 174-8.
172. Brunner A. Zur operativen Behandlung der Trichterbrust [Surgery of funnel chest]. *Chirurg.* 1954; 25(7): 303-5. German.
173. Cassart M, Massez A, Cos T, Tecco L, Thomas D, Van Regemorter N, Avni F. Contribution of three-dimensional computed tomography in the assessment of fetal skeletal dysplasia. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2007; 29(5): 537-43. doi: 10.1002/uog.4001
174. Cassart M. Suspected fetal skeletal malformations or bone diseases: how to explore. *Pediatr. Radiol.* 2010; 40: 1046-51. doi.org/10.1007/s00247-010-1598-6
175. Cave AJE. The distribution of the first intercostal nerve and its relation to the first rib. *J Anat.* 1929; 63(Pt3): 367-79.
176. Chang PY, Zeng Q, Wong KS, Lai JY, Chen JC, Wang CJ, Chang CJ. A Cross-Sectional Study of Chest Wall Development in Patients with Pectus Excavatum. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 63(5): 433-6. doi: 10.1055/s-0034-1396928
177. Creswick HA, Stacey MW, Kelly RE Jr, Gustin T, Nuss D, Harvey H, Goretsky MJ, Vasser E, Welch JC, Mitchell K, Proud VK. Family study of the inheritance of pectus excavatum. *J Pediatr Surg.* 2006; 41(10): 1699-703. doi:

10.1016/j.jpedsurg.2006.05.071

178. David VL, Izvernariu DA, Popoiu CM, Puiu M, Boia ES. Morphologic, morphometrical and histochemical proprieties of the costal cartilage in children with pectus excavatum. *Rom J Morphol Embryol*. 2011; 52(2): 625-9.
179. Davies F, Gladstone RJ, Stibbe EP. The anatomy of the intercostal nerves. *J Anat*. 1932; 66(Pt3): 323–3.
180. de Bakker BS, de Jong KH, Hagoort J, de Bree K, Besselink CT, de Kanter FE, Veldhuis T, Bais B, Schildmeijer R, Ruijter JM, Oostra RJ, Christoffels VM, Moorman AF. An interactive three-dimensional digital atlas and quantitative database of human development. *Science*. 2016 Nov 25; 354(6315): aag0053. doi: 10.1126/science.aag0053
181. Dennis BM, Bellister SA, Guillaumondegui OD. Thoracic Trauma. *Surg Clin North Am*. 2017; 97(5): 1047-1064. doi: 10.1016/j.suc.2017.06.009
182. Deprest JA, Flake AW, Gratacos E, Ville Y, Hecher K, Nicolaidis K, Johnson MP, Luks FI, Adzick NS, Harrison MR. The making of fetal surgery. *Prenat Diagn*. 2010; 30(7): 653-67. doi: 10.1002/pd.2571
183. Dugoff L, Coffin CT, Hobbins JC. Sonographic measurement of the fetal rib cage perimeter to thoracic circumference ratio: application to prenatal diagnosis of skeletal dysplasias. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 1997; 10(4): 269-71. doi: 10.1046/j.1469-0705.1997.10040269.x
184. Ellis H, Colborn GL, Skandalakis JE. Surgical embryology and anatomy of the breast and its related anatomic structures. *Surg Clin North Am*. 1993; 73(4): 611–32. doi: 10.1016/S0039-6109(16)46077-9
185. Ellis H. The ribs and intercostal spaces. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2008; 9(12): 518–9. doi: 10.1016/j.mpaic.2008.09.012
186. Emans JB, Caubet JF, Ordonez CL, Lee EY, Ciarlo M. The treatment of spine and chest wall deformities with fused ribs by expansion thoracostomy and insertion of vertical expandable prosthetic titanium rib: growth of thoracic spine and improvement of lung volumes. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005; 30(17 Suppl): S58-68. doi: 10.1097/01.brs.0000175194.31986.2f

187. Flake AW. Surgery in the human fetus: the future. *J Physiol.* 2003; 547(Pt1): 45–51. doi: 10.1113/jphysiol.2002.022327
188. Fokin AA, Steuerwald NM, Ahrens WA, Allen KE. Anatomical, histologic, and genetic characteristics of congenital chest wall deformities. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2009; 21(1): 44-57. doi: 10.1053/j.semtecv.2009.03.001
189. Furtado LV, Thaker HM, Erickson LK, Shirts BH, Opitz JM. Cervical ribs are more prevalent in stillborn fetuses than in live-born infants and are strongly associated with fetal aneuploidy. *Pediatr Dev Pathol.* 2011; 14(6): 431-7. doi: 10.2350/11-01-0974-OA.1
190. García-Martínez D, Recheis W, Bastir M. Ontogeny of 3D rib curvature and its importance for the understanding of human thorax development. *Am J Phys Anthropol.* 2016; 159(3):423-31. doi: 10.1002/ajpa.22893
191. García-Tirado J, Rieger-Reyes C. Suture techniques of the intercostal space in thoracotomy and their relationship with post-thoracotomy pain: a systematic review. *Arch Bronconeumol.* 2012; 48(1): 22-8. English, Spanish. doi: 10.1016/j.arbres.2011.04.012
192. Glass RB, Norton KI, Mitre SA, Kang E. Pediatric ribs: a spectrum of abnormalities. *Radiographics.* 2002; 22(1): 87-104. doi: 10.1148/radiographics.22.1.g02ja1287
193. Graaf T, Verhagen PC, Kerver AL, Kleinrensink GJ. Surgical anatomy of the 10th and 11th intercostal, and subcostal nerves: prevention of damage during lumbotomy. *J Urol.* 2011; 186(2): 579-83. doi: 10.1016/j.juro.2011.03.120
194. Graeber GM, Nazim M. The anatomy of the ribs and the sternum and their relationship to chest wall structure and function. *Thorac Surg Clin.* 2007; 17(4): 473-89. doi: 10.1016/j.thorsurg.2006.12.010
195. Greenbaum L, Gilboa Y, Raas-Rothschild A, Barel O, Kol N, Reznik-Wolf H, Pode-Shakked B, Finezilber Y, Messing B, Berkenstadt M. Diaphanospondylodysostosis: Refining the prenatal diagnosis of a rare skeletal disorder. *Eur J Med Genet.* 2019; 62(3): 167-71. doi: 10.1016/j.ejmg.2018.07.004

196. Groen GJ, Baljet B, Boekelaar AB, Drukker J. Branches of the thoracic sympathetic trunk in the human fetus. *Anat Embryol (Berl)*. 1987; 176(4): 401-11. doi: 10.1007/BF00310082
197. Gurnett CA, Alae F, Bowcock A, Kruse L, Lenke LG, Bridwell KH, Kuklo T, Luhmann SJ, Dobbs MB. Genetic linkage localizes an adolescent idiopathic scoliosis and pectus excavatum gene to chromosome 18 q. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(2): E94-100. doi: 10.1097/BRS.0b013e31818b88a5
198. Gurnett CA, Alae F, Bowcock A, Kruse L, Lenke LG, Bridwell KH, Kuklo T, Luhmann SJ, Dobbs MB. Genetic linkage localizes an adolescent idiopathic scoliosis and pectus excavatum gene to chromosome 18 q. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(2): E94-100. doi: 10.1097/BRS.0b013e31818b88a5
199. Hansen JT. *Netter's clinical anatomy*. 4th edition. Elsevier: Philadelphia. 2019; 98–100.
200. Haratz K, Vinkler C, Lev D, Schreiber L, Malinger G. Hemifacial microsomia with spinal and rib anomalies: prenatal diagnosis and postmortem confirmation using 3-D computed tomography reconstruction. *Fetal Diagn Ther*. 2011;30(4):309-13. doi: 10.1159/000330121
201. Helm EJ, Rahman NM, Talakoub O, Fox DL, Gleeson FV. Course and variation of the intercostal artery by CT scan. *Chest*. 2013; 143(3): 634-9. doi: 10.1378/chest.12-1285.
202. Hershkovitz R. Prenatal diagnosis of isolated abnormal number of ribs. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2008; 32(4): 506-9. doi: 10.1002/uog.5296
203. Hesselmans LFGM, Jennekens FGI, Van den Oord CJM, Veldman H, Vincent A. Development of innervation of skeletal muscle fibers in man: relation to acetylcholine receptors. *Anat Rec*. 1993; 236(3): 553–62. doi: 10.1002/ar.1092360315
204. Honemeyer U, Kurjak A, Anmed B. Three-dimensional sonography in the assessment of normal fetal anatomy in late pregnancy. *J. of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. 2010; 4(3): 217-31. doi: 10.5005/jp-journals-10009-1145

205. Hull AD, James G, Pretorius DH. Detection of Jarcho-Levin syndrome at 12 weeks' gestation by nuchal translucency screening and three-dimensional ultrasound. *Prenat Diagn.* 2001; 21(5): 390-4. doi: 10.1002/pd.67
206. Jain KK, Sen J, Rathee SK, Saini J. Antenatal diagnosis of a Morgagni hernia in the second trimester. *J Clin Ultrasound.* 2008; 36(2): 116-8. doi: 10.1002/jcu.20396
207. John A, Fagondes S, Schwartz I, Azevedo AC, Barrios P, Dalcin P, Menna-Barreto S, Giugliani R. Sleep abnormalities in untreated patients with mucopolysaccharidosis type VI. *Am J Med Genet A.* 2011; 155A(7): 1546-51. doi: 10.1002/ajmg.a.33902
208. Kaneriya D, Umarvanshi B, Patil D, Mehta C, Chauhan K, Vora R. Age determination from fusion of the sternal elements. *International Journal of Basic and Applied Medical Sciences.* 2013; 3(2): 22-9.
209. Kauffmann E, Roman H, Barau G, Dumas H, Laffitte A, Fourmaintraux A, Bintner M, Randrianaivo H. Case report: a prenatal case of Jarcho-Levin syndrome diagnosed during the first trimester of pregnancy. *Prenat Diagn.* 2003; 23(2): 163-5. doi: 10.1002/pd.549
210. Kelly RE Jr. Pectus excavatum: historical background, clinical picture, preoperative evaluation and criteria for operation. *Semin Pediatr Surg.* 2008; 17(3): 181-93. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2008.03.00
211. Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, Kaddah TA. Ultrasound-Guided Serratus Anterior Plane Block Versus Thoracic Epidural Analgesia for Thoracotomy Pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2017; 31(1): 152-8. doi: 10.1053/j.jvca.2016.08.023
212. Khmara TV, Okrim II, Ryznychuk MO, Zamorskii II, Rak OM. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months. *Arch Balk Med Union,* 2018, 53(4):497–505. doi: 10.31688/ABMU.2018.53.4.02
213. Khmara TV, Okrim II, Biriuk IG, Komar TV, Khmara AB. Topographic-anatomical peculiarities of blood supply and innervation of the pericardium in human fetuses. *Deutscher Wissenschaftsherold German Science Herald.* 2017; 2: 10-3. <https://dwherold.de/onewebmedia/2017/2-2017/17-2a.pdf>

214. Khmara TV, Okrym II, Zamorskii II, Novychenko SD, Hahen OY, Dronyk II. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses. *Romanian Journal of Morphology & Embriology*. 2019; 60(2): 27-32. <https://rjme.ro/RJME/resources/files/600219635642.pdf> (*Scopus*).
215. Kok RD, van den Berg PP, van den Bergh AJ, Nijland R, Heerschap A. MR spectroscopy in the human fetus. *Radiology*. 2002; 223(2): 584; author reply 584-5. doi: 10.1148/radiol.2232011620
216. Krakow D, Williams J 3rd, Poehl M, Rimoin DL, Platt LD. Use of three-dimensional ultrasound imaging in the diagnosis of prenatal-onset skeletal dysplasias. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003; 21(5): 467-72. doi: 10.1002/uog.111
217. Ladak A, Tubbs RS, Spinner RJ. Mapping sensory nerve communications between peripheral nerve territories. *Clin Anat*. 2014; 27(5): 681–90. doi: 10.1002/ca.22285
218. Lee MW, McPhee RW, Stringer MD. An evidence-based approach to human dermatomes. *Clin Anat*. 2008; 21(5): 363–73. doi: 10.1002/ca.20636
219. Levine D. Ultrasound versus magnetic resonance imaging in fetal evaluation. *Top Magn Reson Imaging*. 2001; 12(1): 25-38. doi: 10.1097/00002142-200102000-00004
220. Lopez ME, Olutoye OO. Breast embryology, anatomy, and physiology. In: Ledbetter D, Johnson P. (eds) *Endocrine surgery in children*. Springer, Berlin: Heidelberg. 2018; 365–76. doi: 10.1007/978-3-662-54256-9_27
221. Macaluso PJ, Lucena J. Morphological variations of the anterior thoracic skeleton and their forensic significance: radiographic findings in a Spanish autopsy sample. *Forensic Sci Int*. 2014; 241: 220. e1-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2014.05.009
222. Mak SM, Bhaludin BN, Naaseri S, Di Chiara F, Jordan S, Padley S. Imaging of congenital chest wall deformities. *Br J Radiol*. 2016; 89(1061): 20150595. doi: 10.1259/bjr.20150595
223. Marro A, Chan V, Haas B, Ditkofsky N. Blunt chest trauma: classification and management. *Emerg Radiol*. 2019; 26(5): 557-66. doi: 10.1007/s10140-019-01705-z
224. Matsubayashi J, Okuno K, Fujii S, Ishizu K, Yamada S, Yoneyama A, Takakuwa

- T. Human embryonic ribs all progress through common morphological forms irrespective of their position on the axis. *Dev Dyn.* 2019; 248(12): 1257-63. doi: 10.1002/dvdy.107
225. Miyazaki O, Nishimura G, Sago H, Horiuchi T, Hayashi S, Kosaki R. Prenatal diagnosis of fetal skeletal dysplasia with 3D CT. *Pediatr Radiol.* 2012; 42(7): 842-52. doi: 10.1007/s00247-012-2381-7
226. Mol FMU, Lataster A, Scheltinga M, Roumen R. Anatomy of abdominal anterior cutaneous intercostal nerves with respect to the pathophysiology of anterior cutaneous nerve entrapment syndrome (ACNES): A case study. *Translational Research in Anatomy*, 2017, 8–9: 6–10. doi: 10.1016/j.tria.2017.10.001
227. Moron AF, Barbosa MM, Milani HJF, Sarmento SG, Santana EFM, Suriano IC, Dastoli PA, Cavaleiro S. Perinatal outcomes after open fetal surgery for myelomeningocele repair: a retrospective cohort study. *BJOG*, 2018, 125(10):1280–1286. doi: 10.1111/1471-0528.15312
228. Naidu BV, Rajesh PB. Relevant surgical anatomy of the chest wall. *Thorac Surg Clin.* 2010; 20(4): 453-63. doi: 10.1016/j.thorsurg.2010.07.006
229. Neelesh KS, Pratibha S, Pandey SK. Sternal foramen – medicolegal and clinical implications. *International Journal of Scientific Research.* 2016; 5(3): 81-3.
230. Ngu JMC, Guo MH, Glineur D, Tran D, Rubens FD. The balance between short-term and long-term outcomes of bilateral internal thoracic artery skeletonization in coronary artery bypass surgery: a propensity-matched cohort study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018; 54(2): 260-266. doi: 10.1093/ejcts/ezy025
231. Obermeyer RJ, Goretsky MJ. Chest wall deformities in pediatric surgery. *Surg Clin North Am.* 2012 Jun;92(3):669-84, ix. doi: 10.1016/j.suc.2012.03.001
232. Okrim II, Khmara TV, Zamorskii II. Correlation between the width of intercostal spaces and the height of ribs in 8-9-months fetuses. В: Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященную азербайджанскому выдающемуся государственному и научному деятелю Алиеву Азизу Мамедкерим оглы; 2019 Янв; Азербайджан. Азербайджан; 2019, с. 115-6.

233. Okrim II. Anatomic variability of the intercostal neurovascular bundle in human fetuses. В: Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2019 Жов 9-11; Дніпро. Дніпро; 2019, с. 91-2.
234. Okuno K, Ishizu K, Matsubayashi J, Fujii S, Sakamoto R, Ishikawa A, Yamada S, Yoneyama A, Takakuwa T. Rib Cage Morphogenesis in the Human Embryo: A Detailed Three-Dimensional Analysis. *Anat Rec (Hoboken)*. 2019; 302(12): 2211-23. doi: 10.1002/ar.24226
235. Oram R, Rasburn N. Analgesia for thoracic surgery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*. 2017; 18(12): 606–8. doi: 10.1016/j.mpaic.2017.09.009
236. Parilla BV, Leeth EA, Kambich MP, Chilis P, MacGregor SN. Antenatal detection of skeletal dysplasias. *J Ultrasound Med*. 2003; 22(3): 255-8; quiz 259-61. doi: 10.7863/jum.2003.22.3.255
237. Pedreira DA. Advances in fetal surgery. *Einstein (Sao Paulo)*. 2016; 14(1): 110-2. doi: 10.1590/S1679-45082016MD3449
238. Philip P, Michel De M, Kristoff M, Michel O. Sternal Foramen Simulating Osteolytic Lesion on Scintigraphy and SPET Imaging. *Ann. Nucl. Med. Sci*. 2002; 15(4): P. 227-230.
239. Pietrasik K, Bakon L, Zdunek P, Wojda-Gradowska U, Dobosz P, Kolesnik A. Clinical anatomy of internal thoracic artery branches. *Clin Anat*. 1999; 12(5): 307-14. doi: 10.1002/(SICI)1098-2353(1999)12:5<307::AID-CA1>3.0.CO;2-6
240. Recio Rodríguez M, Andreu-Vázquez C, Thuissard-Vasallo IJ, Cano Alonso R, Bermejo López C, Tamarit Degenhardt I, Martínez Ten P. Real-Life Diagnostic Accuracy of MRI in Prenatal Diagnosis. *Radiol Res Pract*. 2020; 2020: 4085349. doi: 10.1155/2020/4085349
241. Recio Rodríguez M, Martínez de Vega V, Cano Alonso R, Carrascoso Arranz J, Martínez Ten P, Pérez Pedregosa J. MR imaging of thoracic abnormalities in the fetus. *Radiographics*. 2012; 32(7): E305-21. doi: 10.1148/rg.327125053
242. Rendina EA, Ciccone AM. The intercostal space. *Thorac Surg Clin*. 2007; 17(4): 491-501. doi: 10.1016/j.thorsurg.2006.12.005

243. Ruano R, Benachi A, Aubry MC, Dumez Y, Dommergues M. Volume contrast imaging: A new approach to identify fetal thoracic structures. *J Ultrasound Med.* 2004; 23(3): 403-8. doi: 10.7863/jum.2004.23.3.403
244. Ruano R, Molho M, Roume J, Ville Y. Prenatal diagnosis of fetal skeletal dysplasias by combining two-dimensional and three-dimensional ultrasound and intrauterine three-dimensional helical computer tomography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2004; 24(2): 134-40. doi: 10.1002/uog.1113
245. Rubens FD, Chen L, Bourke M. Assessment of the Association of Bilateral Internal Thoracic Artery Skeletonization and Sternal Wound Infection After Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2016; 101(5): 1677-82. doi: 10.1016/j.athoracsur.2015.10.031
246. Sadler TW. Langman's medical embryology. 12th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 400 p.
247. Sahar G, Shavit R, Yosibash Z, Novack L, Matsa M, Medalion B, Hochhauser E, Aravot D. The physiologic and histologic properties of the distal internal thoracic artery and its subdivisions. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015; 149(4): 1042-50. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.12.028
248. Sajja LR, Mannam G. Internal thoracic artery: anatomical and biological characteristics revisited. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2015; 23(1): 88-99.
249. Sandoz B, Badina A, Laporte S, Lambot K, Mitton D, Skalli W. Quantitative geometric analysis of rib, costal cartilage and sternum from childhood to teenagehood. *Med Biol Eng Comput.* 2013; 51(9): 971-9. doi: 10.1007/s11517-013-1070-5
250. Silberzweig JE. Transcatheter arterial embolization for pelvic fractures may potentially cause a triad of sequela: gluteal necrosis, rectal necrosis, and lower limb paresis. *J Trauma.* 2009; 67(2): 416-7. doi: 10.1097/TA.0b013e3181a56e9a
251. Simpson W. Anaesthesia for thoracic surgery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine.* 2017; 18(8): 593-7. doi: 10.1016/j.mpaic.2017.09.010
252. Skaggs DL, Sankar WN, Albrektson J, Wren TA, Campbell RM. Weight gain following vertical expandable prosthetic titanium ribs surgery in children with

- thoracic insufficiency syndrome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34(23): 2530-3. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181bd09f5
253. Standring S (ed). *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*, 41st edition, Elsevier Ltd, Philadelphia. 2016; 944–5.
254. Szpinda M, Baumgart M, Szpinda A, Woźniak A, Mila-Kierzenkowska C. Cross-sectional study of C1-S5 vertebral bodies in human fetuses. *Arch Med Sci*. 2015; 11(1): 174-89. doi: 10.5114/aoms.2013.37086
255. Taggart DP, Altman DG, Flather M, Gerry S, Gray A, Lees B, Benedetto U; ART (Arterial Revascularization Trial) Investigators. Associations Between Adding a Radial Artery Graft to Single and Bilateral Internal Thoracic Artery Grafts and Outcomes: Insights From the Arterial Revascularization Trial. *Circulation*. 2017; 136(5): 454-463. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.027659
256. Takakuwa T. 3D Analysis of Human Embryos and Fetuses Using Digitized Datasets From the Kyoto Collection. *Anat Rec (Hoboken)*. 2018; 301(6): 960-9. doi: 10.1002/ar.23784
257. Ulla M, Aiello H, Cobos MP, Orioli I, García-Mónaco R, Etchegaray A, Igarzábal ML, Otaño L. Prenatal diagnosis of skeletal dysplasias: contribution of three-dimensional computed tomography. *Fetal Diagn Ther*. 2011; 29(3): 238-47. doi: 10.1159/000322212
258. Van der Veeken L, Russo FM, Catte LD, Gratacos E, Benachi A, Ville Y, Nicolaides K, Berg C, Gardener G, Persico N, Bagolan P, Ryan G, Belfort MA, Deprest J. Fetoscopic endoluminal tracheal occlusion and reestablishment of fetal airways for congenital diaphragmatic hernia. *Gynecol Surg*, 2018, 15(1): 9. doi: 10.1186/s10397-018-1041-9
259. Wadhawan M, Murari A, Naik SK. Correlation between age and degree of fusion, between sternal joints. *Indian J. Forensic Med. Pathol*. 2009; 2: 83-7.
260. Weaver AA, Schoell SL, Stitzel JD. Morphometric analysis of variation in the ribs with age and sex. *J Anat*. 2014; 225(2): 246-61. doi: 10.1111/joa.12203
261. Werner H, dos Santos JR, Fontes R, Daltro P, Gasparetto E, Marchiori E, Campbell S. Additive manufacturing models of fetuses built from three-

- dimensional ultrasound, magnetic resonance imaging and computed tomography scan data. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010; 36(3): 355-61. doi: 10.1002/uog.7619
262. Wiśniewski M, Krakowiak-Sarnowska E, Szpinda M, Sarnowski J. The internal thoracic artery in human foetuses. *Folia Morphol (Warsz).* 2004; 63(1): 19-23.
263. Woitek R, Brugger PC, Asenbaum U, Furtner J, Prayer D. Fetale Magnetresonanztomographie thorakaler und abdomineller Malformationen [Fetal magnetic resonance imaging of thoracic and abdominal malformations]. *Radiologe.* 2013; 53(2): 123-9. German. doi: 10.1007/s00117-012-2400-6
264. Xin B, Puffenberger EG, Turben S, Tan H, Zhou A, Wang H. Homozygous frameshift mutation in *TMCO1* causes a syndrome with craniofacial dysmorphism, skeletal anomalies, and mental retardation. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2010; 107(1): 258-63. doi: 10.1073/pnas.0908457107
265. Yamada T, Nishimura G, Nishida K, Sawai H, Omatsu T, Kimura T, Nishihara H, Shono R, Shimada S, Morikawa M, Mizushima M, Yamada T, Cho K, Tanaka S, Shirato H, Minakami H. Prenatal diagnosis of short-rib polydactyly syndrome type 3 (Verma-Naumoff type) by three-dimensional helical computed tomography. *J Obstet Gynaecol Res.* 2011; 37(2): 151-5. doi: 10.1111/j.1447-0756.2010.01324.x

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Хмара ТВ, Окрім П. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини. Світ біології і медицини. 2018;2(64):176-81. doi: [10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181](https://doi.org/10.26724/2079-8334-2018-2-64-176-181) (*Web of Science*).
2. Khmara TV, Okrim P, Ryznychuk MO, Zamorskii P, Rak OM. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months. Archives of the Balkan Medical Union. 2018; 53(4): 497-505. doi: <https://doi.org/10.31688/ABMU.2018.53.4.02>. (*Scopus*).
3. Khmara TV, Okrym P, Zamorskii P, Novychenko SD, Nahen OY, Dronyk P. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses. Romanian Journal of Morphology & Embriology. 2019; 60(2): 27-32. <https://rjme.ro/RJME/resources/files/600219635642.pdf> (*Scopus*).
4. Окрім П. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини. Morphologia. 2019; 13(3): 86-92. <http://morphology.dma.dp.ua/article/view/185216/184832>
5. Хмара ТВ, Окрім П. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018; 3(4): 50-6. doi: <https://doi.org/10.26693/jmbs03.04.050>
6. Окрім П, Хмара ТВ, Смолен ЮО. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки. Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». 2017; 4(60, ч.2): 324-30. https://www.umsa.edu.ua/old/journal/journal2/pdf/mag2/2017_4_60_2.pdf
7. Khmara TV, Okrim P, Biriuk IG, Komar TV, Khmara AB. Topographic-anatomical peculiarities of blood supply and innervation of the pericardium in human

fetuses. Deutscher Wissenschaftsherold German Science Herald. 2017; 2: 10-3.
<https://dwherold.de/onewebmedia/2017/2-2017/17-2a.pdf>

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

8. Хмара ТВ, Окрім ІІ. Індивідуальна анатомічна мінливість нижніх міжребрових нервів у плодів 5 місяців. В: Матеріали ІV науково-практичної конференції з міжнародною участю: Природничі читання: 2017 Тра 18-21; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет, 2017. с. 62-3.

9. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Актуальність дослідження пренатального морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів. В: Мороз ВМ, Чайковський ЮБ, Черкасов ВГ, Волошин МА, Півторак ВІ, редактори. Матер. науково-практ. конф. “Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології”, присв. пам’яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П.; 2017 Вер 21-22; Вінниця. Вінниця: Тези; 2017, с. 121-2.

10. Окрім ІІІ, Васильчишина АВ. Топографія першого межреберного нерва у плодів 6-8 місяців. Проблемы биологии и медицины. 2017; 2-1(95): 442.

11. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Особливості топографії судинно-нервового пучка осердя у плодів 6-7 місяців. В: Бойчук ТМ, Іващук ОІ, Безрук ВВ, редактори. Матеріали 99-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2018 Лют 12, 14, 19; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2018, с. 34–5.

12. Окрім ІІ, Хмара ТВ. Індивідуальна анатомічна мінливість ІІ-VII міжребрових нервів у плодів людини. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 60-річчю від дня народження професора Ю.Т. Ахтемійчука. Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі; 2018 Вер 13-15; Чернівці. Чернівці:

Медуніверситет; 2018, с. 32-34.

13. Хмара ТВ, Окрім П. Анатомічна мінливість непарної вени у плодів людини 6-8 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Актуальні питання морфогенезу та ремоделювання тканин і органів у нормі та патології; 2018 Вер 20-21; Тернопіль. Тернопіль: Медуніверситет; 2018, с. 156-9.

14. Окрім П, Хмара ТВ, Заморський П. Атиповий варіант топографії непарної вени у плода людини 5 місяців. В: Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2018 Жов 10-12; Дніпро. Дніпро; 2018, с. 116-7.

15. Okrim P, Khmara TV, Zamorskii P. Correlation between the width of intercostal spaces and the height of ribs in 8-9-months fetuses. В: Материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященную азербайджанскому выдающемуся государственному и научному деятелю Алиеву Азизу Мамедкерим оглы; 2019 Янв; Азербайджан. Азербайджан; 2019, с. 115-6.

16. Окрім П, Хмара ТВ, Марчук ФД. Особливості морфогенезу міжребрових нервів у зародків і передплідів людини. В: Збірник тез доповідей VII Конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України; 2019 Жов 2-4; Одеса. Одеса: Видавець Бондаренко М.О. 2019, с. 114-5.

17. Okrim P. Anatomic variability of the intercostal neurovascular bundle in human fetuses. В: Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології; 2019 Жов 9-11; Дніпро. Дніпро; 2019, с. 91-2.

18. Окрім П, Хмара ТВ. Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів і висотою ребер у плодів 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної онлайн конференції. Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині; 2019 Жов 24-25; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 166-7.

19. Khmara T, Okrim I, Marchuk O, Lopushniak L. Value of knowledge by the age X-ray genanatomy of the bone system in the statement of the correct diagnosis in traumatology. Perspectives of world science and education. II: Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference; 2019; Osaka. Osaka, Japan: CPN

Publishing Group; 2019, p. 754-7. URL: https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2019/11/perspectives-of-world-science-and-education_27-29.11.19.pdf

20. Окрім П. Топографо-анатомічні особливості фасціальних м'язових утворень грудної клітки на початку плодового періода онтогенезу людини. В: Матеріали 101-ї підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет»; 2020 Лют 10, 12, 17; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2020. – с. 45.

21. Хмара ТВ, Окрім П, Лека МЮ, Загорський П, Дмитренко РР. Фетальна анатомічна мінливість внутрішніх грудних судин. В: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю з дня народження проф. Яхниць О.Г. та 65-річчю з дня народження проф. Волошина М.А. Актуальні питання сучасної морфології; 2020 Жов 3-4; Запоріжжя. Запоріжжя: ЗДМУ; 2020, с. 121-3.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

22. Окрім П, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку скелета грудної клітки у плода впродовж перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України № 140701. 2020 Тра 10.

23. Окрім П, Хмара ТВ, винахідники; Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», патентовласник. Спосіб діагностики патологічного розвитку внутрішніх структур грудної клітки у плодів протягом перинатального періоду онтогенезу людини. Патент України №140709. 2020 Тра 10.

24. Окрім ИИ, Хмара АБ, Комар ТВ. Об источниках иннервации грудной части аорты у плодов человека. Проблемы биологии и медицины. 2018; 2-1: 339-40.

25. Хмара ТВ, Григор'єва ПВ, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ, Окрім П, Бамбуляк АВ. Інтерпретація анатомічних та гістологічних термінів в оцінці дисморфогенезу. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю присвяченої пам'яті вчителя – професора Михайленка О.Т. Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети; 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 136-8.

26. Хмара ТВ, Окрім П, Заморський П, Дмитренко РР, Бойчук ОМ. Інтерпретація вроджених вад розвитку груднини. В: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю присвяченої пам'яті вчителя – професора Михайленка О.Т. Перинатальна медицина в Україні: проблеми, досягнення, пріоритети; 2019 Лют 21-22; Чернівці. Чернівці: Медуніверситет; 2019, с. 140-3.

27. Хмара ТВ, Окрім П, Лопушняк ЛЯ, Бойчук ОМ. Атиповий варіант топографії дуги та грудної частини аорти у плода 7 місяців. В: Матеріали науково-практичної конференції. Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень; 2019 Жов 10-11; Тернопіль. Тернопіль; 2019, с. 182-4.

Додаток А1

ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. IV науково-практична конференція з міжнародною участю: Природничі читання. (м. Чернівці, 18-21 травня 2017 р.);

(Хмара Т.В., Окрім І.І. Індивідуальна анатомічна мінливість нижніх міжребрових нервів у плодів 5 місяців).

Форма участі – виступ на секційному засіданні.

2. Науково-практична конференція “Актуальні проблеми функціональної морфології та інтегративної антропології. Прикладні аспекти морфології”, присв. пам’яті професорів-морфологів Терентьєва Г.В., Роменського О.Ю., Когана Б.Й., Шапаренка П.П., Жученка С.П. (м. Вінниця, 21-22 вересня 2017 р.);

(Окрім І.І., Хмара Т.В. Актуальність дослідження пренатального морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів).

Форма участі – заочна.

3. 99-а підсумкова наукова конференція професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет». (м. Чернівці, 12, 14, 19 лютого 2018 р.);

(Окрім І.І., Хмара Т.В. Особливості топографії судинно-нервового пучка осердя у плодів 6-7 місяців).

Форма участі – виступ на секційному засіданні.

4. Науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 60-річчю від дня народження професора Ю.Т. Ахтемійчука. Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі. (м. Чернівці, 13-15 вересня 2018 р.);

(Окрім І.І., Хмара Т.В. Індивідуальна анатомічна мінливість II-VII міжребрових нервів у плодів людини).

Форма участі – виступ на секційному засіданні.

5. Науково-практична конференція. Актуальні питання морфогенезу та ремоделювання тканин і органів у нормі та патології. (м. Тернопіль, 20-21 вересня 2018 р.);

(Хмара Т.В., Окрім І.І. Анатомічна мінливість непарної вени у плодів людини 6-8 місяців).

Форма участі – заочна.

6. Друга Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології. (м. Дніпро, 10-12 жовтня 2018 р.);

(Окрім І.І., Хмара Т.В., Заморський І.І. Атиповий варіант топографії непарної вени у плода людини 5 місяців).

Форма участі – заочна.

7. VII Конгрес наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України. (м. Одеса, 2-4 жовтня 2019 р.);

(Окрім І.І., Хмара Т.В., Марчук Ф.Д. Особливості морфогенезу міжребрових нервів у зародків і передплідів людини).

Форма участі – виступ на секційному засіданні.

8. Третя Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю. Теорія та практика сучасної морфології. (м. Дніпро, 9-11 жовтня 2019 р.);

(Okrim I.I. Anatomic variability of the intercostal neurovascular bundle in human fetuses).

Форма участі – заочна.

9. Науково-практична онлайн конференція. Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині. (м. Чернівці, 24-25 жовтня 2019 р.);

(Окрім І.І., Хмара Т.В. Кореляційні зв'язки між шириною міжребрових просторів і висотою ребер у плодів 7 місяців).

Форма участі – заочна.

10. 101-а підсумкова наукова конференція професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет». (м. Чернівці, 10, 12, 17 лютого 2020 р.);

(Окрім І.І. Топографо-анатомічні особливості фасціальних-м'язових утворень грудної клітки на початку плодового періода онтогенезу людини).

Форма участі – виступ на секційному засіданні.

11. Всеукраїнська науково-практична конференція, присвячена 100-річчю з дня народження проф. Яхниць О.Г. та 65-річчю з дня народження проф. Волошина М.А. Актуальні питання сучасної морфології. (м. Запоріжжя, 3-4 жовтня 2020 р.); *(Хмара Т.В., Окрім І.І., Лека М.Ю., Заморський І.І., Дмитренко Р.Р. Фетальна анатомічна мінливість внутрішніх грудних судин).*

Форма участі – заочна.

Додаток Б

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
 ДВНЗ «Тернопільський державний
 медичний університет
 імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»
 д. біол. н., проф. Кліщ І. М.
 « 11 » _____ 2018 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. *Пропозиція для впровадження:* «Пренатальний морфогенез і анатомічна мінливість структур міжребрових просторів людини».

2. *Установа-розробник, автор:* ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» м. Чернівці, Окрім Ілля Ілліч, Хмара Тетяна Володимирівна

3. *Джерела інформації:*

1. Хмара Т.В. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.

2. Хмара Т.В. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.

4. *Базова установа, яка проводить впровадження:* кафедра гістології та ембріології ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України».

5. *Форма впровадження:* у матеріали лекцій та практичних занять з гістології та ембріології щодо внутрішньоутробного розвитку складових утворень міжребрових просторів людини, а також у наукову роботу кафедри.


6. *Термін впровадження:* з 11.09.2018 р. по 18.09.2018 р.

7. *Суть впровадження:* матеріали, що подаються дисертантом, мають теоретичне та практичне значення для розуміння особливостей пренатального морфогенезу і анатомічної мінливості структур міжребрових просторів людини.

8. *Зауваження та пропозиції:* немає.

9. *Протокол засідання кафедри № 7 від 28 серпня 2018 р.*

Завідувач кафедри гістології та ембріології
 ДВНЗ «Тернопільський державний
 медичний університет
 імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»
 доктор біологічних наук, професор

 К.С. Волков

Додаток Б 1



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи ДВНЗ
«Тернопільський державний медичний
університет імені І.Я. Горбачевського
МОЗ України»

проф. І. М. Кліш

2018 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

матеріалів дисертації Окрім І.І. в науково-педагогічний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** Пренатальний морфогенез і анатомічна мінливість структур міжребрових просторів людини.

2. **Заклад, що розробив, його поштова адреса, ПІБ авторів:** ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» м. Чернівці, Театральна площа, 2, 58002, Україна.

Розроблювачі: Окрім Ілля Ілліч, Хмара Тетяна Володимирівна

3. **Джерела інформації:** 1. Окрім І.І. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки / І.І. Окрім, Т.В. Хмара, Ю.О. Смолен // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – 2017. – Том 17, Випуск 4 (60), частина 2. – С. 324-330. 2. Хмара Т.В. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181. 3. Хмара Т.В. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної анатомії людини ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України».

5. **Термін впровадження:** з 12.09.2018 р. по 20.09.2018 р.

6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії щодо морфогенезу та анатомічної мінливості структур міжребрових просторів людини та вроджених вад скелету грудної клітки, а також у наукову роботу кафедри.

7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № 8 від « 20 » вересня 2018 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри анатомії людини

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України»,

доктор медичних наук, професор

І.Є. Герасимюк

Додаток Б 2

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи
Львівського національного медичного
університету імені Данила Галицького
член-кореспондент НАМН України Гжегоцький М.Р.

« 21 » 01 2019 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
матеріалів дисертаційної роботи Окрім Ілля Ілліча
в науково-педагогічний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** Пренатальний морфогенез і анатомічна мінливість структур міжребрових просторів людини.

2. **Заклад, що розробив, його поштова адреса, ПІБ авторів:** ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» м. Чернівці, Театральна площа, 2, 58002, Україна.

Розроблювачі: Окрім Ілля Ілліч, Хмара Тетяна Володимирівна

3. **Джерела інформації:**

3.1. Хмара Т.В. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.

3.2. Хмара Т.В. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.

3.3. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018

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

5. **Термін впровадження:** з 28.01.2019 р. по 22.02.2019 р.

6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини щодо внутрішньоутробного розвитку складових утворень міжребрових просторів людини, а також у наукову роботу кафедри нормальної анатомії.

7. **Зауваження та пропозиції:** _____

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри

(протокол № 7 від «17» 01 2019 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри нормальної анатомії

ЛНМУ імені Данила Галицького

доктор медичних наук, професор



Л.Р. Матешук-Вацеба

Додаток Б 3

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної роботи
Львівського національного медичного
університету імені Данила Галицького
член-кореспондент НАМН України Гжегоцький М.Р.

« 04 » 02 2019 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
матеріалів дисертаційної роботи Окрім Ілля Ілліча
в науково-педагогічний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** Пренатальний морфогенез і анатомічна мінливість структур міжребрових просторів людини.
2. **Заклад, що розробив, його поштова адреса, ПІБ авторів:** ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» м. Чернівці, Театральна площа, 2, 58002, Україна.
Розроблювачі: Окрім Ілля Ілліч, Хмара Тетяна Володимирівна
3. **Джерела інформації:**
 - 3.1. Хмара Т.В. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.
 - 3.2. Хмара Т.В. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців / Т.В. Хмара, І.І. Окрім // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.
 - 3.3. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.
5. **Термін впровадження:** з 28.01.2019 р. по 22.02.2019 р.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять щодо внутрішньоутробного розвитку складових утворень міжребрових просторів людини, а також у наукову роботу кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією.
7. **Зауваження та пропозиції:** не вносились
8. **Обговорено та затверджено на засіданні кафедри** (протокол № 4 від « 31 » січня 2019 р.)

Відповідальний за впровадження:
Завідувач кафедри оперативної хірургії
з топографічною анатомією
ЛНМУ імені Данила Галицького
доктор медичних наук, професор



3.3. Масна

Додаток Б 4

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи ДЗ «Дніпропетровська медична
академія МОЗ України»,
д.мед.н., професор
Л.Ю. Науменко
«04» квітня 2019 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиції для впровадження:** матеріали кандидатської дисертації «Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини».
2. **Установа-розробник:** Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", кафедра гістології, цитології та ембріології.
Розроблювач: Окрім Ілля Ілліч
3. **Джерело інформації:**
Окрім І.І., Хмара Т.В., Смолен Ю.О. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки // Актуальні проблеми сучасної медицини, Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – 2017. – Том 17, Випуск 4 (60), частина 2. – С. 324-330.
Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union. – 2018. – Vol. 53, no. 4, pp. 497-505.
Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.
Хмара Т.В., Окрім І.І. Корелятивні взаємовідношення пригрудинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».
5. **Термін впровадження:** квітень – червень 2019 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.
№ 14 протоколу засідання кафедри від «28» 03 2019 р.

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри анатомії людини
ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»,
доктор медичних наук, професор

Г.В. Довгаль

Додаток Б 5

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи ДЗ «Дніпропетровська медична
академія МОЗ України»,
д.мед.н., професор

«04» квітня 2019 р.
Л.Ю. Науменко

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиції для впровадження:** матеріали кандидатської дисертації "Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини".

2. **Установа-розробник:** Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", кафедра гістології, цитології та ембріології.

Розроблювач: Окрім Ілля Ілліч

3. **Джерело інформації:**

Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018

Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.

Хмара Т.В., Окрім І.І. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра гістології ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України».

5. **Термін впровадження:** квітень – червень 2019 року.

6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з гістології, цитології та ембріології, а також у наукову роботу кафедри.

7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № 8
від «20» 03 2019 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри гістології

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»,

доктор медичних наук, професор

 І.В. Твердохліб

Додаток Б 6

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Директор ННЦ
 «Інститут біології та медицини»
 Остапченко Л.І.



_____ 2019 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиції для впровадження: матеріали кандидатської дисертації “Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини”.

2. Установа-розробник: Вищий державний навчальний заклад України “Буковинський державний медичний університет”, кафедра гістології, цитології та ембріології.

Розроблювач: Окрім Ілля Ілліч

3. Джерело інформації:

3.1. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018

3.2. Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.

3.4. Хмара Т.В., Окрім І.І. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра клінічної медицини Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

5. Термін впровадження: грудень – січень 2019 року.

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

7. Зауваження та пропозиції: немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № 1
 від «11» нобтн 2019 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри клінічної медицини

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

доктор медичних наук, професор

 О.С. Масевський

Додаток Б 7



АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції: Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини.
2. Ким і коли запропонований: Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", кафедра гістології, цитології та ембріології. Розроблювач: Окрім І.І., 2019 р.
3. Джерела інформації: наукові роботи у фахових виданнях України та зарубіжжя:
 - 3.1. Окрім І.І., Хмара Т.В., Смолен Ю.О. Онтологія вроджених вад скелету грудної клітки // Актуальні проблеми сучасної медицини. Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія». – 2017. – Том 17, Випуск 4 (60), частина 2. – С. 324-330.
 - 3.2. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union. – 2018. – Vol. 53, no. 4, pp. 497-505.
 - 3.3. Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.
 - 3.4. Хмара Т.В., Окрім І.І. Корелятивні взаємовідношення пригрудинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.
4. Де і коли впроваджено: кафедра анатомії людини Харківського національного медичного університету, завідувач кафедри д. мед. н., проф. Вовк О.Ю., вересень 2019 р. - жовтень 2019 р.
5. Результати застосування методу за період з 1 вересня 2019 р. по 15 жовтня 2019 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 особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини.
7. Зауваження, пропозиції – немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № 17 від «15» жовтня 2019 р.)

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

16.10.19
(дата)

[Signature]
(підпис)

Додаток Б 8

ЗАТВЕРДЖУЮ

Т.в.о. ректора Одеського національного
медичного університету
д.мед.н., професор Сухин Ю.В.
«19» _____ 2019 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиції для впровадження:** матеріали кандидатської дисертації "Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини".
2. **Установа-розробник:** Вищий державний навчальний заклад України "Буковинський державний медичний університет", кафедра гістології, цитології та ембріології.
Розроблювач: аспірант **Окрім Ілля Ілліч**
3. **Джерело інформації:**
 - 3.1. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018
 - 3.2. Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.
 - 3.3. Хмара Т.В., Окрім І.І. Корелятивні взаємовідношення пригруднинного судинно-нервового пучка і морфометричних параметрів скелета грудної клітки у плодів людини 4-6 місяців // Укр. журнал медицини, біології та спорту. – 2018. – Том 3, № 4 (13). – С. 50-56.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної та патологічної клінічної анатомії Одеського національного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** вересень – листопад 2019 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № 7
від «17» листопада 2019 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри
нормальної та патологічної клінічної анатомії
Одеського національного медичного університету,
доктор медичних наук, професор

 О.Л. Аппельханс

Додаток Б 9

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перша проректорка
Івано-Франківського національного
медичного університету
д.б.н., професор Г.М. Ерстенюк



« 12 » _____ 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиції для впровадження:** матеріали кандидатської дисертації “Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини”.
2. **Установа-розробник:** Вищий державний навчальний заклад України “Буковинський державний медичний університет”, кафедра гістології, цитології та ембріології.
Розроблювач: аспірант Окрім Ілля Ілліч
3. **Джерела інформації:**
 - 3.1. Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.
 - 3.2. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018.
 - 3.3. Khmara T.V., Okrym I.I., Zamorskii I.I., Novychenko S.D., Hahen O.Y., Dronyk I.I. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses // Rom J Morphol Embryol. 2019; 60(2): 27-32.
 - 3.4. Окрім І.І. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини // Morphologia. – 2019. – Том 13, № 3. – С. 86-92.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** березень – травень 2020 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № 11
від « 12 » _____ 05 2020 р.).

Відповідальний за впровадження:
Завідувачка кафедри анатомії людини
Івано-Франківського національного
медичного університету
доктор медичних наук, професор

 О.Г. Попадинець

Додаток Б 10

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи
Вінницького Національного медичного
університету імені М.І. Пирогова
д.мед.н., проф. Власенко О.В.



« 4 » _____ 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиції для впровадження: матеріали кандидатської дисертації “Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини”.

2. Установа-розробник: Вищий державний навчальний заклад України “Буковинський державний медичний університет”, кафедра гістології, цитології та ембріології.

Розроблювач: Окрім Ілля Ілліч

3. Джерела інформації:

3.1. Хмара Т.В., Окрім І.І. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини // Світ біології і медицини. – 2018. – № 2 (64). – С. 176-181.

3.2. Khmara T.V., Okrim I.I., Ryznychuk M.O., Zamorskii I.I., Rak O.M. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months // Archives of the Balkan Medical Union vol. 53, no. 4, pp. 497-505, December 2018.

3.3. Khmara T.V., Okrym I.I., Zamorskii I.I., Novychenko S.D., Nahen O.Y., Dronyk I.I. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses // Rom J Morphol Embryol. 2019; 60(2): 27-32.

3.4. Окрім І.І. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини // Morphologia. – 2019. – Том 13, № 3. – С. 86-92.

4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра клінічної анатомії та оперативної хірургії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України.

5. Термін впровадження: лютий – травень 2020 року.

6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з клінічної анатомії та оперативної хірургії, а також у наукову роботу кафедри.

7. Зауваження та пропозиції: немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри (протокол № _____ від « 4 » _____ 06 _____ 2020 р.).

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри клінічної анатомії та оперативної хірургії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова,
доктор медичних наук, професор

В.І. Півторак

Додаток Б 11

ЗАТВЕРДЖУЮ

/Проректор з науково-педагогічної роботи
Буковинського державного медичного
університету «МОЗ України»

«16» 11 2020 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
матеріалів дисертаційної роботи Окріма Ілля Ілліча
в науково-педагогічний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини

2. **Заклад, що розробив, його поштова адреса, ПІБ авторів:** Буковинський державний медичний університет м. Чернівці, Театральна площа, 2, 58002, Україна.

Розроблювач: аспірант Окрім Ілля Ілліч

3. **Джерела інформації:**

Хмара ТВ, Окрім ІІ. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини. Світ біології і медицини. 2018;2(64):176-181.

Khmara TV., Okrim II., Ryznychuk MO., ZamorskiilL., Rak OM. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months. Archives of the Balkan Medical Union. 2018;53(4):497-505.

Khmara TV, Okrym II., Zamorskii II, Novychenko SD, Nahen OY, Dronyk II. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses. Rom J MorpholEmbryol. 2019;60(2):27-32.

Окрім ІІ. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини. Morphologia. 2019;13(3):86-92.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету.

5. **Термін впровадження:** з 05.10.2020 р. по 16.11.2020 р.

6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з гістології та ембріології щодо внутрішньоутробного розвитку складових утворень міжребрових просторів людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри
(протокол № 6 від «12» листопада 2020 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри гістології, цитології та ембріології
Буковинського державного медичного університету,
доктор медичних наук, професор

О.В. Цигикало

Додаток Б 12


 ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з науково-педагогічної роботи
 Буковинського державного медичного
 університету «МОЗ України»
 доц. І. В. Геруш
 « 12 » _____ 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
матеріалів дисертаційної роботи Окріма Ілля Ілліча
в науково-педагогічний процес

1. **Назва пропозиції для впровадження:** Особливості морфогенезу і становлення топографії структур міжребрових просторів у пренатальному періоді онтогенезу людини.

2. **Заклад, що розробив, його поштова адреса, ПІБ авторів:** Буковинський державний медичний університет м. Чернівці, Театральна площа, 2, 58002, Україна.

Розроблювач: аспірант Окрім Ілля Ілліч

3. **Джерела інформації:**

Хмара ТВ, Окрім ІІ. Вікова та індивідуальна анатомічна мінливість внутрішньої грудної артерії у плодів людини. Світ біології і медицини. 2018;2(64):176-181.

Khmara TV., Okrim II., Ryznychuk MO., Zamorskii II., Rak OM. Morphometric study of the skeleton of the thorax in human fetuses aged 7-10 months. Archives of the Balkan Medical Union. 2018;53(4):497-505.

Khmara TV, Okrym II., Zamorskii II, Novychenko SD, Nahen OY, Dronyk II. Age and individual anatomical variability of intercostal nerves in human fetuses. Rom J Morphol Embryol. 2019;60(2):27-32.

Окрім ІІ. Анатомічна мінливість міжребрового судинно-нервового пучка у плодів людини. Morphologia. 2019;13(3):86-92.

4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету.

5. **Термін впровадження:** з 05.10.2020 р. по 16.12.2020 р.

6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії щодо внутрішньоутробного розвитку складових утворень міжребрових просторів людини, а також у наукову роботу кафедри.

7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Обговорено та затверджено на засіданні кафедри
(протокол № 5 від « 8 » листопада 2020 р.)

Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії
Буковинського державного медичного університету,
доктор медичних наук, професор



О.М. Слободян