

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**ПЕРЕБИЙНІС Павло Петрович**

УДК 611.93.018-053.53.15/.31

**ДИСЕРТАЦІЯ**  
**ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ НАДПІД'ЯЗИКОВИХ**  
**ТРИКУТНИКІВ ПЕРЕДНЬОЇ ШИЙНОЇ ДІЛЯНКИ В**  
**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

\_\_\_\_\_ П.П. Перебийніс

Науковий керівник – Цигикало Олександр Віталійович, доктор медичних  
наук, професор

Чернівці – 2021

## АНОТАЦІЯ

*Перебийніс П.П.* Особливості морфогенезу надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки в пренатальному періоді онтогенезу людини. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина». – Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Чернівці, 2021.

Буковинський державний медичний університет МОЗ України, Чернівці, 2021.

Вивчення особливостей просторово-часових перетворень та варіантної анатомії передньої шийної ділянки, з'ясування критичних періодів розвитку будови та топографії шиї у внутрішньоутробному періоді розвитку (ВУР) є актуальним напрямком морфологічного дослідження, який сприяє вирішенню важливої медико-соціальної проблеми – удосконаленню методів профілактики, ранньої діагностики та ефективної корекції уроджених вад і набутих захворювань шиї та лица людини. Проблема діагностики та лікування патології тканин шиї змушує як анатомів, так і практичних лікарів (щелепно-лицевих хірургів, отоларингологів і травматологів) активізувати зусилля щодо досліджень вікової, варіантної та топографічної анатомії передньої шийної ділянки у зв'язку із зростанням частоти її патології як запального, так і травматичного генезу, збільшенням числа випадків тяжкого перебігу інфекції шиї, іноді з атиповими клінічними проявами, схильністю до затяжного перебігу та ускладнень, зростанням випадків уроджених вад шиї.

Робота проведена в рамках планової наукової теми кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету «Закономірності морфогенезу та структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі людини» № державної реєстрації 0116U002938, а автор був виконавцем фрагменту зазначеної науково-дослідної роботи.

З метою з'ясування особливостей розвитку та просторово-часової динаміки формоутворення структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки у пренатальному періоді онтогенезу людини, анатомічної мінливості структур надпід'язикових трикутників у передплодів та плодів людини вивчено препарати 30 зародків, 30 передплодів та 60 плодів людини із застосуванням комплексу методів морфологічного дослідження. Зокрема, антропометрія застосована для визначення віку зародків, передплодів і плодів людини та з'ясування коефіцієнту конституційного типу плодів; морфометрія – для отримання цифрових значень лінійних та поперечних розмірів (діаметрів), кутів, площ, окружностей; макроскопія – для виготовлення та документування препаратів плодів людини; мікроскопія – для вивчення мікроскопічної будови структур надпід'язикової ділянки (НПЯД); рентгенологічні методи – для вивчення форми та розмірів препаратів плодів людини; тривимірне реконструювання – для вивчення просторової форми, синтопії та цифрової морфометрії анатомічних структур надпід'язикових трикутників зародків та передплодів людини; математичне моделювання – для створення математичних моделей, які описують динаміку морфометричних змін анатомічних структур; статистичний аналіз – для виявлення достовірних закономірностей динаміки морфометричних змін структур НПЯД.

Уперше з використанням комплексу методів морфологічного дослідження уточнено час та хронологічну послідовність появи джерел закладки надпід'язикових м'язів. Встановлено, що закладка м'язових структур НПЯД уперше визначається у зародків 5,2 і 5,5 мм ТКД (друга половина 4-го тижня ВУР) в ділянці мезенхіми дна первинної ротової порожнини у вигляді двох білатеральних клітковинних мас, які мають преміобластичну гістологічну будову. На початку 5-го тижня ВУР (зародки 6,0-6,5 мм ТКД) кожна однорідна язикова прем'язова маса розділяється на дві – на присередню вентральну масу (зачаток підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та дорсолатеральну масу (зачаток під'язиково-язикового, хрящозязикового та шило-під'язикового м'язів). Наприкінці 5-го тижня ВУР із

перетинчастої нижньої щелепи (НЩ) бере свій початок зачаток підборідно-язикового м'яза, який віялоподібно прямує до язика. Підборідно-під'язиковий м'яз у цей віковий період також визначається та простягається у напрямку зачатка під'язикової кістки. Зачатки під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів простягаються над спинкою і дорсолатеральною ділянкою язика від зачатка під'язикової кістки та шилоподібного відростка, відповідно, до кінчика язика. На початку 6-го тижня ВУР всі м'язи НПЯД чітко диференційовані та збільшені за розмірами. Зачаток двочеревцевого м'яза чітко визначається на препаратах 6-тижневих зародків (10,0-12,0 мм ТКД). Він спочатку розвивається як одне черевце, а у вигляді парного зачатка виявлений у 7-тижневих передплодів (15,5 і 16,0 мм ТКД).

З'ясовано, що на 8-му тижні ВУР встановлюються максимально наближені до дефінітивних топографо-анатомічні взаємовідношення надпід'язикових м'язів. Тому саме цей період пренатального розвитку людини можна вважати початком формування м'язових трикутників передньої шийної ділянки і, зокрема, тих, які розміщуються вище рівня під'язикової кістки – так званих надпід'язикових трикутників шиї.

Уперше створено банк тривимірних комп'ютерних реконструкцій серійних гістологічних зрізів структур передньої шийної ділянки, які демонструють просторово-часові перетворення НПЯД з 4-го тижня до 3-го місяця ВУР і дозволяють проводити цифрову морфометрію її складових – м'язів, судин, нервів та слинних залоз.

Отримані математичні функції, що описують нормальний перебіг органогенезу НПЯД у передплодовому періоді ВУР. Застосування багатofакторного регресійного аналізу вперше дозволило визначити динаміку змін основних морфометричних параметрів НЩ залежно від віку, статі та коефіцієнта конституційного типу.

Зачатки всіх надпід'язикових м'язів, які визначають межі піднижньощелепного та підборідного трикутників шиї, чітко виявляються на початку 7-го тижня ВУР (передплоди 15,5-16,0 мм ТКД). На 8-му тижні ВУР

встановлюються максимально наближені до дефінітивних топографо-анатомічні взаємовідношення надпід'язикових м'язів, тому саме цей період пренатального розвитку людини можна вважати початком формування надпід'язикових трикутників шиї.

Надпід'язикові м'язи прикріплюються до присередньої поверхні хряща Меккеля, але впродовж 8-11-го тижнів ВУР ділянки прикріплення поступово переміщуються на кісткові краї тіла НЩ, які охоплюють хрящ Меккеля.

Критичним періодом морфогенезу та формоутворення НПЯД у передплідів людини є 9-10-й тижні ВУР, оскільки в цей період розвитку спостерігаються інтенсивні процеси росту та формоутворення, які проявляються вираженою зміною розмірів нижньої щелепи, що може призвести до появи варіантів будови та можливих уроджених вад НПЯД та верхньої частини передньої шийної ділянки в цілому.

Критичними періодами морфогенезу НПЯД плодів людини – часом змін темпів росту ділянки залежно від статі та конституційного типу – є 6-7-й місяці ВУР, що може свідчити про формування в цей період варіантів будови, та є часом можливого виникнення уроджених вад шиї та щелепно-лицевої ділянки, а також 9-й місяць ВУР, під час якого темпи зростання ширини НПЯД переважають її довжину.

Вперше запропоновані математичні функції, які описують вікову динаміку змін морфометричних параметрів НПЯД у передплідів та плодів людини:

$$\text{Площа НПЯД (мм}^2\text{)} = -601,0935 + 55,8106 * x,$$

$$\text{Ширина НПЯД} = -3,9582 + 1,895 * x,$$

$$\text{Ширина передньої межі НПЯД} = -1,0783 + 0,5478 * x,$$

$$\text{Бічна довжина НПЯД} = -0,1968 + 1,3154 * x,$$

$$\text{Передньо-задня довжина НПЯД} = 1,303 + 0,9417 * x,$$

$$\text{Передній кут НПЯД} = 62,0779 + 0,1422 * x, \text{ де } x \text{ – вік у тижнях ВУР.}$$

Вивчення статево-вікових змін параметрів НПЯД показало, що передній кут ділянки у плодів чоловічої статі незначно зменшується

впродовж плодового періоду ВУР, крім доліхоморфних об'єктів, у яких він навпаки, має тенденцію до різкого збільшення із середини плодового періоду, тоді як у плодів жіночої статі з середніми показниками коефіцієнта конституційного типу майже не змінюється. Встановлено, що у мезоморфних плодів чоловічої статі та доліхоморфних плодів жіночої статі передній кут НПЯД зменшується на 7-му місяці ВУР, тоді як у брахіморфних плодів жіночої статі, навпаки, збільшується.

Дослідження взаємозалежності довжини бічної, задньої меж, передньо-задньої довжини та площі НПЯД від статі, віку та конституційного типу у плодів людини продемонструвало тенденцію до зменшення цих морфометричних показників у об'єктів чоловічої статі брахіморфного типу. У доліхоморфних плодів жіночої статі відбувається їх зменшення до 6-го місяця ВУР з наступним зростанням до кінця плодового періоду онтогенезу. Нерівномірна часова динаміка змін цих морфометричних параметрів НПЯД спостерігається у доліхоморфних плодів чоловічої статі та у брахіморфних плодів жіночої статі, де виявлене прискорене зростання на 6-му місяці ВУР та сповільнення росту – упродовж 7-го місяця антенатального розвитку.

Порівняльний аналіз морфометричних параметрів структур надпід'язикових трикутників, які впливають на геометрію та площу НПЯД у передплодовому та плодовому періодах онтогенезу, дозволив виявити критичні параметри. Так, уповільнення темпів зростання площі НПЯД на 5-му місяці ВУР зумовлене уповільненням зростання всіх параметрів крім ширини НПЯД, на 7-му місяці ВУР простежується рівномірний «внесок» всіх параметрів в уповільнення темпів росту площі НПЯД. При чому, найбільший вплив на прискорені темпи росту площі ділянки на 9-му місяці ВУР має ширина НПЯД. Отже, саме особливості формоутворювальних процесів та вікових змін ширини НПЯД найсуттєвіше впливають на динаміку площі НПЯД на 7-му та 9-му місяцях ВУР. Саме ці періоди ВУР слід вважати критичними з точки зору формування конституційних індивідуальних особливостей, варіантів будови та можливого виникнення уроджених вад НПЯД.

## SUMMARY

*Perebyinis P.P.* Peculiarities of morphogenesis of the suprahyoid triangles in anterior neck region in prenatal period of human ontogenesis. – Qualified scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the Doctor of Philosophy Degree in specialty 222 “Medicine”. Bukovinian State Medical University, MHP of Ukraine, Chernivtsi, 2021.

Bukovinian State Medical University, MHP of Ukraine, Chernivtsi, 2021.

Investigations on features of spatio-temporal transformations and variant anatomy of the anterior cervical region, determination of critical periods of anatomy and topography of the neck during fetal period of intrauterine development (IUD) is an important area of morphological research, that helps to solve valuable medical and social problem – early diagnosis and effective correction of birth defects and acquired diseases of the neck and face. The problem of diagnosis and treatment of neck tissues pathology forces both anatomists and medical practitioners (maxillofacial surgeons, otolaryngologists and traumatologists) to intensify efforts on studying age, variant and topographic anatomy of the anterior cervical region due to increasing frequency of its pathology of inflammatory and traumatic genesis, number of cases of severe neck infection (sometimes with atypical clinical manifestations) with a tendency to prolonged course and complications, and increase in cases of congenital malformations of the neck.

Investigation was conducted within planned scientific work of the Department of Histology, Cytology and Embryology of Bukovynian State Medical University "Regularities of morphogenesis, structural and functional features of tissues and organs in human ontogenesis" state registration number 0116U002938. Author has carried out a fragment of this research work.

In order to investigate peculiarities of development and spatio-temporal dynamics of the formation of structures in suprahyoid triangles of the anterior

cervical region in prenatal period of human ontogenesis, and to investigate their anatomical variability, specimens of 30 human embryos, 30 prefetuses and 60 fetuses have been studied with the help of complex methods of morphological research. Anthropometry was used to determine age of human specimens and defining constitutional type coefficient in fetuses; morphometry – to obtain digital values of linear and transverse dimensions (diameters), angles, areas, circles; macroscopy – for the creation and documentation of human fetal specimens; microscopy – for the study of microscopic structure of suprahyoid region (SHR); radiological methods – to study the density, shape and size of human fetal specimens; three-dimensional reconstruction – to study the spatial shape, syntopy and digital morphometry of anatomical structures of suprahyoid triangles in human embryos and prefetuses; mathematical modeling – to create mathematical functions that describe the dynamics of morphometric changes in anatomical structures; statistical analysis – to identify reliable patterns of dynamics of morphometric changes in studied structures.

Chronological sequence of appearance, as well as sources of muscles in SHR were clarified by using a set of morphological research methods for the first time. It was found that the signs of sources of muscular structures in SHR rudiments were first detected in embryos 5.2 and 5.5 mm parieto-coccygeal length (PCL) – second half of the 4th week of IUD. Rudiments were found in the mesenchyme of primary oral cavity floor as two bilateral cell masses, showing premitotic histological structure. At the beginning of the 5th week of IUD (embryos 6.0-6.5 mm PCL), each homogeneous lingual muscular mass was divided into two – the medial ventral mass (rudiment of geniohyoid and genio-lingual muscles) and dorso-lateral mass (rudiment of genio-hyoid, cartilaginous-lingual and stylohyoid muscles). At the end of the 5th week of IUD, from the membranous mandible originates rudiment of geniolingual muscle, which fan-like extends towards tongue. Geniohyoid muscle at this period is also defined and extends in the direction to hyoidbone. The rudiments of the genio-lingual and stylohyoid muscles extend over the back and dorso-lateral portion of the tongue



from the rudiment of the hyoid bone and the styloid process, respectively, to the tip of the tongue. At the beginning of the 6th week of IUD, all SHR muscles are clearly differentiated and enlarged. The rudiment of digastric muscle is clearly defined in 6-week-old embryos (10.0-12.0 mm PCL). It initially develops as a single belly, and as a paired rudiment is found in 7-week-old prefetuses (15.5 and 16.0 mm PCL).

It was found that at the 8th week of IUD, definitive topographic and anatomical ratios of the suprahyoid muscles are established. So this period of prenatal human development can be considered the beginning of the formation of muscular triangles in the anterior cervical region and, in particular, those that are located above the level of hyoid bone – the so-called suprahyoid triangles of the neck.

For the first time a bank of three-dimensional computer reconstructions of serial histological sections of the structures of anterior cervical region and, in particular, SHR, which demonstrate spatio-temporal transformations of the SHR from the 4th week to 3 month of IUD. Reconstructions allow to conduct morphometry of its components – muscles, blood vessels, nerves and salivary glands.

Mathematical functions describing the normal course of SHR organogenesis in the prenatal period of IUD are obtained. The application of multifactor regression analysis for the first time allowed to determine the dynamics of changes in the main morphometric parameters of mandible depending on age, sex and the coefficient of the constitutional type.

The rudiments of all suprahyoid muscles, which define the boundaries for mandibular and chin triangles of the neck, are clearly visible at the beginning of the 7<sup>th</sup> week of IUD (fetuses 15,5-16,0 mm PCL). At the 8<sup>th</sup> week of IUD are established as close as possible to the definitive topographic and anatomical ratios of the suprahyoid muscles, so this period of prenatal human development can be considered as beginning of the formation of suprahyoid triangles of the neck.

The suprahyoid muscles attach to the medial surface of Meckel's cartilage, but during the 8-11<sup>th</sup> weeks of IUD attachment sites gradually move to the bony edges of the body of mandible, which cover Meckel's cartilage.

The critical period of morphogenesis and formation of the SHR in human fetuses is 9-10 weeks of IUD, because during this period there are intense processes of growth and formation, which are manifested by a sharp change in the size of the mandible, which can lead to structural and possible congenital malformations of the SHR and the upper part of the anterior cervical region.

Critical periods of morphogenesis of the SHR in human fetuses – time for changes in the growth rate of this area depending on gender and constitutional type – are 6-7 months of IUD, which may indicate the formation in this period of structural variants. This period may be the time of possible congenital defects within the neck and maxillofacial area, as well as the 9<sup>th</sup> month of IUD, during which the rate of growth of the width of the sublingual area exceeds its length.

We have obtained mathematical functions that describe the age dynamics of changes in the morphometric parameters of the SHR in human fetuses and fetuses:

$$\text{Square of SHR (mm}^2\text{)} = -601,0935 + 55,8106 * x,$$

$$\text{Width of SHR} = -3,9582 + 1,895 * x,$$

$$\text{Width of SHR anterior border} = -1,0783 + 0,5478 * x,$$

$$\text{Lateral length of SHR} = -0,1968 + 1,3154 * x,$$

$$\text{Anterio-lateral length of SHR} = 1,303 + 0,9417 * x,$$

$$\text{Anterior angle of SHR} = 62,0779 + 0,1422 * x, \text{ where } x - \text{age in month.}$$

Age-depended dynamics of changes in the anterior angle of the SHR shows an almost linear decrease in the angle by the end of the 9th week of IUD almost to 76°, after which it increases to almost 90° by the end of the 10th week. From the 11th week of the IUD, the anterior angle decreases again to 77°, but begins to increase at the 12th week and by the end of the prefetal period.

The study of the interdependence of lateral, posterior and antero-posterior borders' length and SHR area depending on gender, age and constitutional type in

human fetuses showed a tendency to decrease of these morphometric parameters in male objects of brachymorphic type. In dolichomorphic female fetuses there is a decrease to the 6th month of IUD with the subsequent growth by the end of the fetal period of IUD. Uneven temporal dynamics of changes in these morphometric parameters of SHR is observed in dolichomorphic male fetuses and in brachymorphic female fetuses: we have seen accelerated growth in the 6<sup>th</sup> month of IUD and decreased growth during the 7<sup>th</sup> month of IUD.

Comparative analysis of morphometric parameters that affect the geometry and area of SHR in the prenatal and fetal periods of IUD, revealed the most critical parameters. Thus, the slowdown in the growth rate of the SHR area in the 5th month of IUD is due to the decreased growth of all parameters, except the width of the SHR. In the 7th month there is a uniform "contribution" of all parameters to the decreased in the growth rate of SHR with the highest rated on the 9th month of IUD has an index of the width of SHR. The peculiarities of the morphogenetic processes and age-related changes in the width of the SHR most significantly affect the dynamics of the area during 7-9th months of IUD. These periods of IUD should be considered as critical, from the point of view of formation of constitutional individual features, variants of structure and possible congenital defects of SHR.

## НАУКОВІ ПРАЦІ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
2. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини. *Morphologia*. 2020; 14(3): 112-117.
3. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП, Кузняк НБ, Яковець КІ. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини. *Буковинський медичний вісник*. 2020; 24(3 (95)), 151-156.
4. Tsyhykalo OV, Kuzniak NB, Perebyjnis PP, Boitsaniuk SI, Tsvyntarna IYa, Servatovych AM. Peculiarities of the morphometric parameters of suprahyoid region of the human prefetuses. *Wiadomości Lekarskie*. 2021; 74(2):179-183.

## НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

5. Перебейнос П.П. Особенности морфогенеза мышц надподъязычных треугольников шеи человека. Материалы 72-й научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых с международным участием. Самарканд, 11-12 мая 2018 г. «Актуальные проблемы современной медицины». *Биология ва тиббиёт муаммолари*. 2018; 2,1 (101); 344.
6. Цигикало О.В., Перебейнос П.П. Развитие надподъязычных треугольников шеи в раннем периоде онтогенеза человека / Мат. научно-прак. конф. «Актуальные проблемы гистологии, цитологии и эмбриологии», посвященной 60-летию организации кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ГрГМУ 22 июня 2018 г. Гродно, ГрГМУ. 2018. С. 157.

7. Tsyhykalo OV, Popova IS, Perebyinis PP. Morphological peculiarities of muscles in anterior region of human neck. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі», Чернівці, 13-15 вересня 2018 р.* 2018; 79-80.
8. Перебийніс П. П., Цигикало О. В. Особливості розвитку та становлення топографії надпід'язикових трикутників шиї людини. *Збірник тез доповідей VII конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України, 2-4 жовтня 2019 р.* Одеса: Бондаренко М. О., 2019;179-180.
9. Перебийніс П.П., Цигикало О.В., Марценяк І.В. Особливості морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, приуроченої 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» 24-25 жовтня 2019 року.* 2019; 173-175.
10. Перебийніс П.П. Особливості морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали 101-ї підсумкової конференції професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» 10, 12, 17 лютого 2020 року.* 2020;47-48.
11. Перебийніс П.П., Цигикало О.В. Розвиток структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали Всеукраїнської конференції з міжнародною участю «Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров'я людини» (з дистанційним під'єднанням навчальних закладів вищої освіти України за допомогою відеоконференц-зв'язку).* Тернопіль, 9–11 квітня 2020;150-151.
12. Цигикало О.В., Перебийніс П.П. Особливості анатомічної мінливості надпід'язикової ділянки шиї у плодів людини. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології» 4-5 травня 2020; м. Чернівці.* 2020; 104-105.

13. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Варіантна анатомія надпід'язикової ділянки шиї у плодовому періоді онтогенезу людини. *Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми морфології людини» 23-25 вересня 2020 року, м. Харків. 2020; 102-105.*
14. Tsyhykalo OV, Perebyjnis PP. Peculiarities of the suprahyoid triangle in human fetuses. *Materials of the International Scientific Conference «Actual issues of morphology» dedicated to the 75th anniversary of the founding of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova Chisinau, October 30-31, 2020:105-109.*
15. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Динаміка морфометричних параметрів надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Матеріали науково-практичної конференції "Фундаментальні науки – практичній медицині: морфо-функціональні методи дослідження онтогенетичних перетворень, фізіологічних та метаболічних процесів, змодельованих патологічних станів, при захворюваннях внутрішніх органів"(присвяченої 80-річчю з Дня народження професора Шутки Б.В.), 30 вересня - 2 жовтня 2020 м. Івано-Франківськ. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет. 2020; 138-141.*
16. Tsyhykalo OV, Perebyjnis PP. Morphometric and topographic-anatomical features of the suprahyoid triangle of the anterior cervical region in the fetal period of human ontogenesis. *Матеріали четвертої всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології». Дніпро, 4-6 листопада 2020; 118-119.*

**НАУКОВІ ПРАЦІ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ  
РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ**

17. Tsyhykalo OV, Kuzniak NB, Popova IS, Oliinyk IY, Dmytrenko RR, Perebyinis PP, Horytskyi YV. Peculiarities of the upper lip morphogenesis and its relation to facial development. *Galician medical journal. 2017; 24(2), 1-4.*

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	17
ВСТУП.....	18
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО МОРФОГЕНЕЗ ТА СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР НАДПІД'ЯЗИКОВИХ ТРИКУТНИКІВ ШИЇ ЛЮДИНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	27
1.1. Особливості джерел закладки та морфогенезу структур надпід'язикової ділянки людини .....	27
1.2. Топографо-анатомічні особливості надпід'язикових трикутників шиї в постнатальному періоді онтогенезу людини .....	32
1.3. Морфологічні передумови виникнення варіантів будови та розвитку уроджених вад шиї людини .....	39
1.4. Клінічна анатомія та практичне значення надпід'язикових трикутників шиї.....	44
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	51
2.1. Матеріал дослідження.....	51
2.2. Методи морфологічного дослідження .....	52
2.2.1. Антропометрія .....	53
2.2.2. Ін'єкція судин.....	54
2.2.3. Рентгенографічні методики.....	55
2.2.4. Макроскопія .....	55
2.2.5. Гістологічне дослідження .....	56
2.2.6. Тривимірне комп'ютерне реконструювання.....	57
2.2.7. Морфометрія .....	61
2.2.8. Статистичний аналіз .....	61
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ДЖЕРЕЛ ЗАКЛАДКИ ТА МОРФОГЕНЕЗУ НАДПІД'ЯЗИКОВИХ М'ЯЗІВ ШИЇ ТА ОКРЕМИХ СТРУКТУР ПЕРЕДНЬОЇ ШИЙНОЇ ДІЛЯНКИ ЛЮДИНИ .....	63

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ТА СТАНОВЛЕННЯ ТОПО-	
ГРАФІЇ СТРУКТУР НАДПІД'ЯЗИКОВИХ ТРИКУТНИКІВ ШИЇ .....	79
РОЗДІЛ 5. ОСОБЛИВОСТІ ТОПОГРАФІЇ ТА ВАРІАНТНОЇ АНАТОМІЇ	
НАДПІД'ЯЗИКОВИХ ТРИКУТНИКІВ ШИЇ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ....	99
РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	117
ВИСНОВКИ .....	145
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	148
ДОДАТКИ .....	167



## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВУР – внутрішньоутробний розвиток

Зб. – збільшення

НПЯД – надпід'язикова ділянка

НЩ – нижня щелепа

ТКД – тім'яно-куприкова довжина

ТПД – тім'яно-п'яткова довжина

## ВСТУП

**Обґрунтування теми дослідження.** Вивчення джерел, термінів появи, хронологічної послідовності розвитку, критичних періодів та топографо-анатомічних особливостей структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки у ранньому періоді онтогенезу людини є актуальним напрямком морфологічного дослідження, який сприяє вирішенню важливої медико-соціальної проблеми – удосконаленню методів профілактики, ранньої діагностики та ефективної корекції уроджених вад і лікування набутих захворювань шиї людини. Постійне зростання частоти уроджених і набутих вад структур шиї потребує подальших комплексних досліджень морфогенезу та особливостей просторово-часової динаміки формоутворення і становлення їхньої синтопії у ранньому періоді онтогенезу людини. Незважаючи на велику кількість наукових праць, присвячених вивченню будови і топографо-анатомічних взаємовідношень фасціально-м'язових структур і клітковинних просторів передньої шийної ділянки [99], існує брак комплексних досліджень особливостей пренатального розвитку надпід'язикових трикутників шиї людини.

Отже, актуальність теми визначається не лише прогресивним збільшенням поширеності гнійно-запальних захворювань шиї з атиповими важкими формами і затяжним перебігом, але і високим відсотком летальності, вплинути на який можна застосовуючи ефективні методи лікування, які базуються на всебічних знаннях структурно-топографічної організації шиї.

З'ясування особливостей морфогенезу та топографо-анатомічних змін надпід'язикової ділянки (НПЯД) шиї та її структур упродовж внутрішньо-утробного розвитку (ВУР) людини залишається актуальним напрямком морфологічних досліджень [3, 114]. Проблема діагностики та лікування патології тканин шиї змушує як анатомів, так і практичних лікарів (щелепно-лицевих хірургів, отоларингологів і травматологів) не послаблювати зусилля

щодо досліджень вікової, варіантної та топографічної анатомії передньої шийної ділянки у зв'язку із зростанням частоти виникнення патології як запального, так і травматичного генезу, збільшенням числа випадків тяжкого перебігу інфекції шиї, іноді з атиповими клінічними проявами, схильністю до затяжного перебігу та ускладнень, зростанням випадків уроджених вад шиї [6, 8, 16, 17]. Хворі із запальними захворюваннями щелепно-лицевої та шийної ділянок складають 40-60 % пацієнтів, які звертаються за стоматологічною допомогою. Загальна частка хворих у щелепно-лицевій хірургії на флегмони налічує майже 50 %, з найчастішою локалізацією у піднижньощелепній (36,7 %) та підпідборідній (13,5 %) ділянках [5, 20]. Зростання поширеності гнійно-запальних захворювань шиї з атиповими тяжкими формами і затяжним перебігом потребують подальших комплексних досліджень морфогенезу та особливостей просторово-часової динаміки формоутворення і синтопії структур передньої шийної ділянки у ранньому періоді онтогенезу людини [24]. В Україні щороку народжується близько 600 дітей із вадами щелепно-лицевої ділянки, у середньому по кожній з областей – від 15 до 46 випадків на рік [21, 22]. Косметичні порушення, які є зазвичай наслідком уроджених щелепно-лицевих деформацій, можна віднести до психотравмуючих станів [79, 104, 121]. Зокрема, при різних видах патології НЩ пацієнти функціонально неповноцінні, тому що страждають такі життєво важливі функції, як жування, ковтання, дихання, артикуляція.

Аналіз новітніх наукових джерел показав суперечливість та брак даних про особливості морфогенезу та варіантну анатомію НПЯД у динаміці упродовж ВУР людини [47, 53, 166]. Уточнені дані щодо статево-вікових та конституційних особливостей будови та топографії органів та структур НПЯД шиї упродовж пренатального періоду онтогенезу людини дозволять розробити критерії інтерпретації даних медичної діагностичної візуалізації [68] та визначення ступеня життєздатності плода, удосконалити існуючі та розробити нові методи хірургічної корекції уроджених вад шиї [4, 25, 56, 69, 70, 180].

До тяжкої патології, яка вимагає невідкладної високопрофесійної допомоги хірургічного профілю, відносять запальні захворювання органів шиї, серед яких: парафарингіт, епіглотит, хондроперехондрити гортані, травми шиї, хімічні, термічні опіки верхніх дихальних шляхів та їх ускладнення, що призводять до летальності в 13,4-50 % випадків [23]. Хворі із запальною патологією щелепно-лицевої ділянки складають від 40 % до 60 % пацієнтів, що звертаються за стоматологічною допомогою [164]. Труднощі, які виникають під час оперативних втручань на шиї, зумовлені топографо-анатомічними особливостями шиї: наявністю обмежених просторів із життєво важливими структурами, магістральними судинами, швидким поширенням запального процесу по декількох клітковинних просторах з розвитком медіастиніту і генералізацією процесу [30]. Актуальність теми визначається не лише прогресивним збільшенням поширеності гнійно-запальних захворювань шиї з атиповими важкими формами і затяжним перебігом, але і високим відсотком летальності, вплинути на який можна застосовуючи ефективні методи лікування, які базуються на досконаліх знаннях пренатального розвитку та структурно-функціональної організації шиї [10, 41, 64, 125, 174].

Актуальність дисертаційної роботи також пояснюється необхідністю комплексного дослідження особливостей розвитку, формоутворення, топографо-анатомічних змін НПЯД, її судин та нервів, динаміки синтопічної кореляції упродовж пренатального періоду онтогенезу, що має вагоме значення для визначення варіантів будови, етіопатогенезу передумов та часу можливого виникнення їх уроджених вад [1, 152, 156, 168, 181].

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота проведена в рамках планової наукової теми кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету «Закономірності морфогенезу та структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі людини» № державної реєстрації 0116U002938, а автор був виконавцем фрагменту зазначеної науково-дослідної роботи.

**Мета дослідження:** з'ясувати особливості пренатального розвитку та просторово-часові взаємовідношення структур надпід'язикових трикутників шиї та їхню мінливість у передплодів та плодів людини.

**Завдання дослідження:**

1. Дослідити джерела, терміни, хронологічну послідовність пренатального розвитку і становлення топографії структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки людини.

2. Встановити вікову та індивідуальну анатомічну мінливість, статеві та конституційні особливості будови структур надпід'язикових трикутників шиї у плодовому періоді онтогенезу людини.

3. З'ясувати критичні періоди морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї у внутрішньоутробному розвитку людини.

4. Визначити морфометричні закономірності просторово-часових змін структур надпід'язикових трикутників шиї у передплодів і плодів людини.

5. Створити реконструкційні та математичні моделі структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки для з'ясування їх функціональної морфології та ембріотопографії.

**Об'єкт дослідження:** пренатальний розвиток структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки людини.

**Предмет дослідження:** джерела закладки, послідовність морфогенезу, динаміка просторово-часових перетворень структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки людини.

**Методи дослідження:** антропометрія – для визначення віку зародків, передплодів і плодів людини та з'ясування коефіцієнту конституційного типу плодів; морфометрія – для отримання цифрових значень лінійних та поперечних розмірів (діаметрів), кутів, площі, окружностей; макроскопія – для виготовлення та документування препаратів плодів людини; мікроскопія – для вивчення мікроскопічної будови структур (НПЯД); рентгенологічні методи – для вивчення форми та розмірів структур шиї у плодів людини; тривимірне реконструювання – для вивчення просторової форми, синтопії та

цифрової морфометрії анатомічних структур зародків та передплідів людини; математичне моделювання – для створення математичних функцій, які описують динаміку морфометричних змін анатомічних структур; статистичний аналіз – для виявлення достовірних закономірностей динаміки морфометричних змін структур, які вивчаються.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше з використанням комплексу методів морфологічного дослідження уточнено час та хронологічну послідовність появи джерел закладки м'язів НПЯД. Встановлено, що ознаки джерел закладки м'язових структур НПЯД уперше визначаються у зародків 5,2 і 5,5 мм ТКД (друга половина 4-го тижня ВУР) у ділянці мезенхіми дна первинної ротової порожнини у вигляді двох білатеральних клітковинних мас, які мають преміобластичну гістологічну будову. На початку 5-го тижня ВУР (зародки 6,0 мм ТКД) кожна однорідна язикова прем'язова маса розділяється на дві – на присередню вентральну масу (зачаток підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та дорсолатеральну масу (зачаток під'язиково-язикового, хрящо-язикового та шило-під'язикового м'язів). Наприкінці 5-го тижня ВУР із перетинчастої НЩ бере свій початок зачаток підборідно-язикового м'яза, який віялоподібно простягається на язик. Підборідно-під'язиковий м'яз у цей віковий період також визначається та простягається у напрямку зачатка під'язикової кістки. Зачатки під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів простягаються над спинкою і дорсолатеральною ділянкою язика від зачатка під'язикової кістки та шилоподібного відростка, відповідно, до кінчика язика. На початку 6-го тижня ВУР м'язи НПЯД чітко диференційовані та збільшені за розмірами. Зачаток двочеревцевого м'яза чітко визначається на препаратах 6-тижневих зародків (10,0-12,0 мм ТКД). Він спочатку розвивається як одне черевце, а у вигляді парного зачатка виявлений у 7-тижневих передплідів (15,5-16,0 мм ТКД).

З'ясовано, що на 8-му тижні ВУР встановлюються максимально наближені до дефінітивних топографо-анатомічні взаємовідношення над-

під'язикових м'язів, тому саме цей період пренатального розвитку людини можна вважати початком формування надпід'язикових трикутників шиї.

Вперше створено банк з 21 тривимірної комп'ютерної реконструкції серійних гістологічних зрізів структур передньої шийної ділянки і, зокрема, НПЯД, які демонструють анатомічну будову та топографо-анатомічні перетворення цієї ділянки з 4-го тижня до 3-го місяця ВУР, дозволяють проводити цифрову морфометрію м'язів, судин, нервів та залоз.

Вперше створені математичні функції, які описують нормальний перебіг органогенезу НПЯД у передплодовому періоді розвитку людини. Застосування багатofакторного регресійного аналізу вперше дозволило визначити динаміку змін основних морфометричних параметрів НЩ залежно від віку, статі та коефіцієнта конституційного типу.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих цифрових показників основних морфометричних параметрів НПЯД людини у передплодовому періоді онтогенезу людини встановлені критичні періоди розвитку структур цієї ділянки та виведені математичні функції, які описують нормальний перебіг органогенезу НПЯД, що може бути корисним для створення діагностичних алгоритмів норми під час проведення пренатальної діагностики та моніторингу стану плода, а також будуть корисними для створення діагностичних алгоритмів норми при пренатальній діагностиці вад розвитку шиї та голови.

Матеріали дисертаційного дослідження та тривимірні реконструкційні моделі можуть бути використані в навчальному процесі на кафедрах анатомії, гістології, цитології та ембріології, клінічної анатомії та оперативної хірургії, при написанні навчальних посібників та підручників.

Матеріали дисертації впроваджені та використовуються в освітньому процесі кафедр: нормальної та патологічної анатомії Одеського національного медичного університету (12.01.2021 р.); анатомії та патологічної фізіології Навчально-наукового центру «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

(26.01.2021 р.); оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (03.02.2021 р.); нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (26.01.2021 р.); анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету (25.01.2021 р.); оперативної хірургії та клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова (25.01.2021 р.); анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського (05.01.2021 р.); анатомії людини Харківського національного медичного університету (24.02.2021 р.); анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії Запорізького державного медичного університету (25.01.2021 р.); анатомії людини імені М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету (10.02.2021 р.); анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Буковинського державного медичного університету (22.02.2021 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Здобувачем самостійно опрацьовано літературні джерела за обраною темою дисертації, здійснено патентно-інформаційний пошук. Спільно з науковим керівником визначено тема, мета та завдання дослідження. Дисертаном здійснено забір матеріалу, проведена його антропо- та морфометрія. Освоєні методи макро-, мікроскопічних досліджень та тривимірного реконструювання, власноруч виготовлені мікро- та макропрепарати, реконструкційні моделі, здійснено статистичний аналіз результатів досліджень. Всі розділи дисертаційної роботи сформульовані та написані здобувачем за консультативної допомоги наукового керівника. У наукових статтях, надрукованих у співавторстві, автору належить фактичний матеріал і участь здобувача є визначальною.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення та результати роботи оприлюднені на: 79-й Загальноуніверситетській конференції студентів і молодих вчених 25-27 квітня 2018 р., м. Львів; 72-й науково-практической конференції студентів-медиків и молодих ученых с



международным участием «Актуальные проблемы современной медицины» 11-12 мая 2018 г., г. Самарканд, Узбекистан; Научно-практической конференции «Актуальные проблемы гистологии, цитологии и эмбриологии», посвященной 60-летию организации кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Гродненского государственного медицинского университета 22 июня 2018, г. Гродно, Республика Беларусь; Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі» 13-15 вересня 2018 р., м. Чернівці; 100-й підсумковій науковій конференції професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» 11, 13, 18 лютого 2019 р., м. Чернівці; VII конгресі наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України, 2-4 жовтня 2019 р., м. Одеса; Науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень» 10-11 жовтня 2019 р., м. Тернопіль; IV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук» 17-18 жовтня 2019 р., Миколаїв; Науково-практичній конференції з міжнародною участю, приуроченої 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України “Буковинський державний медичний університет” «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині», 24-25 жовтня 2019 р., м. Чернівці; 101-й підсумковій науковій конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» 10, 12, 17 лютого 2020 р., м. Чернівці; Всеукраїнській конференції з міжнародною участю «Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров'я людини» (з дистанційним під'єднанням навчальних закладів вищої освіти України за допомогою відеоконференц-зв'язку) 9–11 квітня 2020 р., м. Тернопіль; Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології» 4-5 травня 2020 р., м. Чернівці; Всеукраїнській

науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми морфології людини», 23-25 вересня 2020 р., м. Харків. International Scientific Conference «Actual issues of morphology» dedicated to the 75th anniversary of the founding of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova, 30-31 October 2020, Chisinau, Republic of Moldova; Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Фундаментальні науки – практичній медицині: морфо-функціональні методи дослідження онтогенетичних перетворень, фізіологічних та метаболічних процесів, змодельованих патологічних станів, при захворюваннях внутрішніх органів» 30 вересня – 2 жовтня 2020 р., м. Івано-Франківськ; Четвертій всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології» 4-6 листопада 2020 р., м. Дніпро;

**Публікації.** За результатами дисертації опубліковано 17 наукових праць, з них 5 статей у фахових наукових виданнях України (одна – в іноземному періодичному виданні (Польща), яке індексується у наукометричній базі Scopus), 12 робіт опубліковано у матеріалах науково-практичних конференцій.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація викладена українською мовою на 183 сторінках комп'ютерного тексту (130 сторінок основного тексту) і складається з анотації українською та англійською мовами, списку публікацій автора, вступу, огляду літератури, опису матеріалів і методів дослідження, п'яти розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел та додатків. Список цитованих джерел літератури включає 183 праці, з них 25 – кирилицею та 158 – латиницею. Роботу проілюстровано 62 рисунками та 6 таблицями.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО МОРФОГЕНЕЗ ТА СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР НАДПІД'ЯЗИКОВИХ ТРИКУТНИКІВ ШИЇ ЛЮДИНИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

#### 1.1. Особливості джерел закладки та морфогенезу структур надпід'язикової ділянки людини

Форма та будова шиї, які спостерігаються у дорослої людини, у зародковому періоді ВУР ще не існують. Ембріогенез цієї частини тіла визначається ембріогенезом органів, які містяться в ній – головним чином глотки (краніальної частини первинної кишки) та її похідних, щитоподібної, прищитоподібних залоз, тимусу (останній також вважається частиною верхнього середостіння). Крім того, судини, що проходять через шию від голови до грудей, видовжуються і змінюються в процесі ВУР [28, 40, 112].

Глотка видовжується на 5-му тижні ВУР, стравохід видовжується пізніше. Після спуску діафрагми ці три структури відокремлюють голову ембріона від відносно великого серця. На 7-му тижні ВУР визначається шия як окрема частина тіла [40, 50].

Дослідники особливостей розвитку шиї та її структур одноставні у думці, що для розуміння складних процесів їх морфогенезу необхідно мати чітке уявлення про розвиток та диференціацію глоткового апарату [58, 71]. Ембріональна глотка складається з бічного глоткового апарату (з обох сторін) та непарного вентрального дна між ними. Кожен бічний глотковий апарат утворений ендодермальними кишнями, ектодермальними глотковими щілинами, мезодермальними глотковими дугами та глотковими мембранами (замикальними пластинками) [62].

Непарне дно має ендодермальне походження і є джерелом розвитку язика, щитоподібної залози, гортані та трахеї. Ембріогенез чотирьох дуг починається на 4-му та 5-му тижнях ВУР. Ззовні вони визначаються як

чотири ектодермальні бранхіальні, або глоткові, щілини з кожного боку. У той же час, глоткові кишені розвиваються всередині. Характерно, що вони не сполучаються із щілинами. Містками між дугами є бранхіальні перетинки (мембрани), або замикальні пластинки, які утворені ектодермою та ентодермою. Усі глоткові щілини зникають, крім першої, яка залишається як зовнішній слуховий хід. Всі глоткові мембрани (замикальні пластинки) зникають, крім першої, яка залишається як барабанна перетинка [62, 71].

З першої (нижньощелепної) зябрової дуги розвиваються жувальні м'язи, верхня та нижня щелепи, щоки та нижні повіки. Іннервація здійснюється гілками нижньощелепного нерва – третьою гілкою трійчастого нерва (V), а їх кровопостачання відбувається гілками лицевої артерії [107].

Похідними другої (під'язикової) зябрової дуги є мімічні м'язи та шилоподібний відросток, шило-під'язиковий м'яз, шило-під'язикова зв'язка, частина під'язикової кістки, стремінце та стремінцевий м'яз, заднє черевце двочеревцевого м'яза [115]. Іннервація вище зазначених струкутр здійснюється гілками лицевого нерва (VII), а кровопостачання – гілками зовнішньої сонної артерії [157].

Єдиний м'яз, який походить від третьої (щито-під'язикової, або язиково-глоткової) зябрової дуги, – це шило-глотковий м'яз, який іннервується язиково-глотковим нервом [132] і кровопостачається глотковою гілочкою висхідної глоткової артерії (гілкою зовнішньої сонної артерії) [85, 142, 144].

Четверта глоткова дуга безіменна. Вона відповідає за ембріогенез перснещитоподібних м'язів гортані. Її нерв – це верхня гортанна гілка блукаючого нерва.

П'ятої глоткової дуги практично не існує.

Шоста дуга зливається з четвертою для утворення гортанних хрящів, хрящів щитоподібної залози та, можливо, дуги аорти, правої підключичної артерії, легневих артерій та артеріальної протоки. Мезодерма шостої дуги відповідає за ембріогенез глоткових констрикторів, глоткових та гортанних м'язів [163]. Її нерв – це поворотна гілка блукаючого нерва.

Перша глоткова кишеня відповідає за ембріогенез євстахієвої труби, барабанної порожнини, соскоподібної печери (приблизно на 9-му місяці ВУР) та соскоподібних повітроносних комірок (на 2-му році життя). Невеликі доброякісні розростання, які називаються холестеатомою, розвиваються у вигляді потовщень ендодермальної вистилки середнього вуха і можуть спричинити зниження слуху [157]. Хоча їх походження до кінця не зрозуміло, вважається, що вони утворюються в нормі у всіх ембріонів, але іноді зберігаються та проліферують, утворюючи ці нарости.

Друга глоткова кишеня утворює піднебінні мигдалики і мигдаликові ямки.

Третя глоткова кишеня: дорзальна частина відповідає за морфогенез нижніх прищитоподібних залоз, вентральну частину тимуса. У глотці дорослих людей місцем третього кишені є грушоподібні заглиблення.

Четверта глоткова кишеня: дорзальна частина відповідає за морфогенез верхніх прищитоподібних залоз; вентральна частина може бути задіяна з невеликою кількістю тканини тимусу і з ультрамобранхіальним тільцем.

З практичної точки зору, п'ятої глоткової кишені, як і п'ятої глоткової дуги, не існує.

М'язи лица відносяться до бранхіомерної (зябрової) групи, так як джерелом їх виникнення є мезодерма зябрових дуг. Їх можна розділити на жувальні, джерелом яких є міобласти нижньощелепної зябрової дуги, і мімічні, попередники яких мігрують у ділянку лица з мезодерми третьої зябрової дуги [71]. Існує думка вчених про те, що, що відособлення міобластів у складі зябрових дуг відбувається вже на 5-му тижні, у зародків 5,0 мм ТКД, а у зародків 10,0 мм ТКД спостерігається їх переміщення із складу зябрових дуг у ділянку лица [62, 157], де їх вже можна ідентифікувати на гістологічних препаратах 6-тижневих зародків чи 7-тижневих передплідів [28] людини звичайними методами забарвлення, а до 8-го тижня ВУР вже формуються латеральні крилоподібні м'язи [172]. Проміобласти під час міграції з мезодерми відповідних зябрових дуг зберігають свою іннервацію,

яка сформувалася у філогенезі [58, 113]. При цьому жувальні м'язи іннервуються нижньощелепними гілками трійчастого нерва [147, 157], а мімичні м'язи – гілками лицевого нерва [119], тому тяжи відповідних нервових стовбурів супроводжують мігруючі фібробласти, і цей процес триває паралельно [113].

Нервові стовбури у складі зябрових дуг виявлені ембріологами на мікропрепаратах ранніх зародків людини 4-5-тижневого віку, проте в цей період явних ознак утворення мімичної і жувальної мускулатури не спостерігаються [157].

Нижня щелепа є місцем прикріплення під'язикових м'язів та топографо-анатомічною межею НПЯД шиї [43, 105, 155].

Розвиток НЩ починається шляхом перетинчастого остеогенезу, але в подальшому ріст пов'язаний із появою вторинних хрящів (найбільш важливим є виростковий хрящ нижньої щелепи). Розвитку нижньої щелепи передуює поява стрижня хряща, що належить до першої зябрової дуги. Він відомий як хрящ Меккеля, який вперше з'являється на 6 тижні ВУР [134]. Хрящ Меккеля простягається від хрящової вушної капсули в ділянці розвитку вуха до середнього симфізу НЩ. Однак, його внесок у розвиток НЩ дорослого організму є незначним, тому що хрящ Меккеля лише утворює тимчасову модель, навколо якої формується кістка НЩ [36].

Зачаток НЩ з'являється у вигляді пластинки із щільної волокнистої сполучної тканини, яка оточує передньобічну поверхню хряща Меккеля. Протягом 7 тижня ВУР у цій сполучній тканині утворюється центр скостеніння поблизу місця розташування майбутнього підборідного отвору нижньої щелепи. Із цього центру формується кістка, що швидко поширюється назад, вперед і вгору навколо нижнього коміркового нерва, та його кінцевих гілок (різцевого і підборідного нервів) [15]. Кісткова тканина, яка розвивається, в подальшому поширюється за напрямками вперед і назад, внаслідок чого утворюється кісткова пластинка на бічній поверхні хряща Меккеля, яка є зачатком тіла нижньої щелепи, що простягається до середньої

лінії, де знаходиться в тісному взаємозв'язку із такою ж кісткою, що формується з протилежного боку. Однак, передні кінці обох кісткових пластинок – зачатків лівої та правої частин тіла НЩ, залишаються розмежованими сполучною тканиною, утворюючи нижньощелепний симфіз [45]. На подальших етапах морфогенезу тіла НЩ продовжується формуватися кісткова тканина, що помітно збільшує розміри НЩ, паралельно відбувається розвиток коміркового відростка, який оточує зубні зачатки [140]. На наступному етапі розвитку відбувається резорбція хряща Меккеля. Судинно-нервовий пучок, який спершу розташовується разом із зубними зачатками, опиняється у власному кістковому каналі, де спостерігається значний розвиток коміркового відростка.

Незважаючи на те, що хрящ Меккеля суттєво не впливає на тканини під час розвитку НЩ, вузлові залишки хряща можуть виявлятися в ділянці нижньощелепного симфізу до народження [92], а в більш дорсальній своїй частині хрящ Меккеля осифікується, утворюючи слухові кісточки (молоточок та коваделко) [120]. За тілом нижньої щелепи охрястя хряща Меккеля зберігається у вигляді клиноподібно-нижньощелепної та клиноподібно-молоточкової зв'язок. Клиноподібно-нижньощелепна зв'язка осифікується в місцях прикріплення та утворює язичок НЩ та ость клиноподібної кістки.

Співвідношення тіла до гілки НЩ більше при народженні, ніж у дорослої людини, що вказує на пропорційне збільшення гілки із часом. При народженні чіткого підборіддя ще немає, а дві половини НЩ розділені нижньощелепним симфізом. Скостеніння симфіза завершується протягом другого року життя, коли дві половини НЩ об'єднуються та утворюють єдину кістку. Підборіддя стає найбільш помітним після статевого дозрівання (особливо у чоловіків). Є повідомлення про те, що кут тіла НЩ зменшується від народження до дорослого віку [44, 109].

Деякі показники щодо напрямів зростання НЩ можна отримати шляхом накладання неонатальної та дорослої щелепи. Є докази того, що

ділянка навколо підборідного отвору є «фіксованою» точкою початку росту. Зростання НЩ відбувається шляхом ремоделювання кістки. Загалом збільшення висоти тіла НЩ насамперед відбувається шляхом формування коміркової кістки, хоча частина кістки також відкладається уздовж нижньої межі НЩ [89]. Збільшення довжини НЩ досягається відкладенням кістки на задній поверхні гілки НЩ із компенсаторною резорбцією на передній поверхні, що супроводжується депонуванням кістки на задній поверхні вінцевого відростка та розсмоктуванням на передньої поверхні виростка НЩ. Збільшення ширини НЩ відбувається шляхом депонування кістки на зовнішній поверхні НЩ та резорбцією на її внутрішній поверхні [133].

Хоча НЩ і є однією кісткою, але вона може розглядатися як декілька скелетних одиниць, асоційованих одна з одною м'якою тканиною «функціональними матрицями». Відношення цих матриць визначає ріст кожної скелетної одиниці [133]. Наприклад, вінцевий відросток утворює скелетну одиницю, на яку діє скроневий м'яз. Секціонування скроневого м'яза під час раннього розвитку НЩ може призвести до атрофії або повної відсутності вінцевого відростка НЩ у дорослої людини [123]. Аналогічно на комірковий відросток мають вплив зуби [181], на виросток – бічний крилоподібний м'яз, на гілку – медіальний крилоподібний та жувальний м'язи [175], на тіло НЩ – судинно-нервовий пучок [176].

## **1.2. Топографо-анатомічні особливості надпід'язикових трикутників шиї в постнатальному періоді онтогенезу людини**

Зовнішні м'язи язика беруть початок із кісток черепа та під'язикової кістки, поширюючись на тіло язика. Вони представлені чотирма групами: *m. genioglossus* (підборідно-язиковий м'яз), *m. hyoglossus* (під'язиково-язиковий м'яз), *m. styloglossus* (шило-язиковий м'яз), *m. palatoglossus* (піднебінно-язиковий м'яз) [65].

Підборідно-язиковий м'яз виникає із верхнього підборідного відростка медіальної поверхні тіла НЩ. На цьому рівні два підборідно-язикові м'язи не



можуть бути легко розділені. По мірі включення м'язів до язика, між правим та лівим м'язами формується тонка смужка сполучної тканини. Основна частина волокон спрямована до язика, але верхні волокна направляються вперед до його кінчика, а частина нижніх – приєднуються до тіла під'язикової кістки. Підборідно-язиковий м'яз переважно є видовжувачем (протрактором) та депресором язика [95].

Під'язиково-язиковий м'яз бере початок від верхньої поверхні великого рогу під'язикової кістки і направляється вертикально вгору до язика. За функціональним призначенням він є депресором язика. Під'язиково-язиковий м'яз відділений внизу язиковою артерією від середнього м'язозвужувача глотки [95].

Шило-язиковий м'яз бере початок від передньої поверхні шилоподібного відростка скроневої кістки, від якого спускається вниз та вперед і вплітається в язик нижче місця прикріплення піднебінного м'яза. У цьому місці його волокна переплітаються з волокнами шило-язикового м'яза і продовжуються вперед до кінчика язика. Шило-язиковий м'яз є ретрактором язика [146].

Піднебінно-язиковий м'яз бере початок від апоневрозу м'якого піднебіння і опускається до язика в передній складці зіву, звідти волокна вплітаються в поперечні волокна язика. Дія піднебінно-язикового м'яза полягає в тому, що він піднімає язик для звуження поперечного діаметра ротоглоткового перешийка.

Зовнішні м'язи язика іннервуються під'язиковим нервом (крім піднебінно-язикового м'яза, який іннервується черепною частиною додаткового нерва через глоткове сплетення). Основним джерелом кровопостачання язика є язикова артерія.

Дно ротової порожнини – ділянка, розташована між присередньою поверхнею НЩ, нижньою поверхнею язика та щелепно-під'язиковим м'язом [39]. Щелепно-під'язиковий м'яз прикріплений до щелепно-під'язикової лінії НЩ та структур над нею, що пов'язані із дном ротової порожнини, тоді як

структури під цією лінією пов'язані із верхньою частиною шиї (надпід'язикова ділянка) [122]. Це має важливе клінічне значення щодо поширення запалення від інфікованих зубів НЩ [46]. Обидва щелепно-під'язикових м'яза утворюють м'язову діафрагму дна ротової порожнини. Над цією діафрагмою знаходяться підборідно-під'язиковий та підборідно-язиковий м'язи – присередньо та під'язиково-язиковий м'язи – з боків. Нижче діафрагми ротової порожнини залягають двочеревцевий та шило-під'язиковий м'язи [39].

Щелепно-під'язиковий м'яз починається від щелепно-під'язикової лінії на внутрішній поверхні тіла НЩ. Його волокна спрямовані вниз, вперед та всередину. Передні волокна щелепно-під'язикового м'яза перетинаються із відповідними волокнами протилежної сторони, утворюючи серединний шов. Цей шов кріпиться зверху до підборіддя, а знизу – до під'язикової кістки. Задні волокна кріпляться до передньої поверхні тіла під'язикової кістки [122, 182]. М'яз підіймає дно ротової порожнини на ранніх стадіях ковтання. Це також допомагає опускати НЩ при зафіксованій під'язиковій кістці. Щелепно-під'язиковий м'яз іннервується щелепно-під'язиковою гілкою від нижньої коміркової гілки нижньощелепного відділу трійчастого нерва. Кровопостачання забезпечує язикова артерія (під'язикова гілка), верхньощелепна артерія (щелепно-під'язикова гілка нижньої коміркової артерії) та лицева артерія (підборідна гілка) [9, 33].

Підборідно-під'язиковий м'яз починається від нижньої підборідної ості. М'яз іде назад і дещо вниз, вплелітаючись своїми волокнами в передню поверхню тіла під'язикової кістки [111]. Підборідно-під'язиковий м'яз піднімає під'язикову кістку і є слабким депресором НЩ. Іннервація забезпечується від першого шийного спинномозкового нерва, що прямує із під'язиковим нервом. Кровопостачання відбувається під'язиковою гілкою язикової артерії [14, 170].

Піднижньощелепна залоза виробляє як серозний, так і слизовий секрет слини (у взаємовідношенні 3:2). Вона розташована на дні ротової порожнини

та в ділянці шиї над під'язиковою кісткою. Значну частину залози (поверхневу частину) видно безпосередньо під нижнім краєм НЩ. Залога має важливий синтопічний зв'язок із щелепно-під'язиковим м'язом, який огортає вільний задній край. Це призводить до формування меншої частини залози. Ззаду піднижньощелепна залоза наближається до верхівки привушної залози, взаємодіючи лише із шило-нижньощелепною зв'язкою. Нижньощелепна протока (протока Вартона) починається від глибокої частини залози, навколо неї проходить язиковий нерв, який перетинає під'язиково-язиковий м'яз. Протока закінчується на під'язиковому сосочку дна ротової порожнини [57, 87, 108, 158].

Під'язикова залоза є найменшою із трьох пар великих слинних залоз, продукує серозний та слизовий компонент слини у взаємовідношенні 1:3. Залоза розташована на під'язиково-язиковому м'язі дна ротової порожнини та прилягає до під'язикової ямки НЩ. Залоза сполучається з під'язиковими складками під язиком. На фронтальному зрізі лицевої ділянки залоза спирається на щелепно-під'язиковий м'яз. Під'язикова залоза може бути з'єднаною з глибокою частиною піднижньощелепної залози та утворювати єдиний під'язиково-піднижньощелепний комплекс. Під'язикова залоза поділяється на передню та задню частини. Протоки передньої частини залози можуть об'єднуватися, утворюючи велику головну протоку (Бартолінова протока), яка може приєднатися до піднижньощелепної протоки, або ж може дренуватися самостійно через під'язиковий сосочок [2, 42]. Протока від задньої частини під'язикової залози впадає у під'язикову складку. Парасимпатична іннервація піднижньощелепної та під'язикової залоз забезпечується гілкою лицевого нерва – барабанною струною. Прегангліонарні волокна передаються цим нервом (від язикового нерва) до піднижньощелепного ганглія. Постгангліонарні волокна переходять від цього ганглія до піднижньощелепної та під'язикової залоз [11, 108].

Клітковинні простори НПЯД є предметом численних наукових досліджень з огляду на вагоме їх практичне значення [67, 72, 73, 91]. Знання

тканинних просторів навколо щелеп необхідне для розуміння можливих шляхів поширення інфекцій (включаючи набряки та гній) від зубо-щелепної ділянки в прилеглі ділянки голови та шиї [54, 66, 77].

Строма більшості структур організму утворена сполучною тканиною різної щільності. Якщо сполучна тканина тонка та ніжна, то має невелику стійкість до поширення інфекцій, а якщо шар товстий, сухожилковий чи перетинчастий, то він у більшій мірі здатний протистояти поширенню інфекцій. Це особливо стосується деяких м'язів. Такі товсті сполучні тканини здатні утримувати хірургічні шви, деколи їх ще називають «справжньою фасцією». Як показує клінічний досвід, існують певні передбачувані шляхи поширення інфекцій. Пухка сполучна тканина, яка об'єднує фасціальні площини, може бути зруйнована, а потенційний простір, обмежений суміжними структурами, може значно збільшуватися по мірі загострення запального процесу та поширення ексудату. Такі потенційні простори називають «тканинними просторами» [102, 116].

На поширення інфекції в м'язих тканинах впливають природні бар'єри, які представлені кістками, м'язами та фасціями. Навколо щелеп є тканинні простори, межі яких визначаються, в першу чергу, щелепно-під'язиковим, щічним, жувальним, медіальним крилоподібним м'язами, верхнім м'язом-звужувачем глотки та коловим м'язом рота. Фасціальні шари шиї є менш важливими у поширенні інфекції навколо щелеп. Клітковинні простори не є порожніми, а зазвичай заповнені пухкою сполучною тканиною, але є субстратом для поширення гнійних процесів. Коли продукти запалення (або кровотечі, пухлини) руйнують пухку сполучну тканину, утворюється анатомічно визначений простір. Інфекція з одного клітковинного простору може поширюватися в інший, якщо простори знаходяться у безпосередньому зв'язку або вздовж сторони структури, яка переходить з одного простору в інший (наприклад, кровоносні судини або нерви). Інфекція також може поширитися у клітковинні простори безпосередньо через фасцію. Окрім

таких прямих шляхів, гній також може поширюватися через лімфатичні та кровоносні судини [77].

За винятком підборідного, піднижньощелепного та піднебінного просторів, всі тканинні простори шиї є парними і мають тісний взаємозв'язок навколо гілки НЩ. Через виникнення запалення м'яких тканин, що частково пов'язані із ураженням третього моляра НЩ (перикороніт) або рідше із абсцесами цих зубів, ділянка підскроневої ямки має практичне значення щодо поширення запалення. Це пов'язано з тим, що вона знаходиться у центральному положенні між клітковинними просторами лица зверху та шиї знизу [124, 129]. Термін «жувальний клітковинний простір» іноді використовується для опису простору, який є закритий прилеглою до жувальних м'язів та гілки НЩ фасцією. Піджувальний, крилонижньощелепний, підскроневий та скроневий клітковинні простори є його частинами [66].

Підборідний клітковинний простір розташований під підборіддям по середній лінії, між щелепно-під'язиковими м'язами внизу та глибокою шийною фасцією та поверхнево розміщеним підшкірним м'язом шиї [149, 150]. Простір обмежений збоків двома передніми черевцями двочеревцевого м'яза. Підборідний простір може сполучатися з іншими просторами дорзально через передне черевце двочеревцевого м'яза та ще з двома піднижньощелепними просторами [91].

Піднижньощелепний простір знаходиться між переднім та заднім черевцями двочеревцевого м'яза та обмежений вище та збоків тілом НЩ. Він розміщений поверхнево, під щелепно-під'язиковим м'язом (та ще більш позаду під'язиково-язикового та шило-язикового м'язів) і вкривається підшкірним м'язом шиї та глибокою шийною фасцією, що пояснює причину утрудненого дренажу через шкіру гнійників цієї ділянки [29, 83, 100, 104, 150, 159, 165, 169]. Піднижньощелепний простір сполучається із під'язиковим клітковинним простором навколо заднього вільного краю щелепно-під'язикового м'яза через невелику прогалину м'язової тканини. У просторі міститься підщелепна залоза, лицеві судини та піднижньощелепні лімфатичні

вузли. Надпід'язиковий простір (підборідний та піднижньощелепний простори) становить ділянку від глибокої фасції шиї до під'язикової кістки. Отже, якщо набряк або гній накопичуються в надпід'язиковому просторі, то відбудеться обмеження його поширення по шиї. Це дуже небезпечно, оскільки НПЯД помітно збільшиться та обмежить дихальні шляхи (ангіна Людвіга) [35].

Під'язиковий і підщелепний простори, відповідно, над і під щелепно-під'язиковим м'язом, є безперервними на задній межі щелепно-під'язикового м'яза. Ці простори можуть бути залучені до дифузного запалення – ангіни Людвіга, яке часто виникає внаслідок інфекцій нижніх молярів, найчастіше стрептококового генезу. Весь піднижньощелепний простір щільно обмежений прикріпленням власної фасції шиї до нижньої щелепи, слизовою оболонкою дна ротової порожнини, прикріпленням власної фасції шиї до під'язикової кістки, самою під'язиковою кісткою і фасціальною піхвою заднього черевця двочеревцевого м'яза. Набряки, локалізовані в цьому просторі, а також набряклий і зміщений язик може спричинити асфіксію. Інфекція піднижньощелепного простору може поширюватися дорзально вздовж шило-язикового м'яза у глотково-верхньощелепний простір. Із цієї ділянки процес може переходити далі в заглотковий простір, а потім спускатися у верхнє середостіння [54].

Під'язиковий простір лежить на дні ротової порожнини над щелепно-під'язиковими м'язами, нижче слизової ротової порожнини. Межами спереду та збоку є тіло НЩ, а ззаду та знизу – місце прикріплення щелепно-під'язикового м'яза до під'язикової кістки. Під'язиковий простір містить під'язикову залозу та піднижньощелепну протоку. На передній ділянці як верхньої так і НЩ коловий м'яз рота є бар'єром для гною між присінком ротової порожнини та шкірою губ обличчя. У верхній щелепі гній може накопичуватися між лицевими м'язами, особливо у fossa canina між верхнім м'язом-піднімачем губи та виличним м'язом [122, 155].

Іннервація структур НПЯД здійснюється низкою гілок черепних нервів [157]. За винятком ділянки навколо ротоглоткового перешийка, слизова оболонка ротової порожнини отримує сенсорну іннервацію від верхньощелепної та нижньощелепної гілок трійчастого нерва. Трійчастий нерв також іннервує зуби та підтримуючі їх тканини. Також великі та малі слинні залози іннервуються секретомоторними та парасимпатичними волокнами лицевого та язиковоглоткового нервів. Рухова іннервація м'язів щелеп та ротової порожнини забезпечується трійчастим, лицевим, додатковим та під'язиковими нервами.

В іннервації шкіри лица задіяні всі три гілки трійчастого нерва, очна гілка постачає верхню частину обличчя, лоб та шкіру голови, а верхня та нижньо- та нижньощелепна гілки по суті забезпечують відповідну щелепу. Знання цих ділянок та окремих гілок має важливе клінічне значення для оцінки наслідків ураження нервів та для здійснення успішної анестезії щічного, підочного, нижнього коміркового (підборідного) нервів під час стоматологічних втручань.

### **1.3. Морфологічні передумови виникнення варіантів будови та розвитку уроджених вад шії людини**

Відомо, що знання ранніх стадій пренатального розвитку та визначення особливостей процесів органогенезу, при яких наслідки однієї стадії перетворюються в умови наступної, є безумовним чинником, який сприяє глибокому розумінню анатомічних перетворень під час нормального ВУР [27]. Уроджені вади розвитку посідають одне з перших місць у структурі причин дитячої смертності та інвалідності [1, 4]. Попри вагомий досягнення сучасної медичної науки, все ще існують прогалини в чіткому розумінні патогенезу деяких уроджених вад, у з'ясуванні ендогенних і екзогенних тератогенних чинників. Отже, проблема антенатальної профілактики, ранньої діагностики та вчасної хірургічної корекції аномалій розвитку людини залишається актуальною [22, 25]. В Україні щороку народжується близько

600 дітей із ПВР щелепно-лищевої ділянки, у середньому по кожній області від 15-17 до 35-46 дітей на рік [1, 25]. Уроджені вади лиць належать до тяжких у косметичному та функціональному відношенні дефектів розвитку, які характеризуються не лише грубими анатомічними порушеннями, але і супутніми системними розладами дихання, ковтання, мовлення тощо [4].

Великий відсоток уроджених вад припадає на щелепно-лицеву та шийну ділянки. У таких хворих розвивається великий комплекс стійких функціональних порушень. Механізм розвитку людини генетично детермінований, тому іорфогенез залежить від правильності структури спадкового геному, вчасності та певній послідовності закладки всіх тканин ембріона, нормального перебігу процесів органогенеза, формування кісткових швів, росткових зон, синхондрозів та окістя [25].

Згідно з міжнародною класифікацією захворювань МКХ-X (1996 р.), серед уроджених вад, деформацій та хромосомних аномалій (Q00-Q99) до вад НПЯД можна віднести: 1) Q10 – Q18 уроджені вади ока, вуха, лиць та шиї; 2) Q35-37 Заяча губа та розщілина піднебіння; 3) Q67 Уроджені кістково-м'язові деформації голови, лиць: асиметрія, здавлення лиць, доліхоцефалія, плагіоцефалія; 4) Q75 уроджені вади кісток черепа та лиць: краніосиностоз, черепно-лицевий дизостоз, гіпертелоризм, макроцефалія, щелепно-лицевий дизостоз, очно-щелепний дизостоз.

Синдроми першої та другої зябрових дуг включають в себе групу аномалій, які виникають у результаті порушень процесу формування першої зябрової щілини, першої та другої зябрових дуг, що її замикають, а також зачатків виличної кістки [75]. Описана низка синдромів, які входять до цієї групи аномалій: некротична дисплазія, внутрішньоутробний лицевий некроз, геміфаціальна мікросомія, гемігнатія і мікротія, отомандибулярний дизостоз, однобічний синдром Францескетті, або щелепно-лицевий дизостоз тощо [79]. До найхарактерніших ознак синдрому належать: однобічна мікрогенія, недорозвинення виличної кістки, деформації зовнішнього вуха, атрофія і парези м'язів лиць та піднебіння, язика, макростомія, наявність навколо-



вушних нориць та додатків. Проте в практичній діяльності трапляються випадки з неповним, частковим комплексом клінічних ознак – так звані абортівні, чи прості форми синдрому. Ґрунтовну систематизацію цих аномалій представив у своїх роботах швейцарський окуліст Franceschetti (1949), класифікацію якого застосовують донині [166]. Згідно з цією класифікацією, синдром першої та другої зябрових дуг поділяють на сім форм дизостозів, синдромів і дисморфій, а саме: 1. Нижньощелепно-фаціальний чи щелепно-лицевий дизостоз; 2. Нижньощелепний дизостоз (одно- або двобічний); 3. Око-вушний синдром (синдром Гольденхара); 4. Нижньощелепно-лицева дисплазія; 5. Дисцефалія; 6. Уроджений параліч лица з вушними аномаліями; 7. Око-хребтовий синдром.

Уроджені вади шиї також класифікують за ембріологічними джерелами виникнення. Основна клінічна ознака, яка дозволяє диференціювати різниці між ураженням першої і другої зябрових дуг – форма збереженої вушної раковини чи її рудиментів. При синдромі першої і другої зябрових дуг вся вушна раковина деформована або повністю відсутня, а при синдромах першої зябрової дуги деформованою виявляється тільки передня її третина. Задні 2/3 вушної раковини, які формуються з переднього краю другої зябрової дуги, залишаються збереженими.

До рідкісних форм синдрому першої зябрової дуги відноситься також синдром Робена (Robin syndrome), для якого характерним є: розтвір і деформація нижньої губи та НЩ (мікрогенія), розтвір твердого і м'якого піднебіння, грубі деформації верхньої щелепи з характерним профілем у вигляді «пташиного лица», глосоптоз, а інколи і розщілина язика на дві або три частки [180]. Недорозвинений язик може бути прирощеним до НЩ або до краю піднебіння. Синдром Робена вважається спадковим, у таких новонароджених спостерігається ціаноз, напади задухи (особливо в положенні на спині), порушення акту ковтання. Якщо причина такого стану новонародженого не виявляється в перші дні життя дитини, то прогноз щодо життя зазвичай не сприятливий.

З усіх аномалій зябрової щілини 95% походять із залишків вторинного зябрового апарата. У нормі він зазнає інволютивних змін до 9-го тижня гестації [136]. Якщо фаза інволюції не завершилась, залишкова тканина зберігає потенцію до перетворення на аномалію зябрової щілини. Кісти вторинної зябрової щілини зустрічаються в дитячому віці і клінічно проявляються відсутністю специфічних симптомів, окрім наявності неволючого утворення в ділянці шиї [55]. Найчастіше бокова кіста розміщується в куті нижньої щелепи: в задньолатеральному напрямку від підщелепної слинної залози, латеральніше загальної сонної артерії і передньо-медіально від грудинно-ключично-соскоподібного м'яза і може змінювати розміри після інфекції верхніх дихальних шляхів. Патогномічним для кісти вторинної зябрової щілини є «дзьоб», який направлений медіально на місце між внутрішньою та зовнішньою сонними артеріями [38].

Серединні кісти і нориці шиї виникають в результаті внутрішньо-утробного порушення зворотного розвитку щитоподібно-язикової протоки [75]. Під час ембріогенезу закладки щитоподібної та парашитоподібних залоз спускаються від сліпого отвору в основі язика до свого кінцевого розташування в передньому вісцеральному просторі. Протягом цього каудального переміщення зачаток залоз проходить прямо попереду від тканини, з якої утворюється під'язикова кістка, і залишає по собі епітеліальну тканину, яка називається щитоподібно-язиковою протокою. У нормі її інволюція настає до 8-го тижня ВУР. Залишки протоки можуть перетворитися в кісту або утворити фістулу. Кісти такого типу можуть знаходитись на будь-якому рівні не повністю облітерованої ductus thyroglossus, найчастіше в ділянці під'язикової кістки. Розміри уроджених серединних кіст можуть періодично змінюватись, якщо в них збережений зв'язок з порожниною рота через залишок щитоподібно-язикової протоки з можливим інфікуванням та утворенням абсцесів і нориць [79].

Серединні кісти і нориці шиї розміщуються під шкірою в по серединній лінії шиї, між щитоподібним хрящем і під'язиковою кісткою [22]. Вони

вистелені миготливим, циліндричним або плоским епітелієм. Іноді містять недиференційований зародковий епітелій та острівці щитоподібної залози. Наповнені кісти схильні зменшуватися, спорожняючись у ротову порожнину через норицевий хід. Зовнішні отвори серединних нориць розташовуються на шкірі нижче під'язикової кістки. Все кісти шиї відносяться до раних уроджених вад, однак виявляються вони зазвичай у дітей у віці старше 1 року, часто після інфікування. Встановленню діагнозу допомагають фістулографія і гістологічні дослідження біоптату і виділень нориць. Популяційна частота кіст – 2 випадки на 1000 новонароджених.

Надзвичайно рідко зустрічаються кісти четвертої зябрової щілини – вони становлять близько 2% всіх аномалій зябрового апарату з локалізацією в ділянці нижнього полюсу однієї з часток щитоподібної залози (частіше зліва). Проте, спільною ознакою всіх уроджених кіст шиї, не зважаючи на походження, є можливість їх малігнізації: морфологічно може бути як плоскоклітинний зроговілий рак, так і аденокарцинома [180].

Уроджені вади розвитку судин поділяються на капілярні, венозні та лімфатичні і клінічно характеризуються швидким збільшенням у розмірах, особливо при поєднанні з травмами чи ендокринологічними порушеннями [173]. Щодо лімфангіом, то 90% з них проявляється клінічно до другого року життя. Капілярні лімфангіоми складаються з малих, тонкостінних лімфатичних капілярів; кавернозні – з розширених середнього розміру лімфатичних судин з фіброзно зміненою адвентицією, а кістозні містять судини з діаметром від кількох міліметрів до кількох сантиметрів. Більшість кістозних гігром є багатокамерними, походять з заднього шийного простору і до 10% з них поширюється на середостіння [180].

Синдром Ігла (Eagle's syndrome) [63] пов'язаний з порушенням топографо-анатомічних взаємовідносин шилоподібного відростка скроневої кістки з суміжними структурами. Аномальне видовження відростка у поєднанні з його надмірним відхиленням присередньо чи назад призводить до стиснення ним м'язів, навкологлоткового та симпатичного періарте-

ріального нервових сплетень, сонних артерій і глотки, а також язикоглоткового нерва. Подразнення цих структур викликає різноманітні клінічні прояви синдрому. Багато симптомів зустрічаються при різних стоматологічних, оториноларингологічних і неврологічних захворюваннях.

Аналіз літератури демонструє, що незважаючи на багаторічні морфологічні вивчення уроджених вад розвитку лица, дискусійними все ще залишаються питання відносно причин і механізмів виникнення рідкісних уроджених вад розвитку. Проблема профілактики, діагностики та хірургічної корекції уроджених вад розвитку щелепно-лицевої ділянки вимагає подальших наукових досліджень, що можливо здійснити завдяки застосуванню комплексу сучасних морфологічних методів дослідження з моделюванням особливостей нормального морфогенезу структур шиї у віковій динаміці онтогенезу людини.

#### **1.4. Клінічна анатомія та практичне значення надпід'язикових трикутників шиї**

Велика кількість наукових джерел присвячена вивченню анатомії та топографії фасцій шиї [91, 93, 155]. Проте до теперішнього часу не встановлена чітка відповідь, яка роз'яснює різноманітність та варіабельність назв та визначень загальної термінології фасцій шиї [67, 73, 96 153].

Класичним описом фасцій шиї вважається описання трьох шарів глибокої (власної) фасції шиї: поверхневого, середнього і глибокого (передхребтового), відповідно до їхнього ембріонального походження (ектодерма, мезодерма і ендодерма) [73, 102, 116].

Вітчизняна анатомічна і хірургічна література посилається на класифікацію В.Н. Шевкуненка (1935), який виділив 5 фасціальних пластинок шиї: 1) *Fascia cervicalis superficialis*; 2) *Lamina superficialis fasciae cervicalis propriae*; 3) *Lamina profunda fasciae cervicalis propriae*; 4) *Fascia endocervicalis, lamini parietalis et visceralis*; 5) *Fascia prevertebralis*. Така систематизація фасцій переважно спирається на наукові доробки М.І. Пирогова, який розглядав фасції шиї як єдине ціле – одну апоневротичну пластинку, що

поділяється на 4 окремих листки і сходиться разом в двох місцях: по серединній лінії шиї і біля латеральних відділів поперечних відростків шийних хребців [3].

Згідно сучасній анатомічній термінології [37], всі фасції шиї об'єднуються під назвою *fascia cervicalis*, яка поділяється на три пластинки: перша – поверхнева (*lamina superficialis*), відповідає першій фасції за В.Н. Шевкуненком; друга – передтрахеїна (*lamina pretrachealis*), яка вкриває слинні залози, м'язи та інші структури попереду від трахеї; третя – передхребтова (*lamina prevertebralis*), яка відповідає п'ятій фасції за В.Н. Шевкуненком [3].

Результатом оптимального узагальнення наукових робіт щодо опису фасцій шиї є наступний поділ [29, 40]:

1. Поверхнева фасція.
2. Глибока фасція:
  - 2.1. Передній або поверхневий листок;
  - 2.2. Середній листок або фасція підпід'язикових м'язів;
  - 2.3. Передхребтова пластинка (задній, або глибокий листок глибокої фасції).
3. Нутрощева або внутрішньошийна фасція (передтрахеїний і щічно-глотковий листки).

Власне топографія шиї розкривається повною мірою завдяки опису шийних трикутників: починаючи з поділу передньої шийної ділянки груднинно-ключично-соскоподібним м'язом на передній та задні шийні трикутники, з наступним поділом їх на менші ділянки трикутної форми.

Передній шийний трикутник (*trigonum cervicale anterius*) міститься між переднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, нижнім краєм НЩ та передньою серединною лінією. Цей великий трикутник розділяється двочеревцевим і лопатково-під'язиковим м'язами на чотири менших за розмірами трикутники: піднижньощелепний (*trigonum submandibulare*),

сонний (*trigonum caroticum*), м'язовий (*trigonum musculare*) і підборідний (*trigonum submentale*) [154].

Піднижньощелепний трикутник обмежений нижнім краєм нижньої щелепи зверху та переднім і заднім черевцям двочеревцевого м'яза знизу. Деякі автори наводять приклади аномального двочеревцевого м'яза із трьома черевцями та одним сухожилком [122, 154]. Найбільше анатомічне утворення в межах цього трикутника, яке привертає увагу хірургів – піднижньощелепна залоза (*glandula submandibularis*) [57]. Ця залоза розвивається з кінця шостого тижня ВУР з ротової ектодерми (дещо пізніше за привушну залозу) як щільне утворення, яке згодом диференціюється у складну альвеолярно-трубчасту слинну залозу. Задня частина піднижньощелепної залози завертається за задній край щелепнопід'язикового м'яза на його верхню поверхню і віддає нижньощелепну протоку Вартона (*ductus submandibularis* [Wharton]). Піднижньощелепна протока прямує вперед до поверхні під'язикової залози і відкривається в під'язиковому м'ясці [74].

З хірургічної точки зору структуру піднижньощелепного трикутника доцільніше розглядати пошарово – починаючи із шкіри. Чотиришаровий поділ піднижньощелепного трикутника наводить J. Skandalakis et al. [155], який наголошує, що при масивному запаленні піднижньощелепної залози вся нормальна пошарова анатомічна структура може бути порушена.

Перший хірургічний шар піднижньощелепного трикутника складається з шкіри і поверхневої фасції шиї та вміщує підшкірний м'яз шиї [83, 100], жирову клітковину, нижньощелепні та шийні гілки лицевого нерва (VII). Нижньощелепні та шийні гілки лицевого нерву відходять від шийно-лицевого відділу лицевого нерва. В 90% випадків нижній відділ лицевого нерва проходить латерально до занижньощелепної вени через тканини привушної залози, в інших випадках він має медіальніший напрямок відносно вени. Лінія, проведена від міжкозелкової вирізки вуха, що перетинає середню точку лінії між кутом нижньої щелепи і найнижчою

частиною вуха, буде наближена до розташування шийно-лицевого відділу лицевого нерва [130, 176].

Важливо, що розріз шкіри під час оперативних втручань в межах піднижньощелепного трикутника повинен виконуватись на 4-5 см нижче кута нижньої щелепи [48, 49, 125]. Головна нижньощелепна гілка лицевого нерва лежить прямо під кутом нижньої щелепи, поверхнево до лицевої артерії. Н.М. Yang et al. [177] досліджували топографію нижньощелепних гілок лицевого нерва та описали декілька маргінальних гілок, одна з яких – проміжна – може формувати нервові сплетення навколо лицевої артерії.

Номенклатура і топографія гілок лицевого нерва складні та варіабельні [130, 176]. Крайова нижньощелепна гілка зазвичай є першою гілкою шийно-лицевого відділу лицевого нерва. У людей ця гілка перетинає поверхневі лицеві вени протягом 2 см під кутовою вирізкою нижньої щелепи, де можна пропальпувати судини лиця. Із цього положення вона підіймається вгору до кута губ, розташовуючись попереду лицевих артерій, і перетинає нижній край нижньої щелепи, прямуючи до м'язів кута рота та нижньої губи. Вигнутий хід цієї гілки та подібні складні напрямки інших нервів піднижньощелепної ділянки спонукали науковців до створення специфічного терміну – «нервові петлі». Крайова нижньощелепна гілка формує першу з таких «петель» піднижньощелепного трикутника. J. Skandalakis et al. [155] описав цю петлю, розташовану нижче нижньої щелепи, і зазначив, що поперечний високий доступ в цій ділянці може її пошкодити [77].

Шийна гілка лицевого нерва опускається на шию позаду кута нижньої щелепи і ділиться на низхідну та передню гілки. Низхідна гілка іннервує підшкірний м'яз шиї та з'єднується з поперечним нервом шиї (C2, C3) і великим вушним нервом (C2, C3) шкірних нервів шиї. Передня гілка поверхнево перетинає нижню щелепу в напрямі до лицевої артерії і вени та з'єднується з крайовою нижньощелепною гілкою, іннервуючи м'язи нижньої губи [177]. Таким чином передня гілка формує другу за рахунком «нервову петлю» піднижньощелепного трикутника, яку часто плутають з нижньо-

щелепною петлею. Пошкодження крайової нижньощелепної гілки лицевого нерва проявляється незначним звисанням кута рота, яке помітне лише при русі навколоротових м'язів (наприклад при усмішці) [130, 176].

Другий хірургічний шар є вмістом піднижньощелепного трикутника, починаючи від поверхневих структур вглибину: лицева вена, занижньощелепна вена (вена Крювель'є), частина лицевих артерій (зовнішня верхньощелепна артерія), підборідна гілка лицевої артерії, поверхневий шар підверхньощелепної фасції (глибока фасція шиї), лімфатичні вузли, глибокий шар підверхньощелепної фасції (глибока фасція шиї), під'язиковий нерв [97,122, 131]. Важливо пам'ятати, що лімфатичні вузли знаходяться в оболонці піднижньощелепної фасції (близько до піднижньощелепної залози) та вздовж лицевих судин, що слід враховувати під час лікування метастатичних злоякісних уражень шкіри. У таких випадках диференціація лімфатичних вузлів та піднижньощелепної залози є складним хірургічним питанням [169].

Існують дані про спостереження рідкісної форми однічної шийної лімфаденопатії – хвороби Кікучі-Фуджимото, яка є формою гістіоцитарного некротизуючого лімфаденіту, який проявляється одностороннім запаленням шийних лімфатичних вузлів з лихоманкою і підтверджується пункційною біопсією [169].

Третій хірургічний шар піднижньощелепного трикутника включає щелепно-під'язиковий м'яз із його нервом, під'язиково-язиковий м'яз, середній м'яз-звужувач глотки, який вкриває нижню частину верхнього м'яза-звужувача глотки, та частину шило-язикового м'яза. Під'язиковий і підпіднижньощелепний простори, над і під щелепно-під'язиковим м'язом, відповідно, неперервні на задній межі з щелепно-під'язиковим м'язом [54, 72, 77, 178]. Ці простори можуть залучатись при дифузному запаленні під час ангіни Людвіга – гнійно-некротичній флегмоні дна ротової порожнини одонтогенного генезу, спричиненою зазвичай гемолітичним стрептококом [30]. Інфекція з підпідборідного простору може поширитись через шило-



язиковий м'яз в глотково-верхньощелепний простір і далі через заглотковий простір вниз до верхнього середостіння [35].

Четвертий хірургічний шар піднижньощелепного трикутника, або основа трикутника, вміщує глибоку частину піднижньощелепної залози, підщелепну протоку (Вартона), язиковий нерв, під'язикову вену, під'язикову залозу, під'язиковий нерв (XII) і піднижньощелепний вузол. Піднижньощелепний вузол (ганглії Ленглі) у дорослих має розміри близько 3,5 мм, розміщений на піднижньощелепній залозі під язиковим нервом і має три корінці: парасимпатичний, симпатичний і чутливий, останній з яких забезпечує секреторну іннервацію піднижньощелепної та під'язикової слинних залоз [108, 122].

Язиковий трикутник (трикутник Пирогова) виділяється з практичною метою – він застосовується під час деяких операцій на шиї чи перев'язці язикової артерії у випадку кровотечі з язика [167, 170]. Трикутник Пирогова локалізується в межах підпіднижньощелепного трикутника і відмежовується зверху язиковим нервом, знизу – переднім і заднім черевцями двочеревцевого м'яза.

Підпідборідний трикутник, межами якого є: латерально – переднє черевце двочеревцевого м'язу, знизу – під'язикова кістка, медіально – серединна лінія, дно – щелепно-під'язиковий м'яз і дахом є шкіра і поверхнева фасція [94, 101, 147]. Цей трикутник містить лімфатичні вузли, які отримують лімфу від шкіри підборіддя, нижньої губи, дна рота та язика і направляють її до піднижньощелепних і яремних лімфатичних вузлів [76, 101, 106]. Крім лімфатичних вузлів, підборідний трикутник містить малі вени, які об'єднуються і утворюють передню яремну вену [139].

**Висновок.** Аналіз наукових джерел засвідчує складність анатомічної будови та варіабельність топографії шиї. Незважаючи на багаторічні всебічні дослідження морфології структур шиї, дискусійними все ще залишаються питання анатомічних назв фасцій і ділянок шиї, їх остаточної систематизації. Високі показники важких форм гнійно-запальних захворювань просторів

шиї, постійне виявлення уроджених кіст та гемангіом шийної ділянки вимагають подальших наукових досліджень топографо-анатомічних та досліджень особливостей морфогенезу структур шиї у віковій динаміці пренатального розвитку людини. Суперчливи залишаються питання щодо з'ясування часу та хронологічної послідовності появи джерел закладок структур НПЯД, особливостей морфогенезу надпід'язикових трикутників шиї, їх варіантної будови та топографії, часу можливого виникнення варіантів будови та уроджених вад.

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 1.1. Матеріал дослідження

Дослідження особливостей морфогенезу та будови НПЯД у динаміці пренатального періоду онтогенезу, з'ясування її варіантної анатомії та кореляції з конституційним типом у плодів людини потребують застосування адекватного та сучасного комплексу методів морфологічного дослідження.

У вивченні особливостей будови НПЯД у хронологічній послідовності пренатального розвитку людини – від закладки і до встановлення основних рис дефінітивної будови її структур наприкінці плодового періоду ВУР – вагомого значення набуває раціональна методологія морфологічного дослідження, зокрема, певний алгоритм задіяних методик, адекватність їх поєднання та наукова репрезентативність зіставлення класичних методів досліджень із сучасними методами медичної діагностичної візуалізації [118, 148].

Дослідження проведено на препаратах 30 зародків, 30 передплодів та 60 плодів людини безпосередньо в комунальній медичній установі «Чернівецьке патологоанатомічне бюро» згідно договору про співпрацю.

Дослідження виконані з дотриманням основних положень Ухвали Першого національного конгресу з біоетики «Загальні етичні принципи експериментів на тваринах» (2001 р.), ІСН GCP (1996 р.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.) та про охорону хребетних тварин, що використовують в експериментах та інших наукових цілях (від 18.03.1986 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964-2008 рр.), директиви ЄЕС №609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., №944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Комісією з питань біомедичної етики Буковинського державного медичного

університету (протокол № 4 від 20.12.2018 р.) не виявлено порушень морально-правових норм при проведенні науково-дослідної роботи.

Періоди ВУР систематизовані за класифікацією Г. А. Шмідта (1955), яку ми вважаємо найбільш логічно обґрунтованою, та з урахуванням Інструкції з визначення критеріїв перинатального періоду, живонародженості та мертвнонародженості, затвердженої Наказом МОЗ України № 179 від 29 березня 2006 р. Вік об'єктів визначали за зведеними таблицями Б. М. Петтена (1959), Б. П. Хватова, Ю. Н. Шаповалова (1969) на підставі вимірювання тім'яно-куприкової та тім'яно-п'яткової довжин.

Спочатку проводили соматоскопію для визначення вад розвитку та анатомічних варіантів будови, наступний етапом здійснювали антропометрію для з'ясування віку та індексів конституційного типу плодів людини). Препарати зародків та передплідів людини фіксували в 10 % розчині нейтрального формаліну впродовж трьох тижнів, а фіксацію плодів у формаліні здійснювали після ін'єкції кровоносних судин сумішами з барвниками, мобілізували на спеціальному каркасі в нормальному анатомічному положенні для сталості форми тіла. Макропрепарати між етапами дослідження зберігали в 5 % розчині формаліну.

## **2.2. Методи морфологічного дослідження**

Для з'ясування закономірностей морфогенезу, пренатальної динаміки анатомічних змін та становлення топографії НПЯД та її структури застосовано комплекс методів морфологічного дослідження, які для дотримання наукової методології та для раціонального використання матеріалу застосовані в такій послідовності: 1) антропометрія; 2) ін'єкція судин; 3) рентгенологічні методики; 4) макроскопія; 5) виготовлення гістологічних зрізів; 6) мікроскопія; 7) морфометрія; 8) тривимірне комп'ютерне реконструювання; 9) статистичний аналіз.

Під час соматоскопії визначали наявність можливих зовнішніх пошкоджень, мацерацій, з'ясовували варіанти будови і характер можливих

уроджених вад. Об'єкти із аномаліями будови не залучали до вивчення та статистичного аналізу. Віковий і кількісний склад об'єктів дослідження із зазначенням застосованих методів дослідження представлений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

## Віковий та кількісний склад об'єктів дослідження

Періоди пренатального розвитку	Вік		ТКД, мм	ТПД, мм	Методи дослідження					Всього об'єктів	
	тижні	місяці			Макроскопічні	Мікроскопічні	Рентгенологічні	Ін'єкція судин	Реконстрування		
Зародковий	3	1	3,2-3,8	–	–	3			–	3	30
	4		4,0-5,5	–	–	3	–		2	6	
	5	2	6,0-8,5	–	–	6	–		2	11	
	6		9,0-13,5	–	–	11	–		1	10	
Перед-плодовий	7	2	14,0-20,0	–	–	6	–		5	6	30
	8		21,0-30,0	–	–	4	–		5	4	
	9	3	31,0-41,0	–	–	5	–		2	5	
	10		42,0-53,0	–	–	5	–		1	5	
	11		54,0-66,0	–	–	5	–		2	5	
	12		67,0-80,0	–	–	5	–		1	5	
Плодовий	13-16	4	85,0-130,0	160,0-200,0	8	3	8	3	–	8	60
	17-20	5	135,0-185,0	210,0-250,0	9	4	9	4	–	9	
	21-24	6	190,0-230,0	255,0-300,0	9	5	9	4	–	9	
	25-28	7	240,0-270,0	310,0-350,0	9	4	9	3	–	9	
	29-32	8	280,0-310,0	360,0-400,0	9	3	9	4	–	9	
	33-36	9	320,0-340,0	410,0-450,0	8	4	8	3	–	8	
	37-40	10	350,0-370,0	460,0-500,0	8	3	8	4	–	8	
Всього					60	79	60	25	21	120	

**2.2.1. Антропометрія.** Антропометрія є важливим етапом морфологічного дослідження, який дозволяє визначити вік об'єкта і, крім того, за взаємовідношенням розмірів тіла визначити коефіцієнт конституційного типу плодів [12, 13, 18]. Для цього всі свіжі трупи об'єктів перед фіксацією у

формаліні вимірювали для уточнення віку та отримували цифрові показники НПЯД та її структур для статистичного аналізу.

Поздовжні розміри (ТКД, ТПД) вимірювали за допомогою сантиметрової стрічки; поперечні розміри, а також поздовжній і поперечний діаметр голови – за допомогою штангельного циркулю; обводи – за допомогою сантиметрової стрічки, кути – за допомогою кутоміра [59].

За результатами вимірювань обчислювали коефіцієнт конституційного типу за величиною краніального індексу (Вовк Ю.Н., 2009) (1), який є взаємовідношенням поперечного діаметра (відстань між найбільш віддаленими точками тім'яних горбів) та поздовжнього діаметра мозкового відділу голови (відстань між надпереніссям та зовнішнім потиличним виступом).

$$KI = \text{міжтім'яна відстань} / \text{лобово-потилічна відстань} \times 100 \quad (1)$$

**2.2.2. Ін'єкція судин.** Ін'єкцію судин виконували для подальших макроскопічного, мікроскопічного, рентгенологічного досліджень та тривимірного комп'ютерного реконструювання. Трубочасті структури – кровоносні судини, заповнені поліхромними ін'єкційними сумішами, значно легше ідентифікувати після фіксації під час препарування та тривимірного реконструювання. Застосування поліхромних рентгенконтрастних речовин у складі ін'єкційних мас (суміш для ін'єкції артерій складається із свинцевого сурику, спирту та гліцерину; суміш для ін'єкції вен складається з барію сірчаноокислого, гліцерину, спирту та метиленового блакитного) дозволяє використовувати декілька методів дослідження на одному препараті (макромікроскопію, рентгенографію, реконструювання тощо).

Ін'єкцію артеріальних кровоносних судин здійснювали через катетер, уведений у грудну аорту з боку лівої плевральної порожнини через задньо-бічний доступ у шостому міжребровому просторі. Ін'єкцію судин венозної системи здійснювали на нефіксованих трупах плодів. У 4-5-місячних плодів рентгеноконтрастну суміш вводили через катетер, введений у проксимальну частину верхньої порожнистої вени. Використовували доступ – передньо-

бічну торакотомію справа в шостому міжреберному просторі. У плодів віком більше 6-ти місяців ВУР суміші вводили через пупкову вену.

**2.2.3. Рентгенографічні методики.** Для вивчення особливостей будови НПЯД у плодів людини застосовували рентгенографію та комп'ютерну томографію. Методи тривимірної медичної діагностичної візуалізації дозволяють проводити також морфометричне дослідження та виявляти уроджені вади у ранні терміни ВУР [31, 32, 137]. Після фіксації препаратів у формаліні впродовж 20 діб проводили оглядову рентгенографію на апараті ER-750B. При цьому напруга на трубці становила 40-50 кВ, сила струму – 25-50 мА, фокусна відстань – 90 см, експозиція – 25-34 с. Для вивчення артерій і вен одночасно на одному препараті поліконтрастні суміші готували на основі рентгенконтрастної речовини та барвника. Комп'ютерні томографи на електронних носіях використані з колекції кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету. Їх вивчення проводилось за допомогою програмного забезпечення RadiAnt DICOM Viewer та 3Ddoctor.

**2.2.4. Макроскопія.** Макроскопію здійснювали під контролем збільшувальної оптики на фіксованих препаратах. Для фіксації готували три види розчинів формаліну: 5%, 10% та забуферений нейтральний розчин (формалін (40% розчин формальдегіду) – 100 мл, однозаміщений натрію фосфат – 4 г, безводний двозаміщений натрію фосфат – 6,5 %, вода дистильована – до 1000 мл). Перед фіксацією забирали матеріал для гістологічного дослідження і фіксували його в забуференому нейтральному формаліні. Для запобігання забруднення розчину кров'ю, меконієм, фрагментами плодових оболонок, ін'єкційними сумішами і розчинниками, свіжий препарат ретельно промивали і, обережно розітнувши порожнини тіла невеликими розрізами, занурювали в 5% розчин формаліну для "проміжної" фіксації при 5°C на 3 доби. У порожнини тіла плода вводили іригатори. Завдяки цьому надалі значно полегшувалися рентгенографічне та макроскопічне дослідження. Перед заключною фіксацією робили оглядові рентгенівські знімки голови з

використанням контрастних міток та аплікаційних сумішей. Остаточна фіксація і зберігання препаратів між етапами дослідження тривали в 10% розчині формаліну.

Під контролем збільшувальної оптики ( $2^x$ - $3^x$ ) відпрепаровували НПЯД, починаючи від краю нижньої щелепи. Обережно видаляли шкіру з підшкірною жировою клітковиною та підшкірним м'язом шиї, намагаючись не пошкодити та виділити нерви, судини та підпіднижньощелепну залозу. Заповнені сумішшю судини набагато легше ідентифікувати і виділяти з оточуючих тканин без порушення їхньої цілісності. Усі етапи дослідження фотодокументували. Дані вимірювань та виявлені топографо-анатомічні особливості заносили в протокол, а згодом систематизували в електронні таблиці для математичної та статистичної обробки.

**2.2.5. Гістологічне дослідження.** Гістологічне дослідження НПЯД зародків та передплідів людини здійснювали за допомогою виготовлення та вивчення під мікроскопом серій послідовних півтонких зрізів. Проводили мікроморфометрію, із серій послідовних гістотопографічних зрізів робили тривимірні комп'ютерні реконструкції, виготовляли мікрофотографії.

Фіксовані в забуференому нейтральному формаліні фрагменти органо-комплексів НПЯД промивали проточною водою впродовж однієї доби. Для уникнення набряку сполучної тканини препарати обробляли також 5 % розчином сірчанокислого натрію. Зневоднення препаратів здійснювали шляхом проведення їх через батарею етилового спирту зростаючої концентрації (від 30° до абсолютного спирту включно). Заливали препарати у парафін. Як проміжне середовище між абсолютним спиртом та парафіном використовували хлороформ. Із парафінових блоків на санному або ротаційному мікроскопах виготовляли серії гістологічних зрізів завтовшки 5-10 мкм. Гістологічні зрізи проводили в одній із трьох взаємно перпендикулярних площин (фронтальній, сагітальній, горизонтальній), що давало змогу точно визначити будову різних частин НПЯД. Мікротомні зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином, борним карміном, імпрегнували сріблом. Після



збарвлювання гістологічні зрізи заключали під покривні скельця у бальзамуюче середовище. Виготовлені препарати через 2 доби вивчали під мікроскопом, фотодокументували та оцифровували для отримання серій послідовних зображень гістологічних зрізів для подальшого реконструювання та морфометрії засобами програмного забезпечення 3DDoctor.

**2.2.6. Тривимірне комп'ютерне реконструювання.** Із кожної серії гістотопографічних зрізів виготовляли тривимірні комп'ютерні реконструкції для вивчення просторової будови та топографії структур НПЯД, а також для цифрової морфометрії [105, 118, 137]. Для цього за загальноприйнятою методикою виготовляли парафіновий блок із препаратом, закріплювали його в об'єктотримачі санного мікротома, задавали товщину виконання послідовних зрізів – 7 мкм. На штативі-тубусі, фіксованому до об'єктотримача мікротома, закріплювали цифрове мікрофотографічне устаткування, фокусували оптичну систему на поверхні блока, орієнтуючи її оптичну вісь перпендикулярно до площини руху мікротомного леза, кадрували зображення та моделювали освітлення. Після виконання кожного зріза фотографували поверхню парафінового блоку з препаратом (рис. 2.1, 2.2).

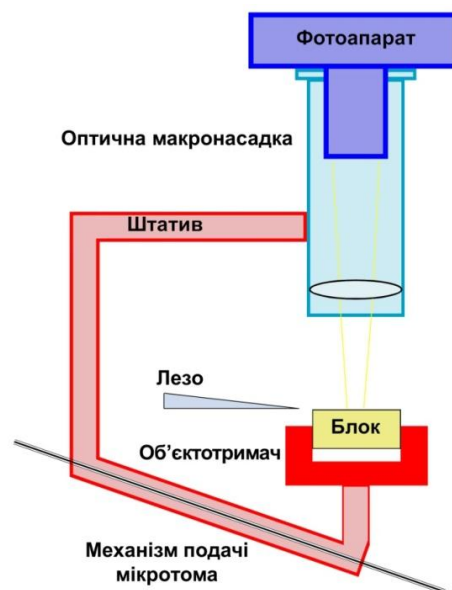


Рис. 2.1. Схема пристрою для тривимірного комп'ютерного реконструювання мікроскопічних структур (пояснення в тексті).

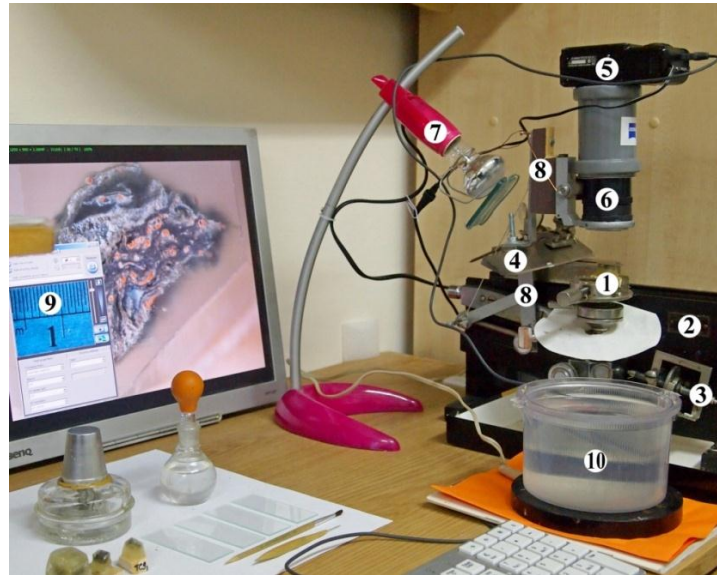


Рис. 2.2. Програмно-апаратний комплекс для тривимірного комп'ютерного реконструювання мікроскопічних структур за серією мікротомних зрізів. Позначення:

1 – парафіновий блок з препаратом; 2 – мікротом; 3 – механізм подачі; 4 – мікротомне лезо; 5 – цифрова фотокамера; 6 – макроскопічна фотонасадка; 7 – освітлювач; 8 – фотоштатив, фіксований до на механізму подачі мікротома; 9 – зображення мікрометричної шкали у вікні програми для тривимірного реконструювання; 10 – водяна баня для зрізів.

На перший кадр фотографували міліметрову лінійку, розміщену на поверхні парафінового блоку, 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, 3DDoctor) виготовляли тривимірну комп'ютерну реконструкційну модель НПЯД та її анатомічних структур, виконували морфометрію.

Для побудови тривимірного комп'ютерного зображення за допомогою графічного маніпулятора Wasom на цифрових зображеннях окреслювали межі НПЯД, окремі її структури (кровоносні судини, м'язи, слинні залози

тощо). Окреслення кожної анатомічної структури на кожному зрізі виконували заданим кольором, після чого здійснювали поверхневий рендерінг, отримували готову тривимірну модель окреслених структур. Вивчали форму, взаєморозміщення, відносні розміри досліджуваних структур. Застосоване програмне забезпечення дозволяє точно проводити морфометрію – визначати розміри, кути, площу, об’єм структур НПЯД.

Алгоритм виготовлення тривимірної комп’ютерної реконструкції одночасно з гістологічними препаратами представлений на рис. 2.3 і має таку послідовність операцій:

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

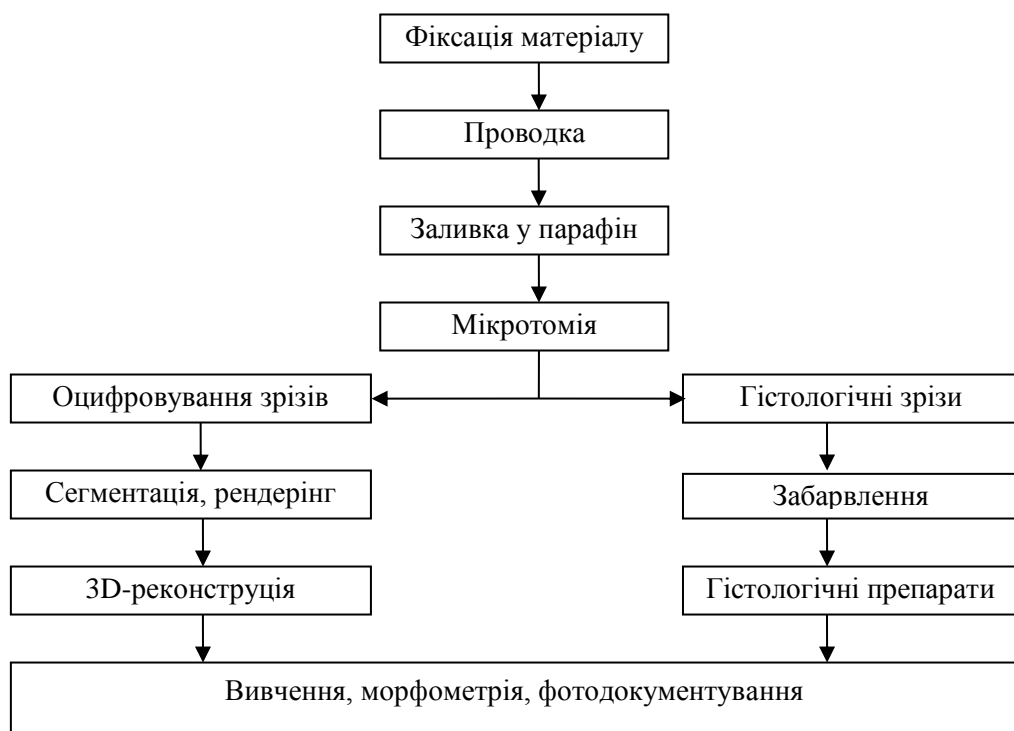


Рис. 2.3. Алгоритм етапів гістологічного дослідження та тривимірного комп’ютерного реконструювання.

Для того, щоб комп'ютерна реконструкція відповідала всім пропорціям оригінала та для уникнення похибок під час її морфометрії, проводили калібрування кожної серії послідовних графічних файлів [138]. 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 сфотографованої міліметрової лінійки, є тотожним 12 мм, то розмір одного пікселя дорівнює 0,01 мм (12/1200). Розмір вокселя – це міра товщини зрізу (координата Z), залежить від товщини препарата та кількості виготовлених з нього зрізів.

Наприклад, якщо товщина залитого у парафіновий блок препарата складає 3,5 мм, а кількість виготовлених зрізів товщиною 10 мкм – 350. У такому випадку розмір вокселя дорівнює 0,01 мм (3,5/350). Для створення тривимірної реконструкційної моделі доцільно використати не більше 100 послідовних зображень парафінового блоку чи мікропрепарата. Зазвичай ми відбирали 40-60 файлів послідовних зображень з однаковим шагом. Для цього ми відбирали, наприклад, кожен 5-й файл та перерахувати розмір вокселя. Наприклад, із 350 файлів (оцифрованих зрізів), виготовлених із препарата товщиною 3,5 мм, ми відібрали кожен 5-й зріз, тобто 70 файлів. У такому разі розмір вокселя дорівнює 0,05 (3,5/70).

Під час дослідження серії КТ зрізів голови плода для з'ясування будови структур НПЯД та визначення її розмірів, ми застосовували один із видів тривимірного комп'ютерного реконструювання – об'ємний рендерінг. Для цього сегментація, як і рендерінг структур, які вивчаються, виконуються автоматично. Це можливо завдяки автоматичному визначенню градієнта індексу Хаунсфілда, який дозволяє комп'ютерній програмі точно визначити межі анатомічних структур.

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. Морфометрія.** Вимірювання розмірів здійснювали за допомогою штангенциркуля, транспортиру, окуляра з мікрометром. Довжину визначали як найбільший краніокаудальний розмір, ширину – як найбільший поперечний, а товщину – найбільший передньозадній розмір органа. Визначали площу та об'єм НПЯД за допомогою програмних інструментів спеціалізованого програмного забезпечення для тривимірного реконструювання.

Визначали морфометричні параметри НПЯД: ширину (відстань між внутрішніми поверхнями виросткових відростків нижньої щелепи), передньозадній розмір (відстань від передньої поверхні під'язикової кістки до нижнього краю підборідного симфізу), бічний розмір (довжина бічної межі НПЯД – відстань від внутрішньої поверхні кута нижньої щелепи до нижнього краю підборідного симфізу), передній кут ділянки (кут між бічними межами НПЯД).

**2.2.8. Статистичний аналіз** матеріалів морфологічного дослідження проводився з використанням обчислювальної техніки з програмним забезпеченням у вигляді математичного апарата електронних таблиць «StatPlus 2005 Professional 3.5.3» (Analyst Soft). Для аналізу отриманих даних використовували загальноприйняті методи дескриптивної статистики та кореляційного аналізу.

При обробці результатів, що потрапляли під нормальний розподіл, використовували методи варіаційної статистики з врахуванням середньої арифметичної величини та середньоквадратичної помилки середньої арифметичної. Вірогідність отриманих результатів визначалася за допомогою критерія надійності Ст'юдента ( $t$ ). Для твердження про вірогідність відмінностей бралася загальноприйнята в медико-біологічних дослідженнях величина рівня вірогідності –  $p < 0,05$ .

Для вивчення взаємозв'язків між різними показниками проводився кореляційний аналіз з врахуванням коефіцієнта кореляції Пірсона, який характеризує напрямок та силу зв'язків, у невеликих вибірках – коефіцієнта рангової кореляції Спірмена. До уваги брали тільки показники з величиною рівня вірогідності  $p < 0,05$ .

Методами багатфакторного регресійного аналізу нами визначена динаміка змін основних морфометричних параметрів НПЯД у взаємозв'язку з віком, статтю та коефіцієнтом конституційного типу. Морфометричні показники (лінійні розміри, кути та площу) отримували завдяки вимірювань тривимірних реконструкційних моделей НПЯД у спеціалізованій комп'ютерній програмі для аналізу комп'ютерних томограм голови плодів людини.

### РОЗДІЛ 3

## ОСОБЛИВОСТІ ДЖЕРЕЛ ЗАКЛАДКИ ТА МОРФОГЕНЕЗУ НАДПІД'ЯЗИКОВИХ М'ЯЗІВ ШИЇ ТА ОКРЕМИХ СТРУКТУР ПЕРЕДНЬОЇ ШИЙНОЇ ДІЛЯНКИ ЛЮДИНИ

Під час дослідження 10 серій послідовних гістологічних зрізів препаратів зародків людини 3-6-го тижнів ВУР (3,6-13,5 мм ТКД) була зосереджена увага на джерелах закладки м'язових, кісткових, нервових та судинних структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки людини, передусім, на гістогенезі зачатків надпід'язикових м'язів, межі яких в подальшому визначають топографію трикутників передньої шийної ділянки вище рівня під'язикової кістки. Важливе значення має також визначення часу та джерел закладки НЩ та під'язикової кістки, які слугують топографо-анатомічними орієнтирами трикутників шиї вище рівня під'язикової кістки та визначають їх зовнішні межі, з огляду на місця прикріплення м'язів, що розмежовують ці трикутні ділянки у межах передньої шийної ділянки людини.

Комплексом методів морфологічного дослідження з'ясовано, що на ранніх стадіях ембріогенезу людини структурами, які дають початок розвитку надпід'язикових м'язів та асоційованих з ними утворень, є складові зябрового апарату, а саме їх зовнішні анатомічні утвори – зяброві дуги зародка: перша, нижньощелепна, друга – під'язикова та третя, язиково-глоткова. На нашому матеріалі вони чітко візуалізуються на фронтальних гістологічних зрізах та тривимірних комп'ютерних реконструкціях у вигляді симетричних ектодермальних структур, які формують зовнішній рел'єф тіла ембріона (рис. 3.1, 3.2). Між зябровими дугами визначаються ектодермальні щілини, а всередині них, у тілі зародка – ендодермальні кишені, які є джерелом розвитку таких структур, як язик, щитоподібна залоза, гортань та трахея.

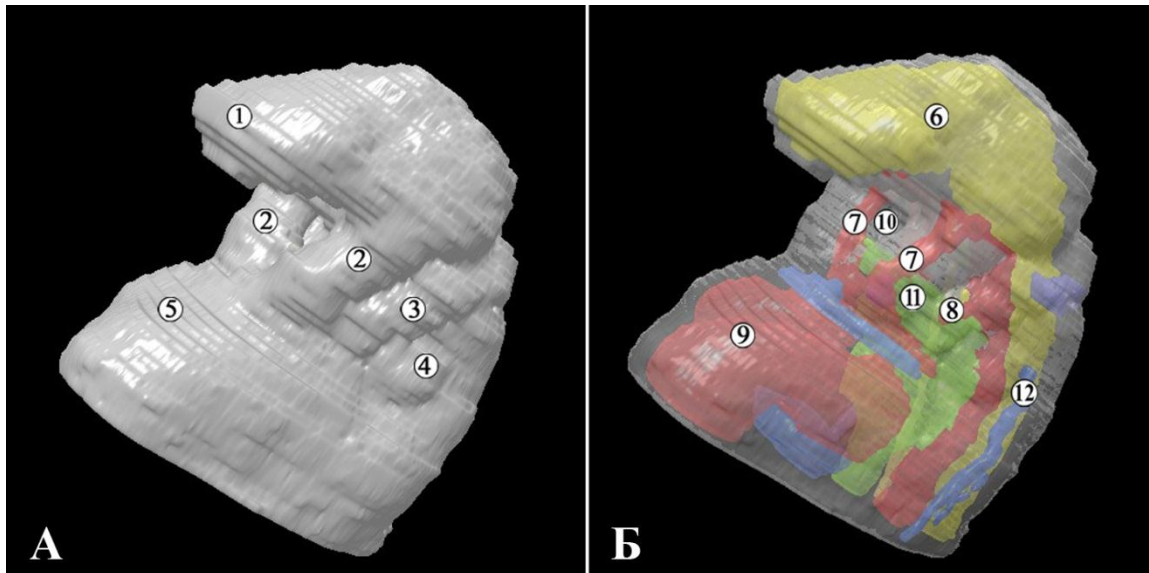


Рис. 3.1. Тривимірна комп'ютерна реконструкція верхньої половини зародка людини 4,2 мм ТКД. Ліва передньобічна проекція. А – зовнішні контури (ектодерма); Б – внутрішні нейроектодермальні, мезодермальні та ендодермальні структури. Зб. x12:

1 – лобовий відросток; 2 – I (нижньощелепна) зяброва дуга; 3 – II (під'язикова) зяброва дуга; 4 – III зяброва дуга; 5 – серцевий виступ; 6 – нейроектодерма зачатка головного мозку (нервова трубка); 7 – дорсальні аорти; 8 – I аортальна дуга; 9 – серце; 10 – глоткова мембрана; 11 – ендодермальний зачаток первинної кишки.

Джерела та особливості гістогенезу НЩ, яка є місцем прикріплення низки надпід'язикових м'язів, також стала предметом нашого дослідження. НЩ є визначальним формоутворюючим елементом становлення топографії м'язових трикутників шиї та їх синтопічних особливостей щодо їх часових та просторових перетворень впродовж пренатального періоду онтогенезу, вмісту, конституційних особливостей та варіантної анатомії.

Зважаючи на той факт, що у топографо-анатомічному контексті НПЯД є одночасно формоутворювальним елементом дна ротової порожнини, ми зосередили свою увагу на кореляції морфогенезу м'язів передньої шийної ділянки з розвитком ротової порожнини.



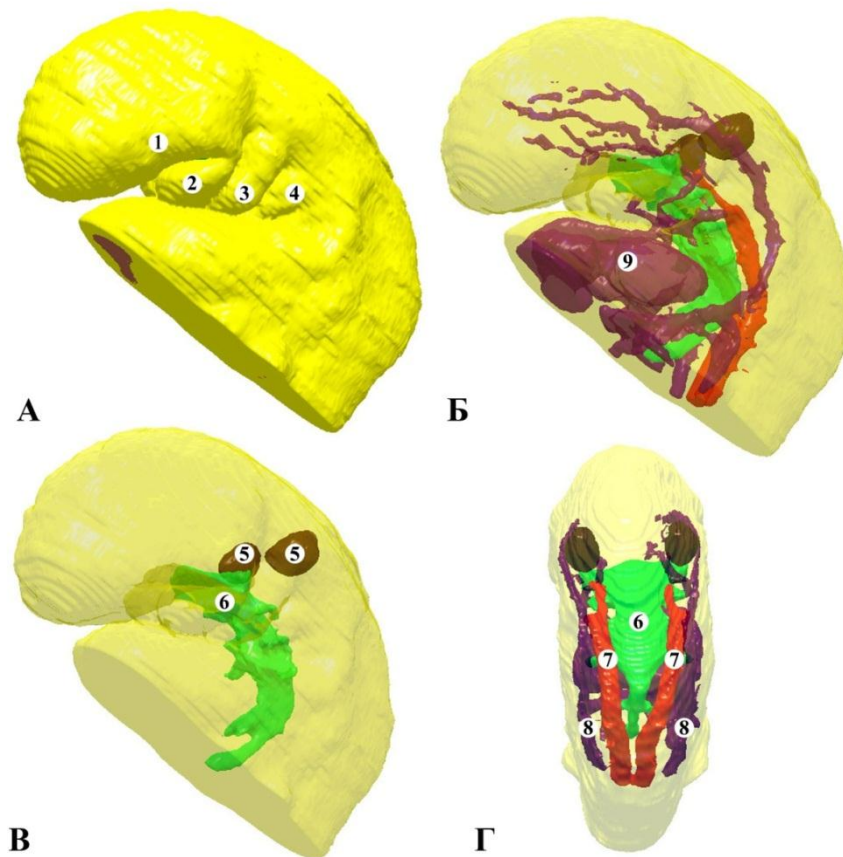


Рис. 3.2. Тривимірна комп'ютерна реконструкція верхньої половини зародка людини 4,5 мм ТКД. А, Б, В – ліва префекція, Г – задня проекція. Зб. x12:

1 – голова зародка з лобовим відростком; 2 – I зяброва дуга; 3 – II зяброва дуга; 4 – III зяброва дуга; 5 – вушна плакода; 6 – глотковий зачаток; 7 – дорсальні аорти; 8 – прекардинальні вени; 9 – зачаток серця.

Встановлено, що розвиток первинної ротової порожнини (стомодеуму) розпочинається з утворення ротової ямки (рис. 3.3, див. рис. 3.1). Верхній край ротової щілини складається із непарного лобового відростка, нижній край утворений двома нижньощелепними відростками I зябрових дуг. Між стомодеумом і первинною кишкою розташовується фарингеальна мембрана (див. рис. 3.1), а в краніальній частині зародка, на рівні переднього відділу первинної кишки, з обох боків добре помітні дві парні заглибини ектодерми в підлеглу мезенхіму, які є зачатками зябрових щілин. Каудальніше візуалізуються другі, менші, заглибини. Між обома парами щілин знаходяться

невеликі підвищення, які є парними зачатками нижньощелепної та під'язикової зябрових дуг.

На гістологічних препаратах зародків людини 3,6 мм ТКД (кінець 3-го – початок 4-го тижня ВУР) виявлено три пари зябрових дуг, розділених зябровими щілинами (див. рис. 3.3). Під їх поверхнями знаходяться вершини глоткових кишень.

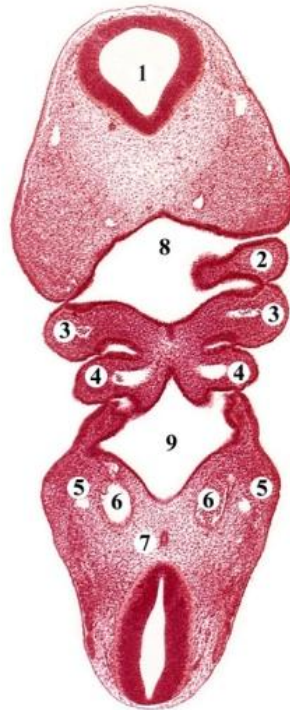


Рис. 3.3. Фронтальний зріз зародка людини 3,6 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x120:

1 – проміжний мозок; 2 – нижньощелепний відросток I зябрової дуги; 3 – II (піднижньощелепна) зяброва дуга; 4 – III зяброва дуга; 5 – прикардинальні вени; 6 – дорсальні аорти; 7 – нотохорд; 8 – стомодеум; 9 – ендодермальний зачаток первинної кишки.

Ближче до середини 4-го тижня ВУР (зародки 4,5-5,0 мм ТКД) мезенхіма дна первинної ротової порожнини (стомодеуму) подібна за гістологічною структурою до мезенхіми парних нижньощелепної та під'язикової зябрових дуг, I і II відповідно, із яких будуть розвиватися посмуговані скелетні м'язи м'язи голови та шиї (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Фронтальний зріз краніального відділу зародка людини 4,0 мм ТКД (кінець 4-го тижня ВУР). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб.: 50<sup>x</sup>:

1 – проміжний мозок; 2 – зачаток ока; 3 – ротова бухта; 4 – верхньощелепний відросток I зябрової дуги; 5 – нижньощелепний відросток I зябрової дуги; 6 – I зяброва кишенья; 7 – II (під'язикова) зяброва дуга; 8 – III зяброва дуга; 9 – IV зяброва дуга.

У другій половині 4-го тижня ВУР (зародки 5,2 і 5,5 мм ТКД) мезенхіма дна ротової порожнини збільшується і потовщується, в ній починає розвиватися дві білатеральні клітковинні маси. Ці прем'язові маси преміобластичної гістологічної будови поширюються з ділянки зачатка НЩ в дорсальному напрямку до закладки під'язикової кістки. Там вони стають об'єднаними із розрідженою медіальною мезенхімальною масою, яка є підпід'язиковою прем'язовою масою (рис. 3.5.).

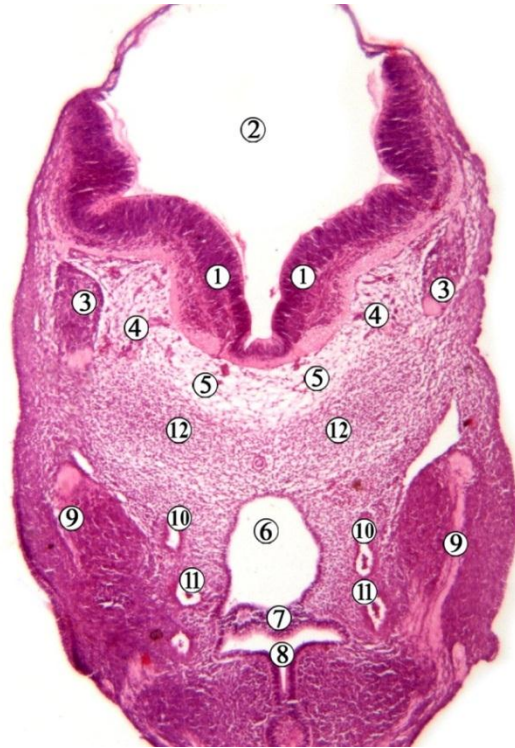


Рис. 3.5. Фронтальний зріз зародка людини 4,4 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x120:

1 – нейроектодерма; 2 – порожнина проміжного мозку; 3 – зачаток трійчастого нерва; 4 – зачаток лицевого нерва; 5 – внутрішня сонна артерія; 6 – глотковий зачаток; 7 – підглоткове підвищення язика; 8 – первинна кишка; 9 – зачаток під'язикового нерва; 10 – дорсальні аорти; 11 – прекардинальні вени.

Згодом язикова преміобластична маса дорзально зливається із діафрагмальною прем'язовою масою. Ця язиково-підпід'язиково-діафрагмальна мезенхімальна смуга (рис. 3.6), на нашу думку, є первинним вентральним вісцеральним м'язовим комплексом і не має прямого міотомного походження. На цьому етапі ВУР окремі м'язи голови та шиї неможливо морфологічно ідентифікувати на гістологічних зрізах методами світлової мікроскопії.



Рис. 3.6. Косо-сагітальний зріз голови зародка людини 5,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Мікрофотографія. Зб. x100:

1 – зачаток м'язів очного яблука (СIII, CIV, CVI); 2 – зачаток жувальних м'язів (CV); 3 – зачаток мімічних м'язів (CVII); 4 – зачаток шилоглоткового м'яза (СIX); 5 – зачаток м'язів глотки та гортані (СХ); 6 – зачаток трапецієподібного та груднинно-ключично-соскоподібного м'язів (СХI); 7 – зачаток м'язів язика (СХII); 8 – зачаток м'язів передньої шийної ділянки (шийна петля); 9 – зачаток діафрагми (діафрагмальний нерв); 10 – хребтовий стовп; 11 – серце; 12 – нейроектодерма нервової трубки.

На початку 5-го тижня ВУР кожна однорідна язикова прем'язова маса розділяється на дві – на присередню вентральну масу (зачаток підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та бічну дорсальну масу (зачаток під'язиково-язикового, хрящо-язикового та шило-під'язикового м'язів) (рис. 3.7). Хрящо-язиковий м'яз відділяється від під'язиково-язикового м'яза волокнами підборідно-під'язикового м'яза. Хрящо-язиковий м'яз бере свій початок від присередньої поверхні та основи малого рогу зачатка під'язикової кістки і проходить, в основному, краніально, вплітаючись у внутрішні м'язові волокна язика, які лежать між під'язиково-язиковим та підборідно-під'язиковим м'язами.

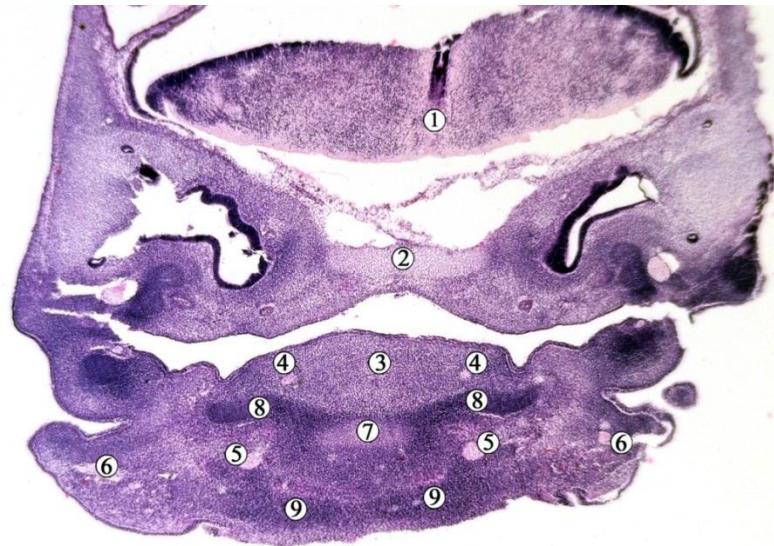


Рис. 3.7. Фронтальний зріз голови зародка людини 6,0 мм ТКД. Забарвлення залізним гематоксиліном. Мікрофотографія. Зб. x100:

1 – зачаток головного мозку; 2 – хрящовий зачаток клиноподібної кістки; 3 – зачаток язика; 4 – нижньощелепна гілка трійчастого нерва; 5 – під’язиковий нерв; 6 – крайова нижньощелепна гілка лицевого нерва; 7 – закладка під’язикової кістки; 8 – дорсолатеральна мезенхімна маса; 9 – присередньо-вентральна мезенхімна маса.

Присередня вентральна прем’язова маса поширюється від ділянки майбутнього підборідного симфізу до препід’язикової маси, а також дорсально та краніально простягається до ділянки язика. Головний стовбур під’язикового нерва входить до прем’язової маси дорсально та проходить поздовжньо майже до її вентрального краю. Бічна дорсальна прем’язова маса простягається від препід’язикової ділянки та медіальної частини шилоподібного відростка на невелику відстань до дорсолатеральної ділянки язика. Гілка під’язикового нерва проходить по її вентральній поверхні. Шилоподібний відросток вже на цьому на цьому етапі ВУР має майже горизонтальне положення і простягається майже до серединної лінії.

У процесі диференціації та розвитку мезенхімальних м’язових мас язик поступово займає припідняте положення над нижньощелепною дугою.

Наприкінці 5-го тижня ВУР триває диференціація нижньощелепної зябрової дуги, хрящ Меккеля чітко визначається, частково закритий перетинчастою НЩ (рис. 3.8).

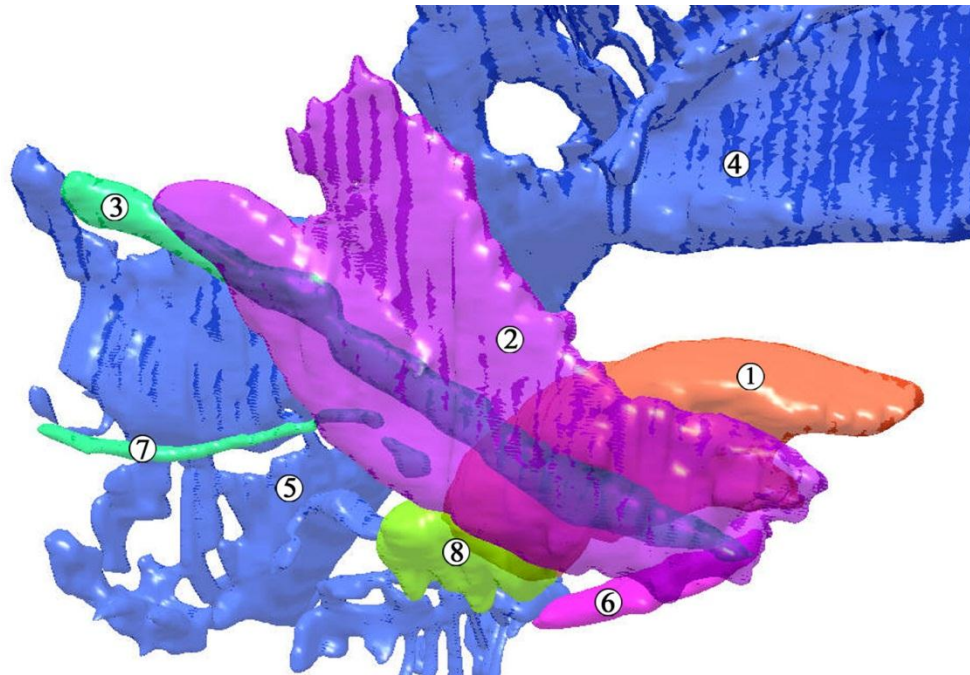


Рис. 3.8. Тривимірна комп'ютерна реконструкція голови зародка людини 8,5 мм ТКД (кінець 5-го тижня ВУР). Права бічна проекція. Зб. x25:

1 – язик; 2 – зачаток нижньої щелепи; 3 – хрящ Меккеля; 4 – носова перегородка; 5 – хрящові зачатки кісток черепа; 6 – зачаток під'язикової кістки; 7 – шилоподібний відросток; 8 – зачаток піднижньощелепної залози.

До кінця 5-го тижня ВУР (зародки 7,0 мм ТКД) білатерально розташовані нижньощелепні зачатки максимально зближуються між собою, в їх мезенхімі визначаються вже сформовані первинні гемокапіляри з примітивною будовою стінки. У цих щілоподібних утвореннях виявляються скупчення мегалобластів (рис. 3.9).

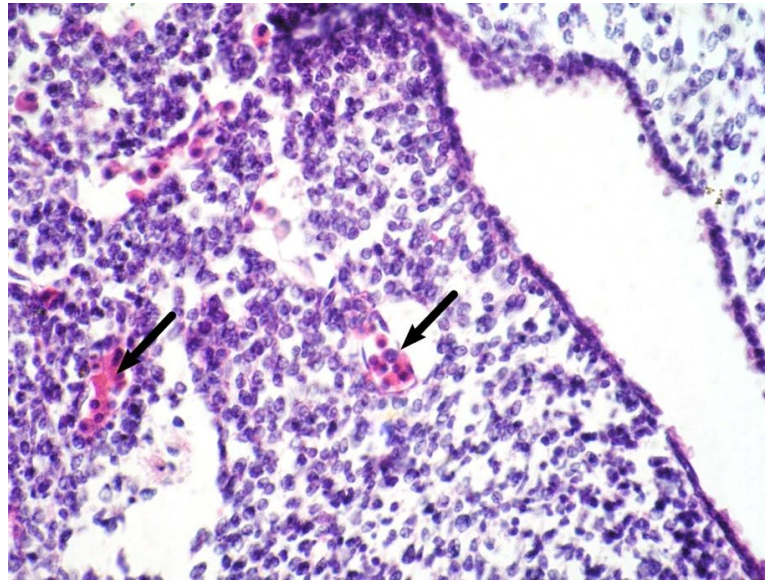


Рис. 3.9. Зріз нижньощелепного відростка I зябрової дуги зародка людини 7,0 мм ТКД (5-й тиждень ВУР). Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікрофотографія. Зб. x100:

Стрілками позначені островці кровотворення в мезенхімі.

Наприкінці зародкового періоду розвитку людини (зародки 11,0-13,5 мм ТКД, що відповідає кінцю 6-го тижня ВУР) хрящ Меккеля набуває овальної форми на поперечному перерізі та простягається від вушного пухирця до підборідного симфізу (рис. 3.10).

Хрящ Меккеля, слугуючи ембріональною хрящовою моделлю для розвитку кісткової тканини НЩ як парної кістки, має визначальне значення як її формоутворювальний елемент, визначає топографо-анатомічні особливості НПЯД, а також на ранніх стадіях ВУР слугує місцем прикріплення м'язів передньої шийної ділянки.

Із перетинчастої НЩ бере свій початок зачаток підборідно-язикового м'яза, який віялоподібно простягається на язик. Підборідно-під'язиковий м'яз у цей віковий період також визначається та простягається у напрямку зачатка під'язикової кістки. Зачатки під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів простягаються над спинкою і дорсолатеральною ділянкою язика від зачатка під'язикової кістки та шилоподібного відростка, відповідно,



до кінчика язика. Вони залягають дорсально та латерально до радіальних волокон підборідно-під'язикового м'яза. Хоча підборідно-під'язикові м'язи вже є розділеними, їх волокна все ще зберігають тісні взаємовідносини та йдуть паралельно.

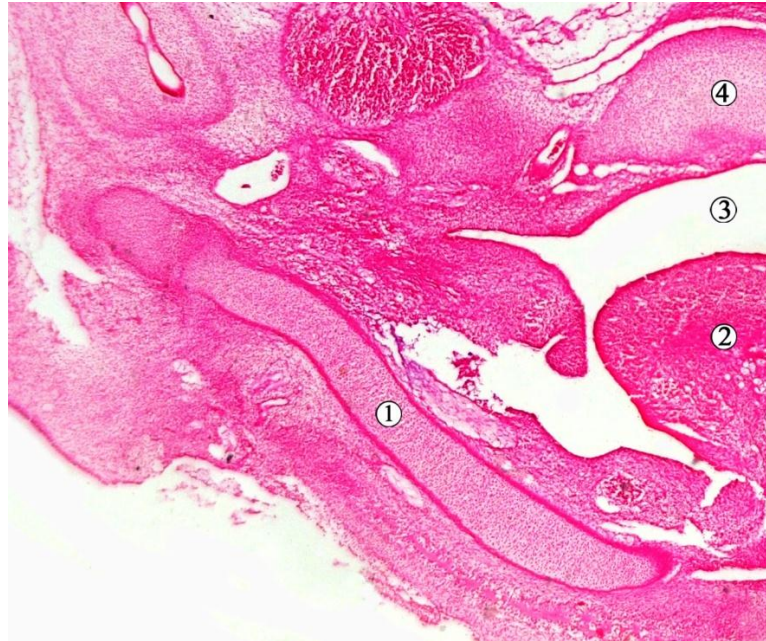


Рис. 3.10. Косо-фронтальний зріз правої половини голови зародка людини 11,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x40:

1 – хрящ Мекеля; 2 – язик; 3 – ротова порожнина; 4 – зачаток кісток основи черепа.

Під'язиковий нерв на цьому етапі ВУР віддає гілки до підборідно-під'язикового м'яза, потім до під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів, потім проходить через підборідно-під'язиковий м'яз аж до його кінця, віддаючи численні бічні гілки до нього. На цьому етапі є невелике переплетення м'язових волокон язика, які ще не виглядають як його окремі внутрішні м'язи.

На початку 6-го тижня ВУР (зародки 10,0 мм ТКД) всі м'язи ділянки чітко диференційовані та збільшені за розмірами. Початок шило-під'я-

зикового м'яза набуває більш латерального положення та вплітається в язик під кутом до під'язиково-язикового м'яза (рис. 3.11, 3.12). Місце прикріплення до хрящового зачатка під'язикової кістки під'язиково-язикового м'яза досить широке. Виражений піднебінно-язиковий м'яз простягається від латерально розміщеного м'якого піднебіння до бічної поверхні язика.

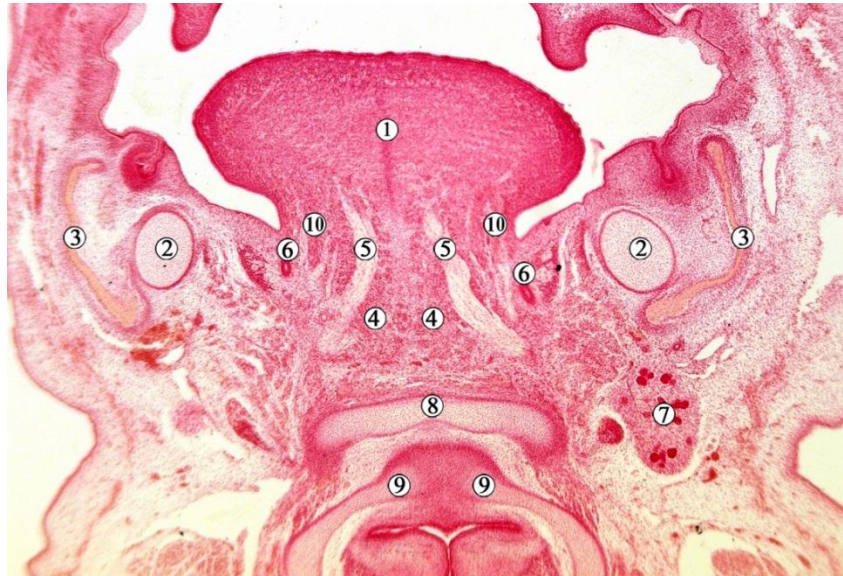


Рис. 3.11. Косо-фронтальний гістологічний зріз голови зародка 12,0 мм ТКД (6-й тиждень ВУР). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x40:

1 – язик; 2 – хрящ Меккеля; 3 – зачаток нижньої щелепи; 4 – під'язиково-язиковий м'яз; 5 – під'язиковий нерв; 6 – язикова артерія; 7 – піднижньощелепна залоза; 8 – під'язикова кістка; 9 – хрящі гортані; 10 – шилопід'язиковий м'яз.

Розвиток власних м'язів язика на цьому етапі найбільш помітний, як і переплетення посмугованих м'язових волокон язика. Піднебінно-язиковий м'яз походить від міобластів, пов'язаних із зябровими дугами, тому іннервується гілками блукаючого нерва.

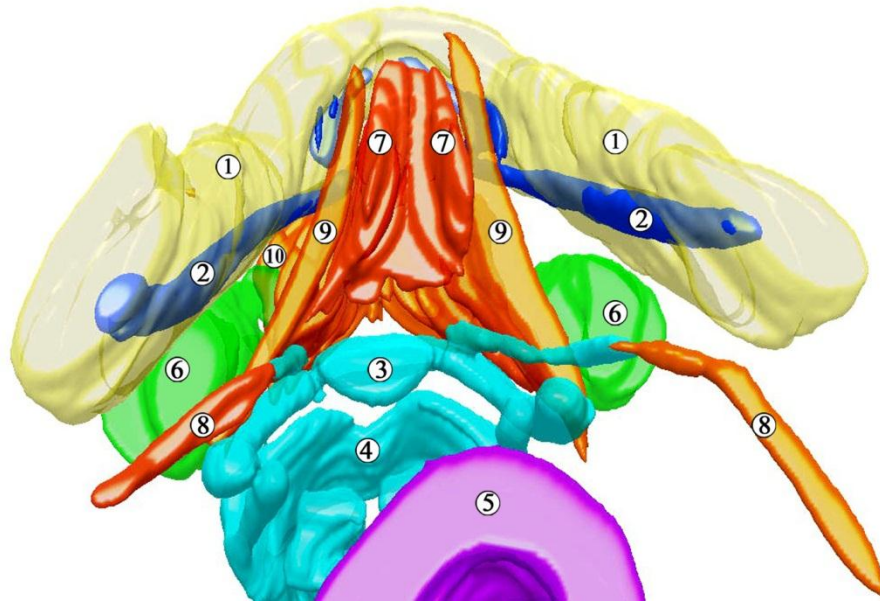


Рис. 3.12. Тривимірна комп'ютерна реконструкція структур голови та шиї зародка людини 12,0 мм ТКД (6-й тиждень ВУР). Задньо-верхня проекція. Зб. x40:

1 – нижня щелепа; 2 – хрящ Меккеля; 3 – під'язикова кістка; 4 – хрящі гортані; 5 – хребтовий стовп; 6 – піднижньощелепна залоза; 7 – підборідно-під'язиковий м'яз; 8 – шило-під'язиковий м'яз; 9 – піднебінно-язиковий м'яз; 10 – лівий щелепно-під'язиковий м'яз.

Зачаток двочеревцевого м'яза чітко визначається на препаратах 6-тижневих зародків. Він спочатку розвивається як одне черевце зі звуженням його безперервних волокон поблизу зачатка під'язикової кістки (рис. 3.13).

Підборідно-під'язиковий та підборідно-язиковий м'язи в зародковому періоді ВУР в основному мають дефінітивні риси будови, але зазнають пропорційних змін.

Шило-під'язиковий м'яз походить з хряща Рейхерта, який є хрящовим утворенням краніальної частини II зябрової дуги, яка є джерелом закладки шилоподібного відростка, шило-під'язикової зв'язки, а також малого рогу та верхньої частину тіла під'язикової кістки.

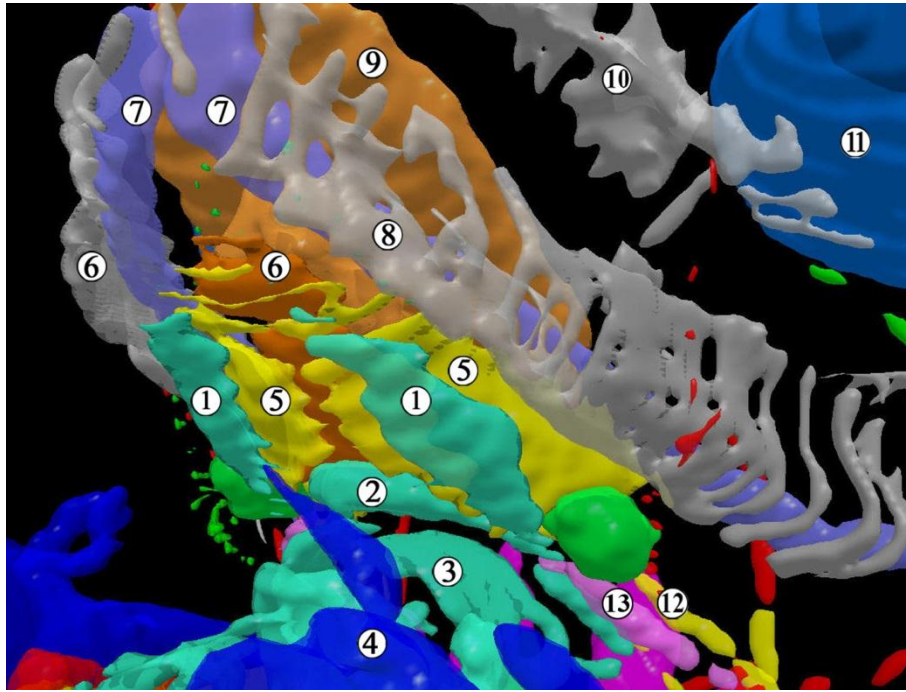


Рис. 3.13. Тривимірна комп'ютерна реконструкція структур голови та шиї зародка людини 12,5 мм ТКД (6-й тиждень ВУР). Ліва нижньо-передня проекція. Зб. x40:

1 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 2 – зачаток під'язикової кістки; 3 – хрящі гортані; 4 – ліва плечоголова вена; 5 – щелепно-під'язиковий м'яз; 6 – підборідно-під'язиковий м'яз; 7 – хрящ Меккеля; 8 – зачаток нижньої щелепи; 9 – язик; 10 – зачаток верхньої щелепи; 11 – очне яблуко; 12 – язиковий нерв; 13 – шило-під'язиковий м'яз.

Методами тривимірного реконструювання препаратів зародків людини виявлені варіанти будови шило-під'язикового м'яза, які, на нашу думку, пов'язані з особливостями прикріплення його пучків, що починаються від кута НЩ, з прикріпленням його до кута НЩ через фіброзний тракт, або ж через прикріплення м'язових пучків до фіброзного тракту, що з'єднує хрящ Рейхерта та НЩ. Потім м'язовий зачаток поширюється вентрально до прикріплення до задньолатерального зачатка язика. У всіх випадках джерелом іннервації шило-під'язикового м'яза є під'язиковий нерв.

Отже, впродовж 5-6-го тижнів ВУР відбуваються інтенсивні процеси диференціації зябрового апарату, гістогенез посмугованої м'язової тканини та закладка скелетних м'язів, тому період з кінця 5-го і до початку 6-го тижнів розвитку слід вважати критичними з огляду на можливий час появи варіантів будови м'язів шиї та виникнення уроджених вад.

**Матеріали розділу оприлюднені в наукових джерелах:**

1. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП, Кузняк НБ, Яковець КІ. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини. *Буковинський медичний вісник*. 2020; 24(3 (95)), 151-156.
2. Перебейнос П.П. Особенности морфогенеза мышц надподъязычных треугольников шеи человека. Материалы 72-й научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых с международным участием. Самарканд, 11-12 мая 2018 г. «Актуальные проблемы современной медицины». *Биология ва тиббиёт муаммолари*. 2018; 2,1 (101); 344.
3. Цигикало О.В., Перебейнос П.П. Развитие надподъязычных треугольников шеи в раннем периоде онтогенеза человека / Мат. научно-прак. конф. «Актуальные проблемы гистологии, цитологии и эмбриологии», посвященной 60-летию организации кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ГрГМУ 22 июня 2018 г. Гродно, ГрГМУ. 2018. С. 157.
4. Tsyhykalo OV, Popova IS, Perebyinis PP. Morphological peculiarities of muscles in anterior region of human neck. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі», Чернівці, 13-15 вересня 2018 р.* 2018; 79-80.
5. Перебийніс П. П., Цигикало О. В. Особливості розвитку та становлення топографії надпід'язикових трикутників шиї людини. *Збірник тез доповідей VII конгресу наукового товариства анатомів, гістологів,*

- ембріологів, топографоанатомів України, 2-4 жовтня 2019 р. Одеса: Бондаренко М. О., 2019;179-180.*
6. Перебийніс П.П., Цигикало О.В., Марценяк І.В. Особливості морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, приуроченої 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» 24-25 жовтня 2019 року.* 2019; 173-175.
  7. Перебийніс П.П. Особливості морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали 101-ї підсумкової конференції професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» 10, 12, 17 лютого 2020 року.* 2020;47-48.
  8. Перебийніс П.П., Цигикало О.В. Розвиток структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали Всеукраїнської конференції з міжнародною участю «Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров'я людини» (з дистанційним під'єднанням навчальних закладів вищої освіти України за допомогою відеоконференц-зв'язку).* Тернопіль, 9–11 квітня 2020;150-151.

## РОЗДІЛ 4

### ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ТА СТАНОВЛЕННЯ ТОПОГРАФІЇ СТРУКТУР НАДПІД'ЯЗИКОВИХ ТРИКУТНИКІВ ШИЇ

Дослідження структур, які формують межі та утворюють вміст надпід'язикових трикутників шиї, проведене на 30 серіях послідовних гістологічних зрізів. Матеріал дослідження охоплює період з середини 6-го тижня до кінця 12-го тижня пренатального розвитку людини.

Двочеревцевий м'яз виявлений у вигляді парного зачатка у 7-тижневих передплодів (15,5-16,0 мм ТКД). Місцем прикріплення переднього черевця двочеревцевого м'яза є нижньо-присередня поверхня хряща Меккеля (рис. 4.1).

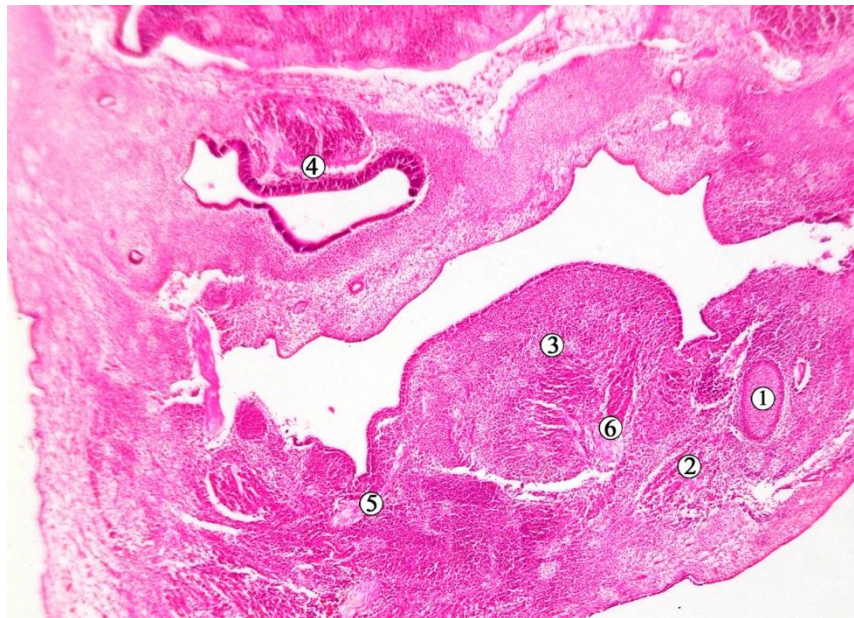


Рис. 4.1. Косо-фронтальний зріз голови передплода людини 15,5 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x50:

1 – хрящ Меккеля; 2 – зачаток лівого переднього черевця двочеревцевого м'яза; 3 – язик; 4 – зачаток правого очного яблука; 5 – язиковий нерв; 6 – нижній комірковий нерв.

Надалі зачаток НЩ поступово огортає хрящ Меккеля і остаточно вкриває його вже наприкінці передплодового періоду (12-й тиждень ВУР, передплоти 70,0-80,0 мм ТКД), внаслідок чого двочеревцевий м'яз набуває свого дефінітивного прикріплення до внутрішньої поверхні тіла НЩ (рис. 4.2, 4.3).

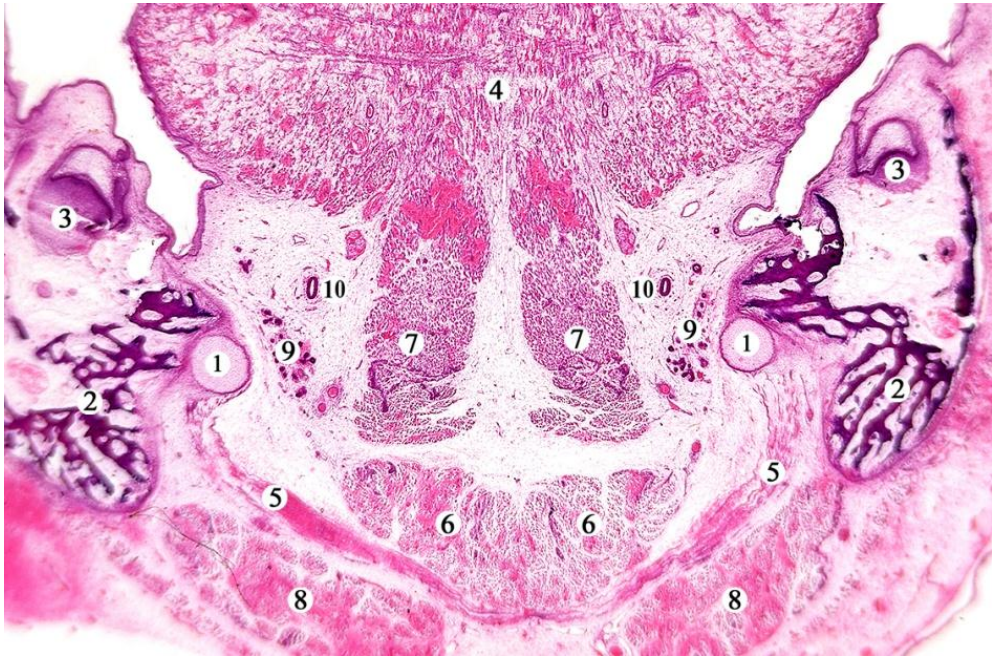


Рис. 4.2. Фронтальний зріз голови передплода людини 35,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. х50:

1 – хрящ Меккеля; 2 – зачаток нижньої щелепи; 3 – зачатки зубів; 4 – язик; 5 – щелепно-під'язикові м'язи; 6 – підборідно-під'язикові м'язи; 7 – підборідно-язикові м'язи; 8 – передні черевця двочеревцевих м'язів; 9 – під'язикові залози; 10 – язикові артерії.

Довжина переднього черевця двочеревцевого м'яза на початку передплодового періоду ВУР (передплоти 18,0-19,0 мм ТКД) становить  $800 \pm 20,2$  мкм, а наприкінці (передплоти 78,0-80,0 мм ТКД) –  $4,0 \pm 0,3$  мм.

На початку 7-го тижня ВУР вже спостерігається вигин хрящів Меккеля вгору та поява місць прикріплення до їхнього нижнього краю підборідно-



під'язикового, підборідно-язикового та щелепно-під'язикового м'язів, які чітко визначаються наприкінці даного періоду розвитку.

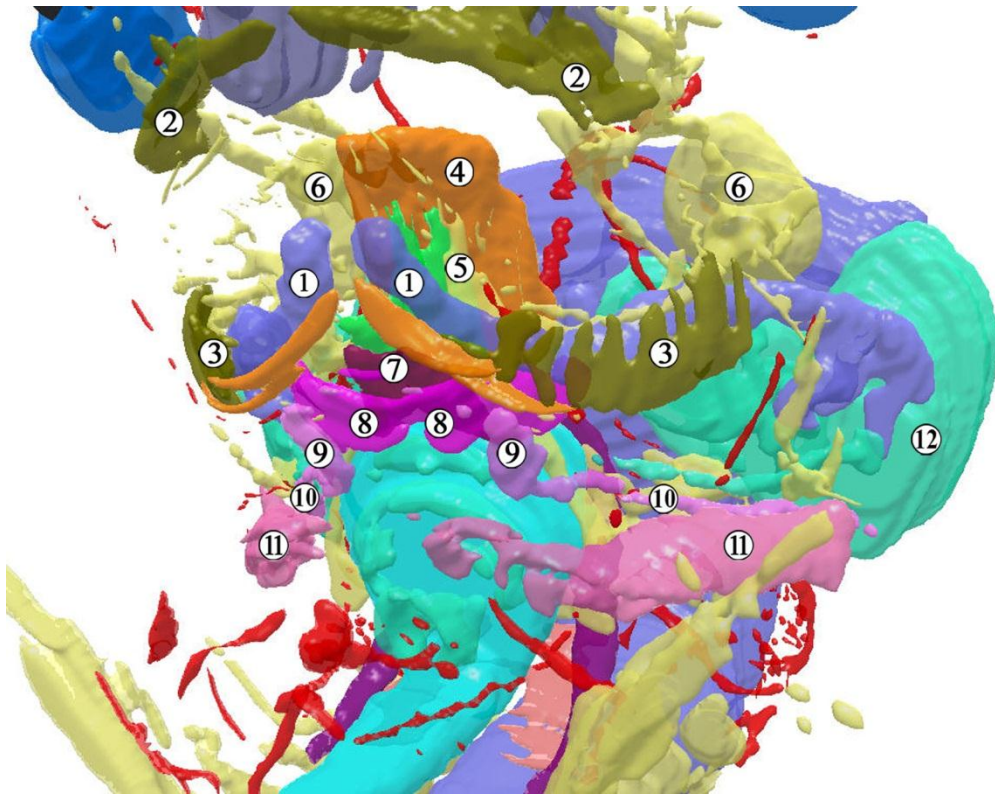


Рис. 4.3. Тривимірна комп'ютерна реконструкція структур голови та шиї зародка людини 20,0 мм ТКД (кінець 7-го тижня ВУР). Ліва передньо-нижня проекція. Зб. х40:

1 – хрящ Меккеля; 2 – зачаток верхньої щелепи; 3 – зачаток нижньої щелепи; 4 – язик; 6 – трійчастий вузол; 7 – підборідно-під'язиковий м'яз; 8 – щелепно-під'язиковий м'яз; 9 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 10 – заднє черевце двочеревцевого м'яза; 11 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 12 – зачаток скроневої кістки.

Зачаток щелепно-під'язикового м'яза вперше виявлений у 6-тижневих зародків (10,0-12,0 мм ТКД) (рис. 4.4). Місце прикріплення щелепно-під'язикового м'яза починається поблизу підборідного симфізу (рис. 4.5).

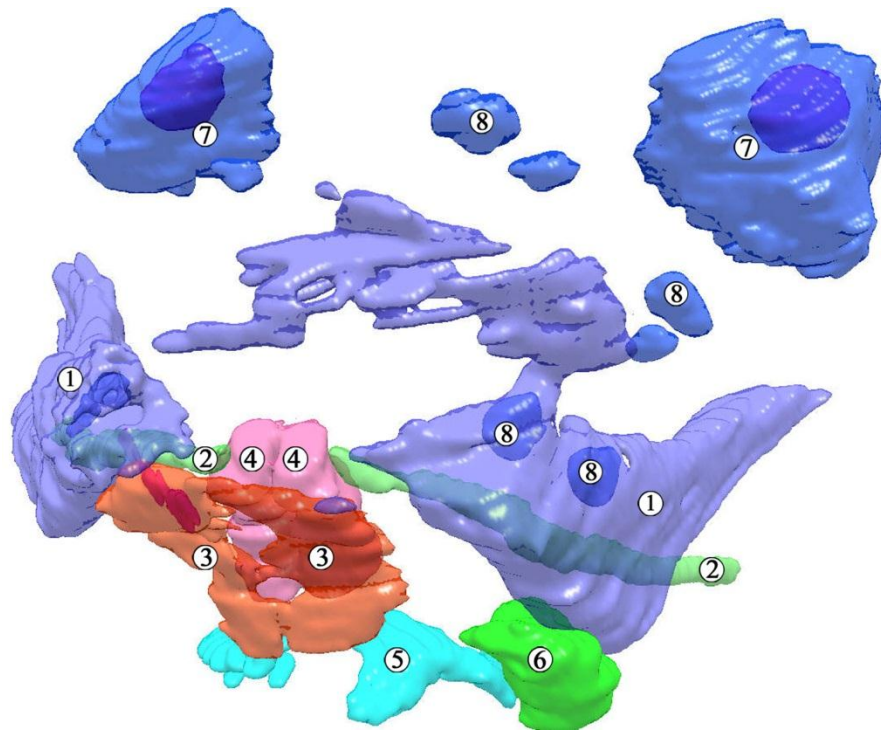


Рис. 4.4. Тривимірна комп'ютерна реконструкція структур голови та шиї зародка людини 11,0 мм ТКД (6-й тиждень ВУР). Ліва передньо-нижня проєкція. Зб. x40:

1 – зачаток нижньої щелепи; 2 – хрящ Меккеля; 3 – щелепно-під'язиковий м'яз; 4 – підборідно-під'язиковий м'яз; 5 – під'язикова кістка; 6 – ліва піднижньощелепна залоза; 7 – очне яблуко; 8 – зубні зачатки верхньої та нижньої щелеп.

Відстань від початку прикріплення щелепно-під'язикового м'яза до серединної лінії лиця вздовж язикової поверхні хряща Меккеля варіює від  $300 \pm 10$  мкм (у 6-тижневих зародків) до  $900 \pm 40$  мкм (передплоти 40,0-50,0 мм ТКД), а потім зменшується до  $420 \pm 30$  мкм наприкінці передплодового періоду розвитку. Поперечне розширення переднього краю щелепно-під'язикового м'яза збільшується з  $600 \pm 10$  до  $1300 \pm 20$  мкм, а заднього – від  $1500 \pm 20$  мкм (наприкінці зародкового періоду) до  $7000 \pm 50$  мкм (наприкінці передплодового періоду ВУР).



Рис. 4.5. Горизонтальний зріз голови передплода людини 30,0 мм ТКД (кінець 8-го тижня ВУР). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x40:

1 – підборідний симфіз; 2 – лицева вена; 3 – підборідно-під'язиковий м'яз; 4 – щелепно-під'язиковий м'яз; 5 – піднижньощелепна залоза; 6 – під'язикова кістка; 7 – зачаток тіла нижньої щелепи; 8 – переднє черевце двочервцевого м'яза; 9 – зачаток клиноподібної кістки; 10 – порожнина глотки.

Прикріплення щелепно-під'язикового м'яза до зачатка під'язикової кістки виявлено тільки наприкінці 7-го тижня пренатального періоду онтогенеза людини (передплоди 19,0-20,0 мм ТКД) (рис. 4.6).

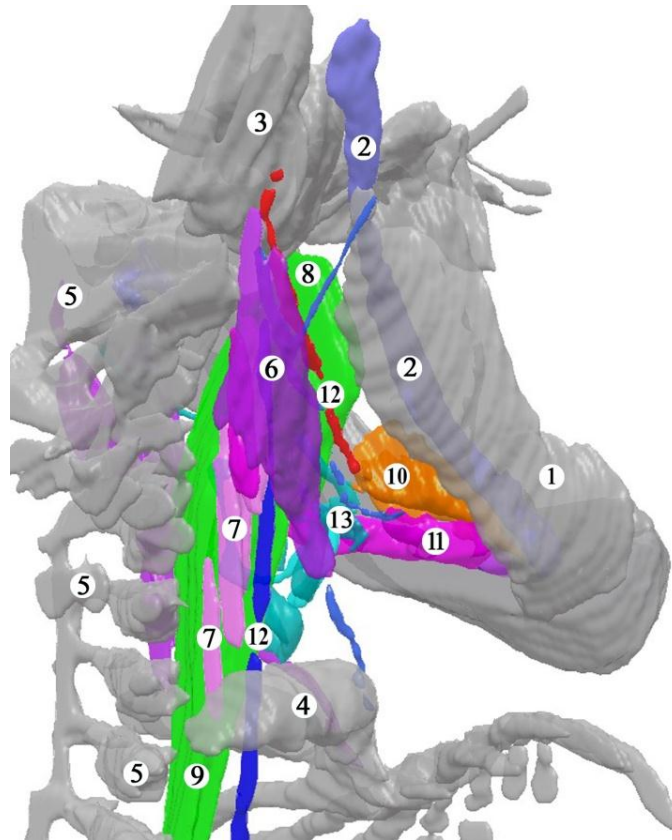


Рис. 4.6. Тривимірна комп'ютерна реконструкція передплода людини 20,0 мм ТКД (кінець 7-го тижня ВУР). Права нижня проекція. Зб. х40:

1 – зачаток нижньої щелепи; 2 – хрящ Меккеля; 3 – зачаток скроневої кістки; 4 – ключиця; 5 – хребтовий стовп; 6 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 7 – драбинчасті м'язи; 8 – глотка; 9 – стравохід; 10 – щелепно-під'язиковий м'яз; 11 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 12 – лицева артерія; 13 – під'язикова кістка.

Зачаток підборідно-під'язикового м'яза вперше спостерігається у зародків 10,0-13,0 мм ТКД (6-й тиждень ВУР). У передплодів 15,5-40,0 мм ТКД підборідно-під'язиковий м'яз починається на присередній поверхні хряща Меккеля, а у передплодів 55,0-70,0 мм ТКД – на НЩ каудально від хряща Меккеля. У місці свого початку підборідно-під'язиковий м'яз межує з під'язиковою залозою, піднижньощелепною протокою та язиковим нервом (рис. 4.7).

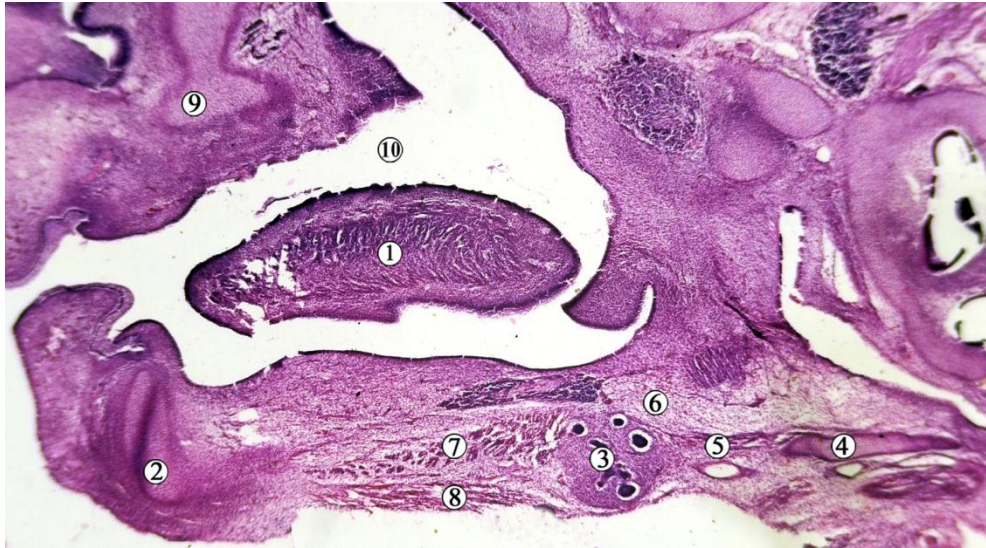


Рис. 4.7. Сагітальний (парамедіанний) зріз голови передплота людини 24,0 мм ТКД (8-й тиждень ВУР). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. x40:

1 – язик; 2 – підборідний кінець хряща Меккеля; 3 – піднижньощелепна залоза; 4 – під’язикова кістка; 5 – підборідно-під’язиковий м’яз у місті свого прикріплення; 6 – язиковий нерв; 7 – під’язиково-язиковий м’яз; 8 – щелепно-під’язиковий м’яз; 9 – зачатк верхньої щелепи; 10 – ротова порожнина.

Починаючи з 12-го тижня ВУР (передплоти 75,0-79,0 мм ТКД), нижня щелепа огортає хрящ Меккеля повністю, внаслідок чого прикріплення підборідно-під’язикового м’яза локалізується на її внутрішній поверхні (рис. 4.8). Підборідно-язиковий м’яз виявлений у передплотів людини на присередній та каудальній поверхнях хряща Меккеля (рис. 4.9), але з середини 12-го тижня ВУР (передплоти 72,0-75,0 мм ТКД), його прикріплення переміщується на присередньо-каудальну поверхню зачатка НЩ внаслідок формування кісткової тканини НЩ та редукції хряща Меккеля.

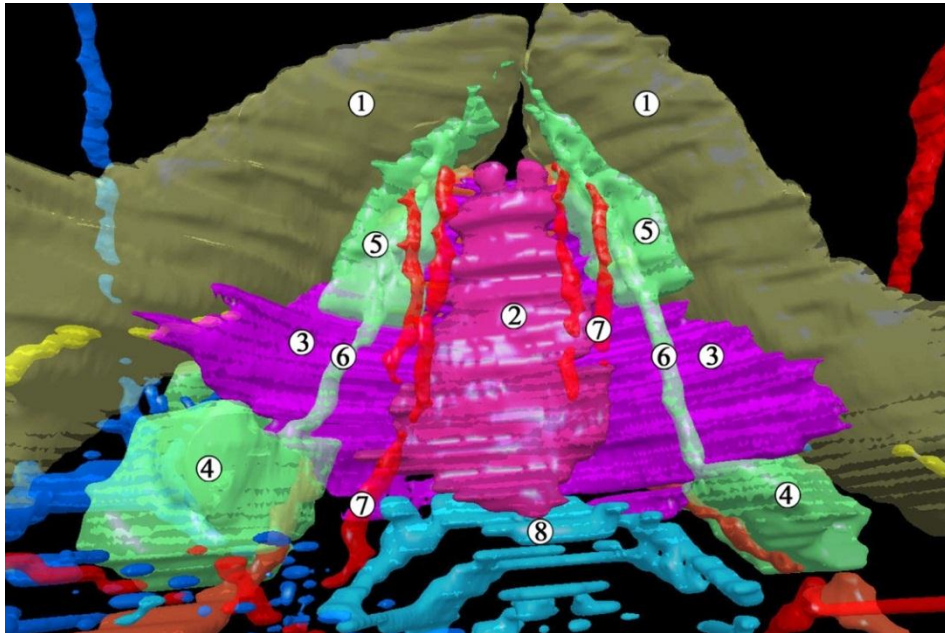


Рис. 4.8. Тривимірна комп'ютерна реконструкція структур шії передплода людини 24,0 мм ТКД (середина 8-го тижня ВУР). Задньо-верхня проекція. Зб.  $\times 45$ :

1 – нижня щелепа; 2 – підборідно-під'язиковий м'яз; 3 – щелепно-під'язиковий м'яз; 4 – піднижньощелепна залоза; 5 – під'язикова залоза; 6 – піднижньощелепна протока; 7 – язикова артерія; 8 – під'язикова кістка.

Початок підборідно-язикового м'яза визначається на відстані  $175 \pm 75$  мкм з боків від підборідного симфізу. У всіх випадках підборідно-язиковий м'яз прикріплювався до язика, перетину його волокон над серединною лінією не виявлено, як і прикріплення до зачатка під'язикової кістки.

Передньо-нижня поверхня підборідно-язикового м'яза межує з під'язиковою залозою, нижньою поверхнею цей м'яз стикається з підборідно-під'язиковим м'язом, а вздовж його бічної поверхні проходять язикові судини та нерви (язиковий та під'язиковий). Вже на ранніх стадіях розвитку правий та лівий щелепно-язикові м'язи своїми присередніми поверхнями тісно межують між собою, а верхньо-бічними з м'язами язика, відділяючись від оточуючих м'язових волокон тонким перимізієм.

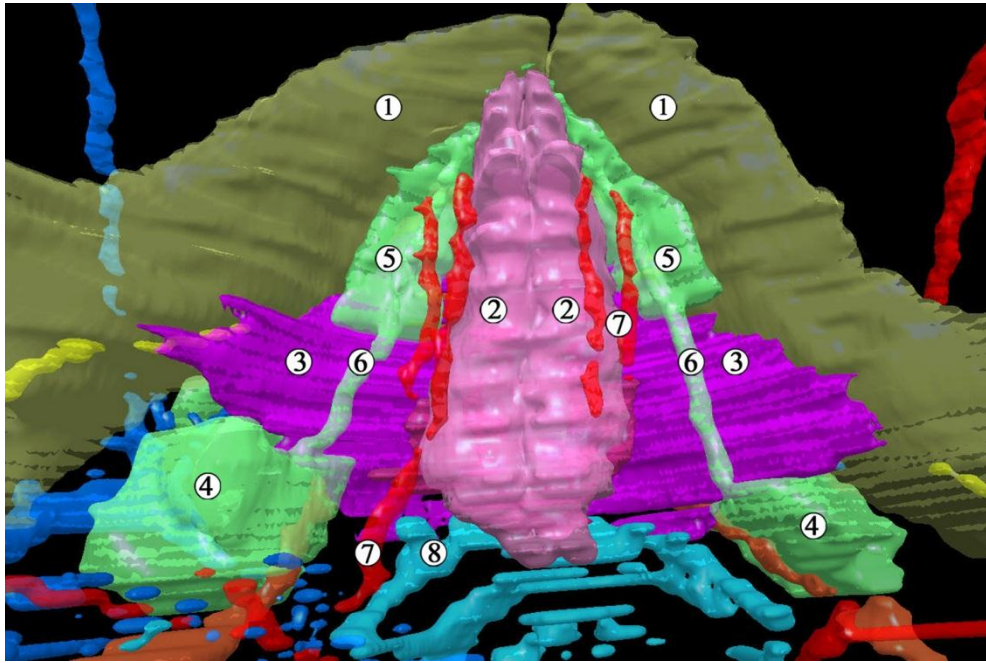


Рис. 4.9. Тривимірна комп'ютерна реконструкція глибоких структур шиї передплота людини 24,0 мм ТКД (середина 8-го тижня ВУР). Задньо-верхня проекція. Зб. х45:

1 – нижня щелепа; 2 – підборідно-язиковий м'яз; 3 – щелепно-язиковий м'яз; 4 – піднижньощелепна залоза; 5 – під'язикова залоза; 6 – піднижньощелепна протока; 7 – язикова артерія; 8 – під'язикова кістка.

На 8-му тижні ВУР (передплоти 21,0-25,0 мм ТКД) встановлюються максимально наближені до дефінітивних топографо-анатомічні взаємовідношення надпід'язикових м'язів, тому саме цей період пренатального розвитку людини можна вважати початком формування трикутників передньої шийної ділянки і, зокрема, тих, які розміщуються вище рівня під'язикової кістки – так званих надпід'язикових трикутників шиї.

У цей період розвитку завдяки зближенню відростків, які формують верхню щелепу, завершується утворення верхньої губи, а в НЩ триває зближення вентральних кінців хряща Меккеля. Виразніше візуалізуються ділянки мезенхіми, які перетворюються в зубні сосочки. На органному рівні відзначається консолідація бічних піднебінних відростків, які формують

тверде піднебіння, і які у вентро-дорзальному напрямі зливаються на більшому протязі між собою, в результаті цього ротова порожнина відокремлюється від носової, відбувається утворення вторинної ротової порожнини.

Внаслідок перебігу процесів морфогенезу та формоутворення НЩ (інтенсивний остеогенез та поступова редукція хряща Меккеля) та остаточного виокремлення шиї як частини тіла, встановлюється зовнішня форма НПЯД, визначаються межі трикутників шиї та їх вміст.

Під поверхневою фасцією шиї візуалізуються кровоносні судини, які залягають у помірно вираженому шарі пухкої сполучної тканини. Вени утворюють судинну сітку, представлену притоками зовнішньої яремної вени, які утворюють у НПЯД анастомози з притоками вен протилежного боку (рис. 4.10).

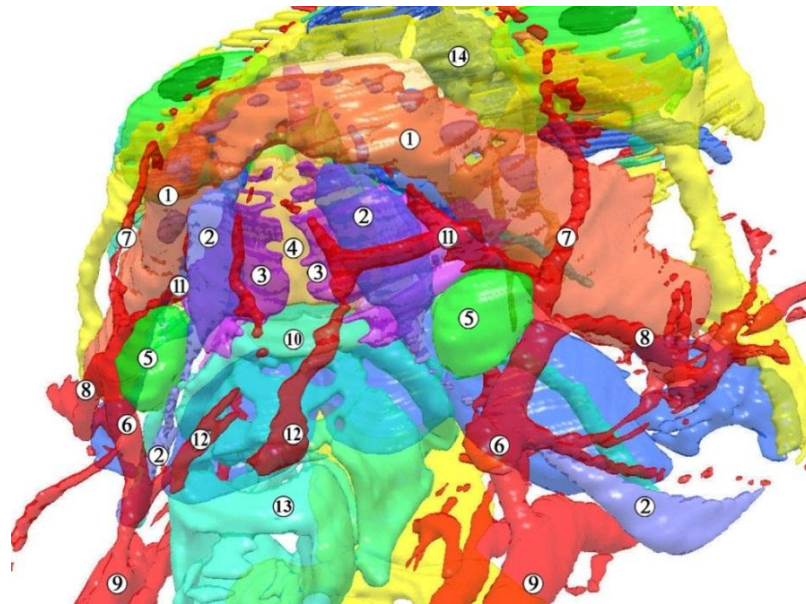


Рис. 4.10. Тривимірна комп'ютерна реконструкція передплода людини 25,0 мм ТКД (середина 8-го тижня ВУР). Права передньо-нижня проекція. Зб. х45:

1 – нижня щелепа; 2 – двочеревцевий м'яз; 3 – щелепно-під'язиковий м'яз; 4 – підборідно-під'язиковий м'яз; 5 – піднижньощелепна залоза; 6 – ліва зовнішня яремна вена; 7 – лицева вена; 8 – права зовнішня яремна вена; 9 – внутрішня яремна вена; 10 – під'язикова кістка; 11 – підборідна вена; 12 – передня яремна вена.



У підшкірній жировій клітковині кількість венозних вудин переважає таку артеріальних. Переважна більшість кровоносних судин розміщується поверхнево до поверхневої фасції шиї, але на гістологічних зрізах спостерігається залягання венозних судин середнього діаметру у товщі поверхневої фасції (рис. 4.11), тобто зовнішня оболонка судин зрощена із сполучнотканинними волокнами поверхневої фасції. Тому препарування поверхневих шарів м'яких тканин НПЯД може бути утруднене внаслідок утруднень під час виділення поверхневих кровоносних судин та зіяння їх просвіту при їх пошкодженні.

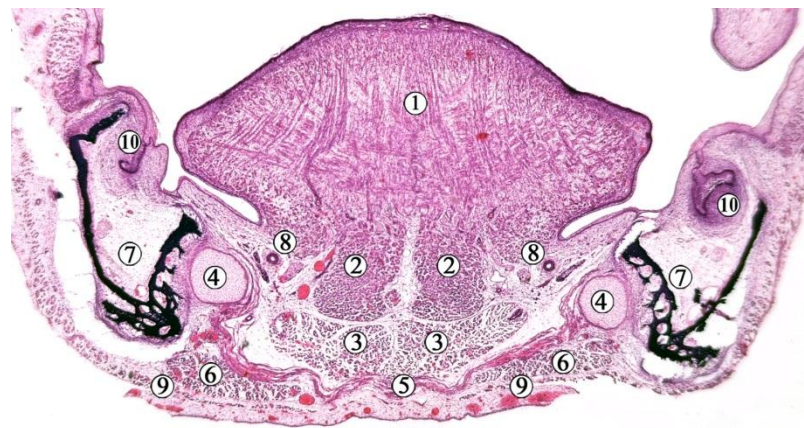


Рис. 4.11. Фронтальний гістологічний зріз нижньої щелепи 10-місячного передплода людини (47,0 мм ТКД). Забарвлення гематоксиліном та еозином. Мікрофотографія. Зб. x80:

1 – язик; 2 – підборідно-язиковий м'яз; 3 – підборідно-під'язиковий м'яз; 4 – хрящ Меккеля; 5 – щелепно-під'язиковий м'яз; 6 – переднє черевце двочервцевого м'яза; 7 – нижня щелепа; 8 – язикові артерія та нерв; 9 – підшкірний м'яз шиї; 10 – зачатки зубів.

На початку передплодового періоду ВУР на гістологічних зрізах чітко визначається поверхнева фасція. Вона представлена пучками волокнистої сполучної тканини, які мають різний напрямок волокон, але прослідковується переважаюче їх краніокаудальне та дорсовентральне їх спрямування до серединної лінії, де сполучаються фасції протилежних сторін.

Поверхнева фасція не має чітких місць фіксації до структур НПЯД, а переходить у межі ділянки з прилеглих ділянок голови, шиї та грудей (рис. 4.12).

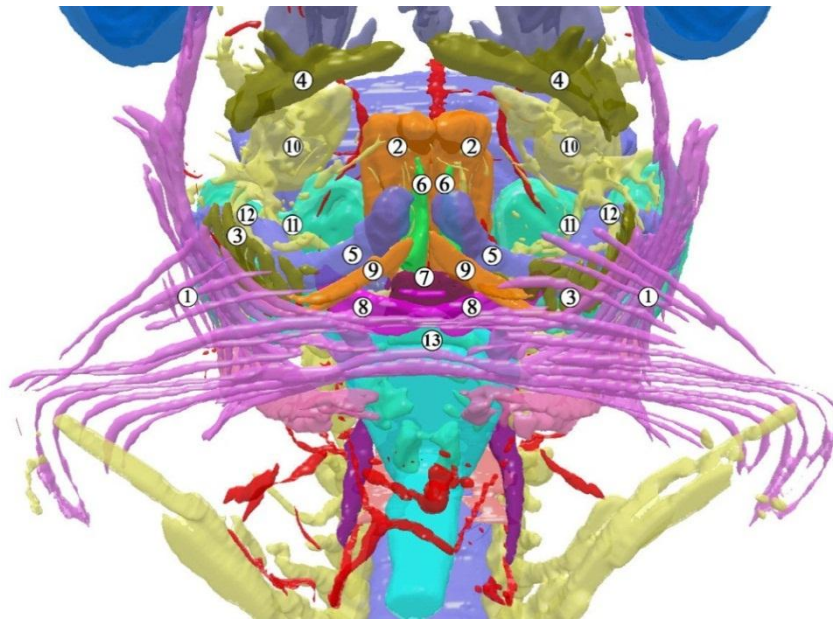


Рис. 4.12. Тривимірна комп'ютерна реконструкція передплода людини 16,0 мм ТКД (7-й тиждень ВУР). Передньо-нижня проекція. Зб. х45:

1 – підшкірний м'яз шиї; 2 – підборідно-язиковий м'яз; 3 – нижня щелепа; 4 – верхня щелепа; 5 – хрящ Меккеля; 6 – під'язикова залоза; 7 – підборідно-під'язиковий м'яз; 8 – щелепно-під'язиковий м'яз; 9 – двочеревцевий м'яз; 10 – трійчастий вузол; 11 – язиковий нерв; 12 – нижній комірковий нерв; 13 – під'язикова кістка.

У передплодовому періоді ВУР у межах НПЯД можна виділити менші ділянки трикутної форми, сторони яких визначаються контурами країв поверхневих скелетних м'язів – підборідний та піднижньощелепний трикутники.

Підборідний трикутник є непарним, він займає присереднє положення у НПЯД та обмежений з кожного боку переднім черевцем відповідного двочеревцевого м'яза (рис. 4.13). Його основа формується тілом під'язикової кістки. Верхівка підборідного трикутника знаходиться біля нижнього краю

підборідного симфізу. Дно трикутника утворене щелепно-під'язиковими м'язами (правим та лівим) та серединним швом, що їх об'єднує.

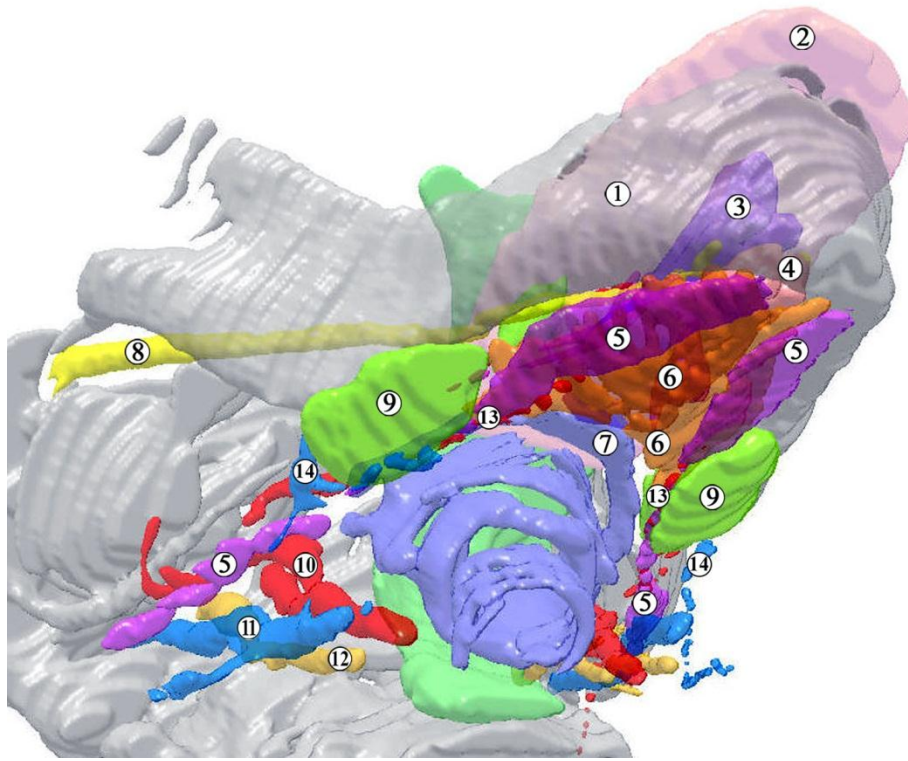


Рис. 4.13. Тривимірна комп'ютерна реконструкція передплода людини 36,0 мм ТКД (9-й тиждень ВУР). Права передньо-нижня проекція. Зб. х45:

1 – нижня щелепа; 2 – язик; 3 – підборідно-язиковий м'яз; 4 – підборідно-під'язиковий м'яз; 5 – двочеревцевий м'яз; 6 – щелепно-під'язиковий м'яз; 7 – під'язикова кістка; 8 – хрящ Меккеля; 9 – піднижньощелепна залоза; 10 – зовнішня сонна артерія; 11 – внутрішня яремна вена; 12 – блукаючий нерв; 13 – язикова артерія; 14 – лицева вена.

Вмістом трикутника є 2-4 невеликі підборідні лімфатичні вузли, розташовані в поверхневій фасції між передніми черевцями двочеревцевих м'язів. Вони приймають лімфу з поверхневих м'яких тканин нижче підборіддя, центральної частини нижньої губи, прилеглих ясен, передньої частини дна рота, кінчика язика. Відток лімфи здійснюється у підщелепні лімфатичні вузли. У межах трикутника також знаходяться дрібні підшкірні

вени, які впадають у зовнішні яремні вени. На поверхню підборідного трикутника проектується під'язикова залоза (див. рис. 4.12). У передплодовому періоді черевця щелепно-під'язикових м'язів недостатньо розвинуті, у місті їх сполучення по лінії серединного шва м'язова тканина слабо виражена, і зазвичай представлена окремими м'язовими волокнами, охопленими пластинками шийної фасції. Внаслідок цього на тривимірних комп'ютерних реконструкціях посерединній лінії спостерігаються прогалини між присередніми краями правого та лівого щелепно-під'язиковими м'язами, між якими візуалізується підборідно-під'язикові м'язи (рис. 4.14).

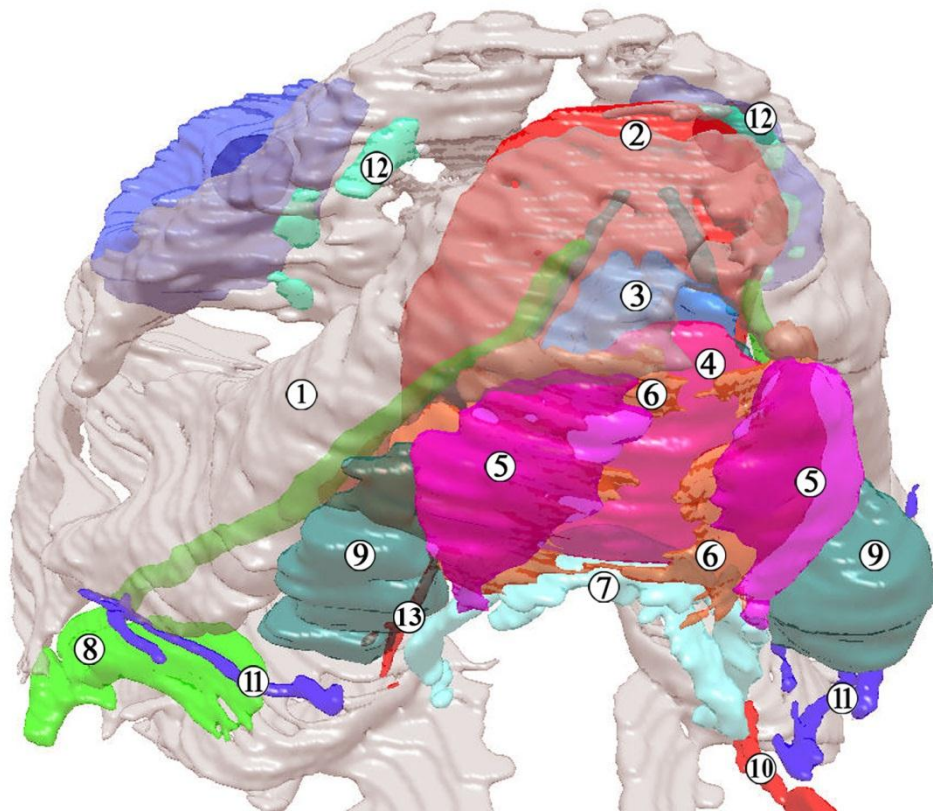


Рис. 4.14. Тривимірна комп'ютерна реконструкція передплода людини 70,0 мм ТКД (12-й тиждень ВУР). Права передньо-нижня проекція. Зб. х30:

1 – нижня щелепа; 2 – язик; 3 – підборідно-язиковий м'яз; 4 – підборідно-під'язиковий м'яз; 5 – двочеревцевий м'яз (переднє черевце); 6 – щелепно-під'язиковий м'яз; 7 – під'язикова кістка; 8 – хрящ Меккеля; 9 – піднижньощелепна залоза; 10 – лицева артерія; 11 – лицева вена; 12 – зубні зачатки; 13 – язикова артерія.

Піднижньощелепний трикутник НПЯД є парним, він є ділянкою трикутної форми між нижнім краєм тіла нижньої щелепи та двочеревцевим м'язом. Межами трикутника є:

- передньо-задня: переднє черевце двочерецевого м'яза;
- задньо-нижня: заднє черевце двочерецевого м'яза та шило-під'язиковий м'яз;
- верхня, або основа трикутника: тіло нижньої щелепи та лінія, що з'єднує кут нижньої щелепи та соскоподібний відросток

Дах піднижньощелепного трикутника утворений:

1. Шкірою.
2. Поверхневою фасцією, яка містить: підшкірний м'яз шиї; шийну гілку лицевого нерва; висхідну гілку поперечного або переднього шкірного нерва шиї.
3. Шийною фасцією, яка розщеплюється навколо піднижньощелепної слинної залози.

Дно піднижньощелепного трикутника утворене щелепно-підборідним м'язом спереду та під'язиково-язиковим м'язом ззаду.

Вмістом передньої частини піднижньощелепного трикутника є структури, поверхневі до щелепно-під'язикового м'яза (поверхнева частина підщелепної слинної залози, лицева вена, лицева артерія, яка залягає глибше неї, під'язикова артерія, щелепно-під'язиковий нерв і судини) та структури, поверхневі відносно під'язиково-язикового м'яза (підщелепна слинна залоза, проміжний сухожилок двочерецевого та шило-під'язикового м'язів, під'язиковий нерв).

Основні морфометричні показники НПЯД передплодів різного віку представлені в таблицях 4.1-4.5.

Таблиця 4.1

Морфометричні показники надпід'язикової ділянки у 7-тижневих  
передплодів людини

Вік, тижні	ТКД, мм	Бічна довжина НПЯД, мм	Ширина НПЯД, мм	Відстань між каудальними кінцями хряща Меккеля, мм	Передній кут НПЯД, градуси
7	14,0	1,1	3,6	1,2	88,5
	15,5	1,3	4,0	1,1	89,4
	16,0	1,1	4,8	2,0	90,9
	17,5	1,4	3,0	2,4	92,0
	18,0	1,8	4,3	1,9	89,8
	19,5	1,6	4,5	2,1	90,5
M±m		1,38±0,12	4,03±0,29	1,78±0,23	90,18±0,55

Таблиця 4.2

Морфометричні показники надпід'язикової ділянки у 8-тижневих  
передплодів людини

Вік, тижні	ТКД, мм	Бічна довжина НПЯД, мм	Ширина НПЯД, мм	Відстань між каудальними кінцями хряща Меккеля, мм	Передній кут НПЯД, градуси
8	21,5	1,4	4,7	1,8	85,5
	23,0	1,9	3,9	2,4	85,2
	26,5	2,0	4,1	2,3	82,6
	29,5	2,3	4,4	2,1	82,0
M±m		1,9±0,21	4,27±0,2	2,15±0,15	83,82±1,02

Таблиця 4.3

Морфометричні показники надпід'язикової ділянки у 9-тижневих  
передплодів людини

Вік, тижні	ТКД, мм	Бічна довжина НПЯД, мм	Ширина НПЯД, мм	Відстань між каудальними кінцями хряща Меккеля, мм	Передній кут НПЯД, градуси
9	31,5	2,1	4,8	2,8	81,9
	34,5	2,5	4,2	1,8	79,0
	36,0	2,4	4,9	2,4	76,2
	38,5	2,9	4,3	1,5	79,4
	40,5	3,0	4,6	1,1	80,1
M±m		2,58±0,18	4,56±0,15	1,92±0,34	79,32±1,03

Таблиця 4.4

Морфометричні показники надпід'язикової ділянки у 10-тижневих  
передплодів людини

Вік, тижні	ТКД, мм	Бічна довжина НПЯД, мм	Ширина НПЯД, мм	Відстань між каудальними кінцями хряща Меккеля, мм	Передній кут НПЯД, градуси
10	43,0	2,9	5,0	2,0	83,2
	45,5	2,8	4,8	1,6	86,0
	49,0	3,2	5,1	1,2	89,1
	51,5	3,4	5,4	1,5	87,3
	53,5	4,0	6,0	1,9	87,9
M±m		3,26±0,24	5,26±0,23	1,64±0,16	86,7±1,12

Таблиця 4.5

Морфометричні показники надпід'язикової ділянки у 11-12-тижневих передплодів людини

Вік, тижні	ТКД, мм	Бічна довжина НПЯД, мм	Ширина НПЯД, мм	Відстань між каудальними кінцями хряща Меккеля, мм	Передній кут НПЯД, градуси
11	55,5	4,3	6,1	2,1	87,0
	59,0	4,4	6,5	2,3	88,5
	62,0	5,2	7,4	2,2	85,0
	64,0	5,3	8,0	2,5	81,4
	66,0	6,1	8,2	2,8	83,7
			5,06±0,37	7,24±0,46	2,38±0,14
12	68,5	5,5	8,8	3,0	79,1
	70,0	6,9	9,0	3,1	82,3
	74,5	6,8	10,1	3,2	80,5
	78,5	7,2	10,9	3,0	84,1
	79,5	7,3	11,4	3,3	84,6
			6,74±0,36	10,04±0,57	3,12±0,06

Отже, можна стверджувати, що 9-10-й тижні ВУР є критичним періодом морфогенезу та формоутворення НПЯД, оскільки в цей період розвитку людини спостерігаються інтенсивні процеси росту та формоутворення вивчаємої ділянки, які проявляються різкою зміною розміру нижньої щелепи, і це може призвести до появи варіантів будови та можливих уроджених вад НПЯД та верхньої частини передньої шийної ділянки загалом.

Зачатки всіх м'язів НПЯД були виявлені, починаючи з початку передплодового періоду ВУР. Пропорції м'язів та місця їх прикріплення вирізняються від таких дорослої людини. Кожний м'яз спочатку



прикріплювався на присередній поверхні мекелевого хряща, але впродовж періоду розвитку, який відповідає передплодам 19,0-68,0 мм ТКД, лінії прикріплення поступово переміщуються на кісткові краї НЩ, охоплюють хрящ Меккеля. Пучки щелепно-під'язикового м'яза залишають передню ділянку біля підборідного симфізу вільною у передплодовому періоді розвитку. Двочеревцевий м'яз представлений одним черевцем зі звуженням на протязі його волокон, де він проходить біля зачатка під'язикової кістки. Отже, прикріплення двочеревцевого м'яза до під'язикової кістки не виявлено, тільки волокна підборідно-під'язикового та щелепно-під'язикового м'язів. Підборідно-під'язиковий та підборідно-язиковий м'язи в основному відповідають їхньому дефінітивному розташуванню, але вони пройшли пропорційні зміни. Індивідуальна анатомічна мінливість проявляється як додаткові підборідно-під'язикові та під'язикові порції та м'язові волокна від щелепно-під'язикового м'яза.

#### **Матеріали розділу оприлюднені в наукових джерелах:**

1. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
2. Tsyhykalo OV, Kuzniak NB, Perebyjnis PP, Boitsaniuk SI, Tsvyntarna IYa, Servatovych AM. Peculiarities of the morphometric parameters of suprahyoid region of the human prefetuses. *Wiadomości Lekarskie*. 2021; 74(2):179-183.
3. Перебийніс П. П., Цигикало О. В. Особливості розвитку та становлення топографії надпід'язикових трикутників шиї людини. *Збірник тез доповідей VII конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України, 2-4 жовтня 2019 р. Одеса: Бондаренко М. О., 2019;179-180.*

4. Tsyhykalo OV, Perebyjnis PP. Peculiarities of the suprahyoid triangle in human prefetuses. *Materials of the International Scientific Conference «Actual issues of morphology» dedicated to the 75th anniversary of the founding of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova* Chisinau, October 30-31, 2020:105-109.
5. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Динаміка морфометричних параметрів надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Матеріали науково-практичної конференції "Фундаментальні науки – практичній медицині: морфо-функціональні методи дослідження онтогенетичних перетворень, фізіологічних та метаболічних процесів, змодельованих патологічних станів, при захворюваннях внутрішніх органів"*(присвяченої 80-річчю з Дня народження професора Шутки Б.В.), 30 вересня – 2 жовтня 2020 м. Івано-Франківськ. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет. 2020; 138-141.

## РОЗДІЛ 5

### ОСОБЛИВОСТІ ТОПОГРАФІЇ ТА ВАРІАНТНОЇ АНАТОМІЇ НАДПІД'ЯЗИКОВИХ ТРИКУТНИКІВ ШИЇ У ПЛОДІВ ЛЮДИНИ

Для з'ясування особливостей динаміки морфометричних та топографо-анатомічних змін надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини досліджено 60 препаратів плодів 160,0-480,0 мм ТПД (4-10-й місяці ВУР), серед яких 33 – чоловічої статі та 27 – жіночої.

Встановлено, що у плодовому періоді ВУР загальні риси топографії НПЯД максимально наближені до дефінітивного стану. НПЯД нагадує за формою трикутник, верхівка якого утворена підборідним симфізом, бічні сторони – нижнім краєм тіла НЩ, а задньою стороною є умовна лінія, яка проходить на рівні тіла під'язикової кістки між кутами НЩ.

Поверхнева фасція шиї лежить під шкірою. Вона складається з пухкої сполучної тканини, жиру, підшкірного м'яза шиї, шкірних гілок шийного сплетення, шийно-лицевого відділу лицевого нерва та дрібних шкірних судин. Шкірні нерви шиї, а також внутрішня та зовнішня яремні вени знаходяться між підшкірним м'язом шиї та власною фасцією шиї, між якими немає клітковинного простору, і тому після видалення шкіри під час препарування НПЯД під фасціальними листками добре помітні підлеглі структури (рис. 5.1).

Поверхнева пластинка власної фасції шиї прикріплюється зверху до потиличної та скроневої кісток та НЩ, ззаду – до остей та надостьових зв'язок шийних хребців, знизу – до ключиці, лопатки та ручки груднини. Вона охоплює два м'язи – трапецеподібний і груднинно-ключично-соскоподібний, і дві залози – привушну і піднижньощелепну, а також утворює два простори – надключичний і надгруднинний та склепіння переднього та заднього шийних трикутників.

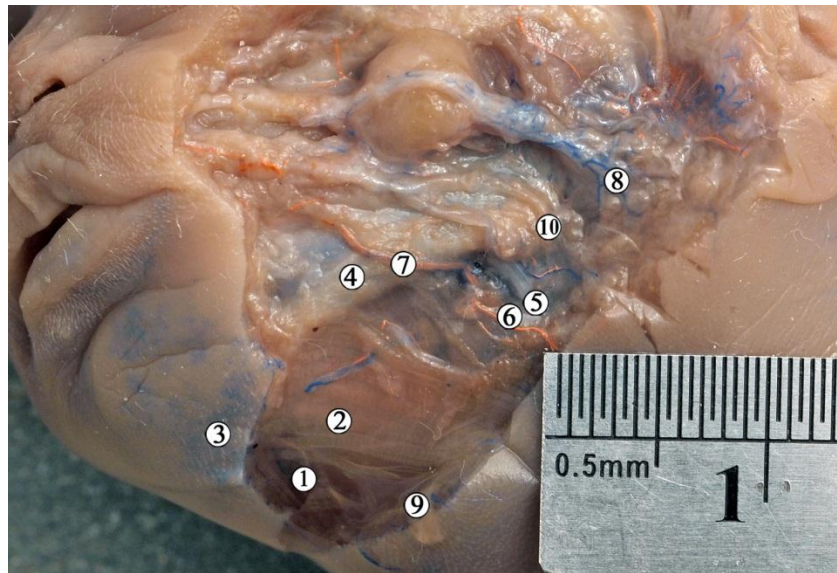


Рис. 5.1. Структури надпід'язикової ділянки 5-місячного плода людини (210,0 мм ТПД). Макрофотографія. Зб. х2,2:

1 – підборідний трикутник (щелепно-під'язиковий м'яз); 2 – підшкірний м'яз шиї та переднє черевце двочеревцевого м'яза; 3 – підборіддя; 4 – тіло нижньої щелепи; 5 – крайова нижньощелепна гілка лицевого нерва; 6 – піднижньощелепна залоза; 7 – лицева артерія; 8 – привушна залоза; 9 – під'язикова кістка; 10 – лицева вена.

Підборідний трикутник (рис. 5.2., див. рис. 5.1) визначається після видалення шкіри, поверхневої фасції та підшкірного м'яза шиї. Межі цього трикутника:

- латерально: переднє черевце двочеревцевого м'яза;
- нижня: під'язикова кістка;
- медіальна: серединна лінія;
- дно: щелепно-під'язиковий м'яз;
- склепіння: шкіра і поверхнева фасція шиї.

Вмістом підборідного трикутника є лімфатичні вузли, які приймають лімфу зі шкіри підборіддя, нижньої губи, дна рота та кінчика язика. Вони направляють лімфу в піднижньощелепні та яремні лімфатичні вузли.

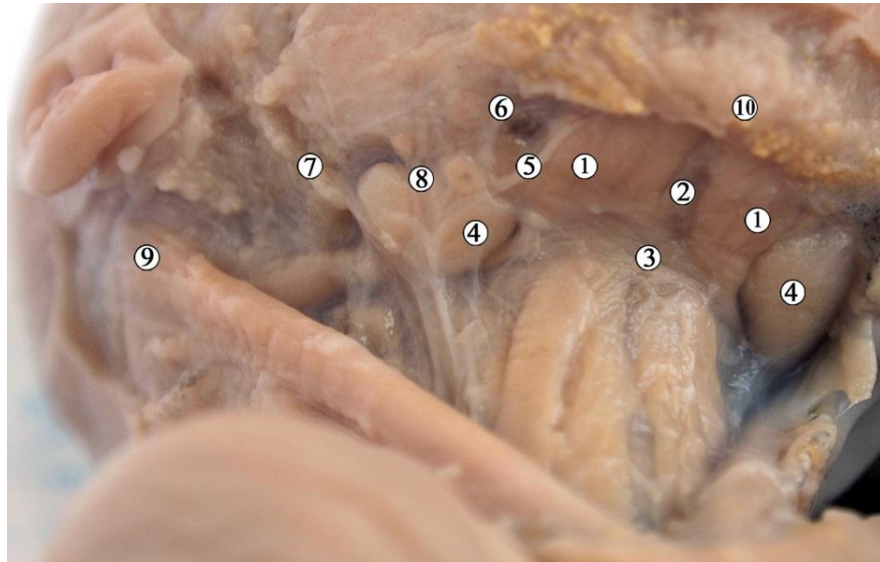


Рис. 5.2. Структури передньої шийної ділянки 4-місячного плода людини (160,0 мм ТПД). Макрофотографія. Зб. х4:

1 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 2 – підборідний трикутник; 3 – під'язикова кістка; 4 – піднижньощелепна залоза; 5 – нижньощелепна гілка лицевого нерва; 6 – лицева артерія; 7 – занижньощелепна вена; 8 – лицева вена; 9 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 10 – підборіддя.

У 4-місячного плода людини (180 мм ТПД) виявлено подвоєння переднього черевця двочеревцевого м'яза (рис. 5.3). Обидва черевця мали спільний проміжний сухожилок.

Під час дослідження піднижньощелепного трикутника методами препарування, ми виділили умовно 4 топографо-анатомічні шари для систематизації опису його структур, починаючи від поверхневих шарів і до більш глибоких. Такий підхід до вивчення пошарової будови та опису вмісту піднижньощелепного трикутника зумовлений складністю його будови внаслідок тісної синтопії м'язових, судинно-нервових та інших анатомічних структур.

Першим топографічним шаром є склепіння піднижньощелепного трикутника. Воно складається із шкіри, поверхневої фасції, що охоплює

підшкірний м'яз шиї та підшкірну жирову клітковину, а також підлеглі нижньощелепну та шийну гілки лицевого нерва (VII) (рис. 5.4).

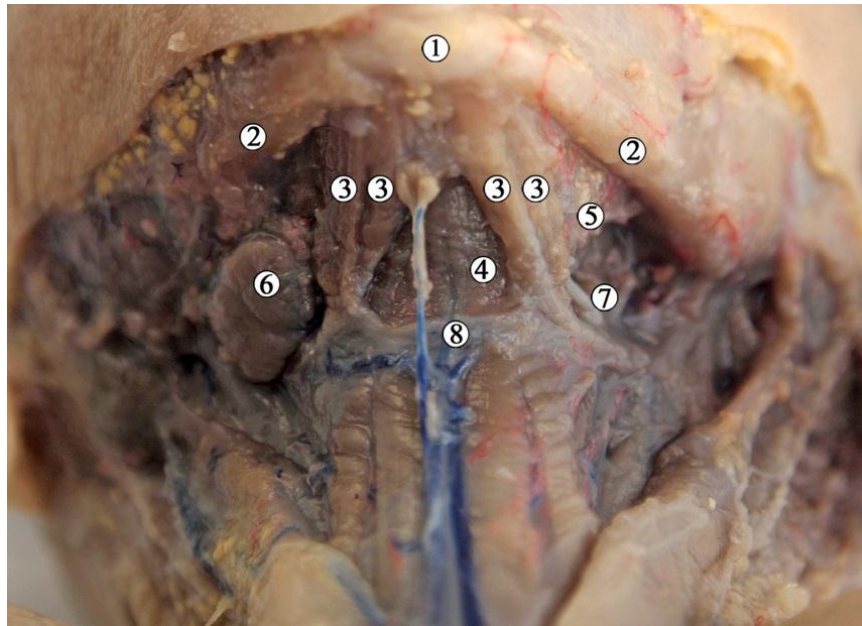


Рис. 5.3. Структури передньої шийної ділянки 4-місячного плода людини (180,0 мм ТПД). Макрофотографія. Зб. х4:

1 – підборіддя; 2 – тіло нижньої щелепи; 3 – переднє подвоєне черевце двочервцевого м'яза; 4 – підборідний трикутник (щелепно-під'язиковий м'яз); 5 – край щелепно-під'язикового м'яза; 6 – піднижньощелепна залоза; 7 – під'язиковий нерв (СХІІ); 8 – під'язикова кістка.

Нижньощелепна та шийна гілки лицевого нерва виникають із шийно-лицевого відділу лицевого нерва. Цей найнижчий відділ лицевого нерва на наших препаратах проходив латерально від занижньощелепної вени в межах тканин привушної залози. Лінія, проведена від міжкозелкової вирізки вуха до середини лінії, що з'єднує кут нижньої щелепи і найнижчу частину вуха, відповідає положенню шийно-лицевого відділу лицевого нерва.

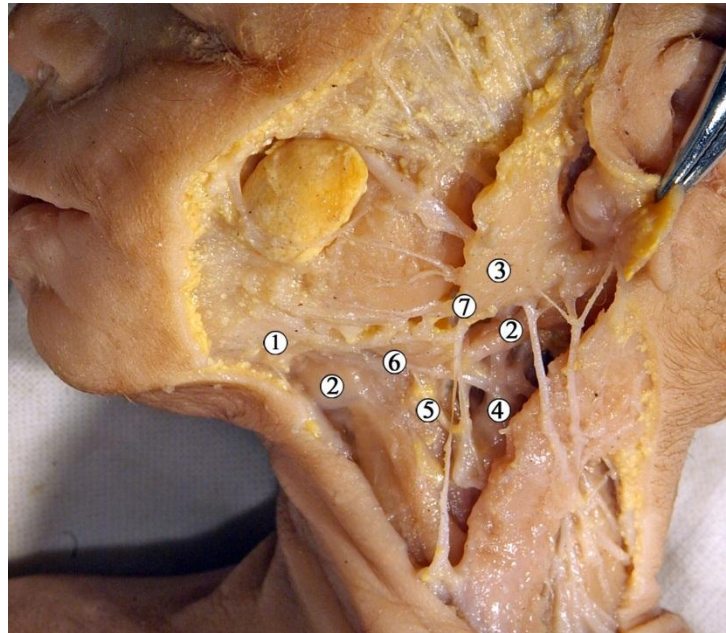


Рис. 5.4. Структури лівої половини голови та шії 7-місячного плода людини (320,0 мм ТПД). Макрофотографія. Зб. х2:

1 – тіло нижньої щелепи; 2 – двочеревцевий м'яз; 3 – привушна залоза; 4 – занижньощелепна вена; 5 – передня шийна гілка лицевого нерва; 6 – шийна гілка лицевого нерва; 7 – крайова нижньощелепна гілка лицевого нерва.

Крайова нижньощелепна гілка лицевого нерва (VII) лежить дещо нижче кута нижньої щелепи, поверхнево до лицевої артерії. Вона зазвичай є першою гілкою шийно-лицевого відділу лицевого нерва. У всіх випадках ця гілка поверхнево перетинає лицеву вену на невеликій відстані під вирізкою нижньої щелепи. Із цього положення вона піднімається до кута рота, опиняючись попереду лицевої артерії, перетинає нижню межу нижньої щелепи для постачання м'язів кута рота і нижньої губи.

Вигнутий хід цього нерва та подібні за формою напрямки інших нервів у цій ділянці призвели до поняття "нервові гамаки". Нижньощелепний нерв утворює перший із таких гамаків піднижньощелепного трикутника. Високий поперечний розріз шкіри під час виконання доступу в ділянці піднижньощелепного трикутника може пошкодити нервові гілки лицевого нерва.

Нижньощелепна гілка лицевого нерва у всіх випадках виявлена ззаду від кута нижньої щелепи. Вона залягає між підшкірним м'язом шиї та поверхневим листком власної фасції шиї.

Шийна гілка лицевого нерва ділиться, утворюючи низхідну та передню гілки. Низхідна гілка іннервує підшкірний м'яз шиї та сполучається з поперечним шийним (С2, С3) та великим вушним (С2, С3) шкірними нервами шиї. Передня гілка, нижньощелепна шийна гілка, перетинає нижню щелепу, поверхневу до лицевої артерії та вени, і приєднується до крайової нижньощелепної гілки. Ця передня гілка утворює другий нервовий гамак піднижньощелепного трикутника.

Другий топографо-анатомічний шар – це вміст піднижньощелепного трикутника (рис. 5.5).

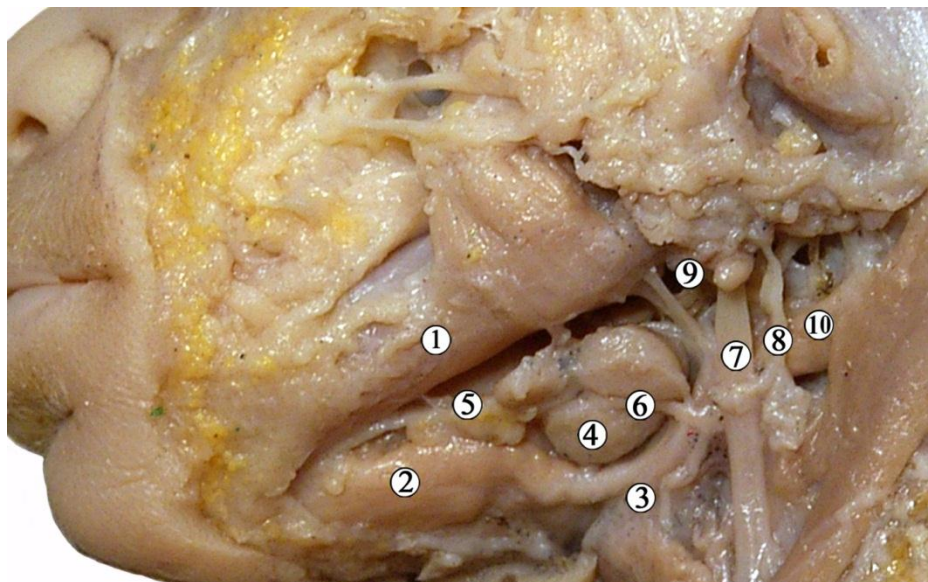


Рис. 5.5. Структури голови та шиї 5-місячного плода людини (250,0 мм ТПД). Макрофотографія. Зб. х5:

1 – тіло нижньої щелепи; 2 – двочеревцевий м'яз; 3 – під'язикова кістка; 4 – піднижньощелепна залоза; 5 – під'язикова залоза, під'язиковий нерв; 6 – занижньощелепна вена; 7 – зовнішня яремна вена; 8 – великий вушний нерв; 9 – підборідна артерія; 10 – шило-язиковий м'яз.



Вмістом піднижньощелепного трикутника у напрямку від більш поверхневих до глибших шарів м'яких тканин ділянки є: лицева вена, занижньощелепна вена, частина лицевої артерії та її гілка – підпідборідна артерія, поверхневий листок власної фасції шиї, лімфатичні вузли, глибокий листок власної фасції шиї та під'язиковий нерв (XII).

Занижньощелепна вена, утворена злиттям поверхневих скроневих і верхньощелепних вен, ділиться біля кута нижньої щелепи на передній і задній відділи. Задній відділ з'єднується з задньою вушною веною, утворюючи зовнішню яремну вену. Передній відділ проходить вперед, з'єднуючись з лицевою веною, яка проходить ззаду від нижньощелепної вирізки, утворюючи тим самим загальну лицеву вену (рис. 5.6).

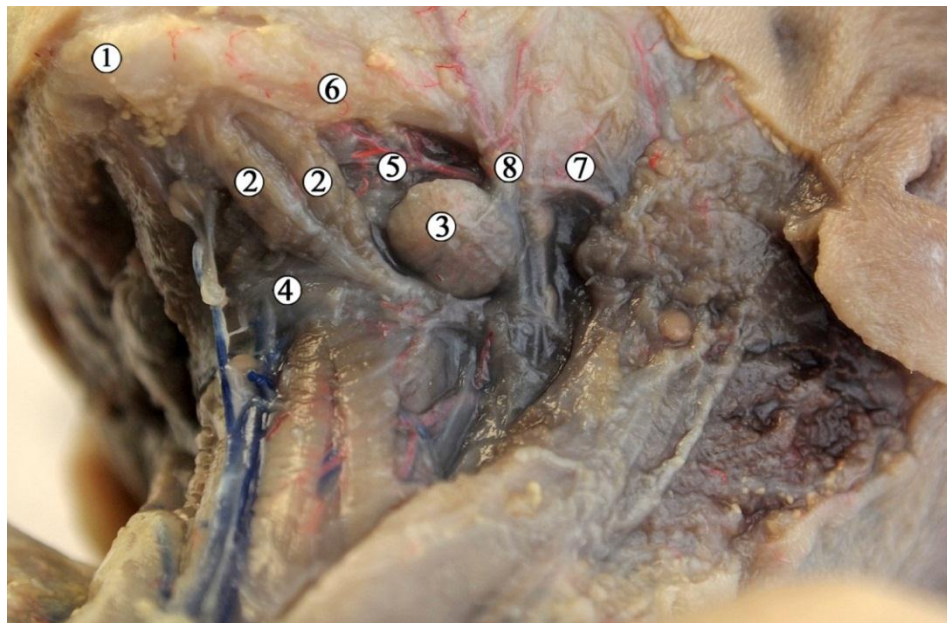


Рис. 5.6. Структури шиї 5-місячного плода людини (180,0 мм ТПД). Макрофотографія. Зб. х5:

1 – підборіддя; 2 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 3 – піднижньощелепна залоза (поверхнева частина); 4 – під'язикова кістка; 5 – задній край щелепно-під'язикового м'яза та підборідна артерія; 6 – тіло нижньої щелепи; 7 – лицева вена; 8 – лицева артерія.

Лицева артерія пронизує шило-нижньощелепну зв'язку, яка варіабельна за товщиною, простягається від шилоподібного відростка до кута нижньої щелепи, зрідка розширюючись у напрямку до шило-під'язикового м'яза та заднього черевця двочеревцевого м'яза. Вона є значно потовщеною частиною глибокої пластинки фасціальної капсули привушної залози, яка походить від поверхневого листка власної фасції шиї, розділяє привушну і піднижньощелепну залози (рис. 5.7).

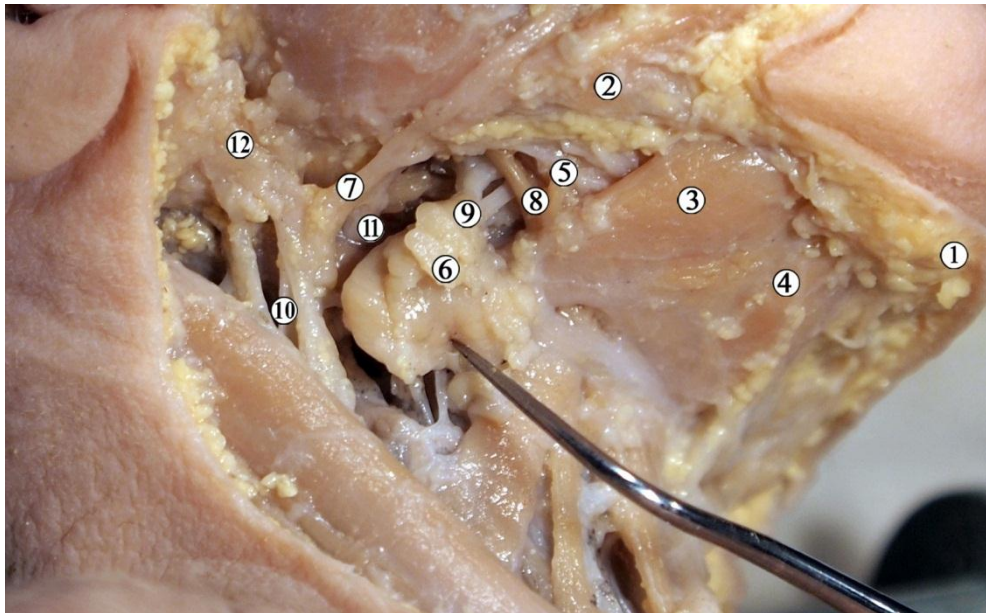


Рис. 5.7. Структури шиї 9-місячного плода людини (425,0 мм ТПД).  
Макрофотографія. Зб. х5:

1 – підборіддя; 2 – тіло нижньої щелепи; 3 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 4 – щелепно-під'язиковий м'яз; 5 – крайова нижньощелепна гілка лицевого нерва; 6 – піднижньощелепна залоза; 7 – лицева вена; 8 – задній край щелепно-під'язикового м'яза; 9 – піднижньощелепна протока; 10 – судинно-нервовий пучок шиї; 11 – шило-нижньощелепна зв'язка; 12 – привушна залоза.

Лімфатичні вузли залягають у межах піднижньощелепної фасції, у тісному взаємозв'язку із тканинами залоз, а також лімфатичні вузли супроводжують лицеві кровоносні судини. Диференціація між залозами та лімфатичними вузлами ускладнена.

Лицева вена і передній відділ занижньощелепної вени перетинають піднижньощелепний трикутник перед піднижньощелепною залозою і зливаються біля кута нижньої щелепи, утворюючи загальну лицеву вену (рис. 5.8). Загальна лицева вена впадає у внутрішню яремну вену біля великого рогу під'язикової кістки.

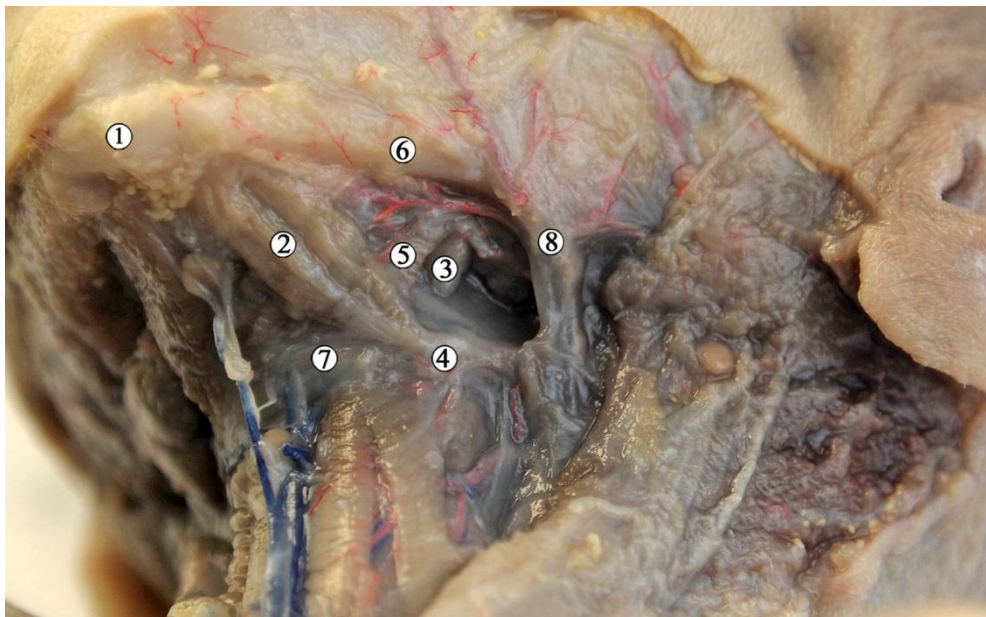


Рис. 5.8. Структури шії 5-місячного плода людини (180,0 мм ТПД). Поверхнева частина піднижньощелепної залози видалена. Макрофотографія. Зб. x5:

1 – підборіддя; 2 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 3 – піднижньощелепна залоза (глибока частина); 4 – проміжний сухожилок двочеревцевого м'яза; 5 – задній край щелепно-під'язикового м'яза; 6 – тіло нижньої щелепи; 7 – під'язикова кістка; 8 – лицеві судини.

Лицева артерія, гілка зовнішньої сонної артерії, вступає в підщелепний трикутник під заднім черевцем двочервцевого м'яза і під шило-під'язиковим м'язом. На своєму вході в трикутник вона знаходиться під піднижньощелепною залозою. Після перетинання залози ззаду, лицева артерія проходить над нижньою щелепою, знаходячись завжди під підшкірним м'язом шиї.

Третім топографо-анатомічним шаром є дно піднижньощелепного трикутника. Структури третього топографо-анатомічного шару, від більш поверхневих до глибоких включають: щелепно-під'язиковий м'яз з його нервом, під'язиково-язиковий м'яз, середній м'яз-звужувач глотки, який охоплює нижню частину верхнього м'яза-звужувача глотки, і частину шило-язикового м'яза.

Щелепно-під'язикові м'язи утворюють справжню діафрагму дна рота разом з підборідно-під'язиковим м'язом і м'язами язика зверху, а також передніми черевцями двочервцевих м'язів і більшою частиною піднижньощелепної залози нижче. Щелепно-під'язиковий м'яз починається від щелепно-під'язикової лінії внутрішньої поверхні нижньої щелепи; його більш задня частина прикріплюється до тіла під'язикової кістки, а його більш передня частина – до однойменного м'яза протилежної сторони до серединного шва між під'язиковою кісткою та нижньою щелепою. Верхня поверхня щелепно-під'язикового м'яза синтопічно межує з язиковим та під'язиковим нервами.

Під'язиково-язиковий м'яз тонкий, чотирикутної форми, починається від великого рогу та тіла під'язикової кістки. Він піднімається майже вертикально до язика між шило-під'язиковим м'язом латерально і нижніми поздовжніми м'язами язика. Під'язиковий нерв та його супровідні вени потрапляють у дно рота над заднім краєм щелепно-під'язикового м'яза, латерально від під'язиково-язикового м'яза. Із моменту своєї появи в ділянці шиї, язикова артерія проходить глибше від під'язиково-язикового м'яза. Вона

потрапляє в дно рота між під'язиковим м'язом латерально та підборідно-язиковим м'язом медіально.

Піднижньощелепний простір можна розглядати як поєднання під'язикового та підщелепного просторів.

Середній м'яз-звужувач глотки бере початок від кута між малим і великим рогами під'язикової кістки та від шило-під'язикової зв'язки. Місцем його прикріплення є серединний шов. Волокна рухаються назад, при цьому найвищі піднімаються та перекривають верхній м'яз-звужувач глотки, а найнижчі волокна рухаються вниз під нижній м'яз-звужувач глотки.

Шило-язиковий м'яз має два місця початку та два місця прикріплення. Починається від передньої ділянки шилоподібного відростка та від шило-нижньощелепної зв'язки. Прикріплюється до бічної та нижньої частин язика.

Четвертий топографо-анатомічний шар – це основа піднижньощелепного трикутника. Його структури включають глибоку частину піднижньощелепної залози (див. рис 5.8, рис. 5.9), її протоку (Вартонову протоку), язиковий нерв, під'язикову вену, під'язикову залозу, під'язиковий нерв (XII) і підщелепний вузол. Гачкоподібна частина піднижньощелепної залози виступає з-під заднього краю щелепно-під'язикового м'яза і знаходиться в сполучній клітковині над ним. Тут з'являється протока піднижньощелепної залози, проходить через дно ротової порожнини, закінчуючись під'язиковим м'ясцем біля вуздечки язика спереду.

Протока піднижньощелепної залози залягає нижче язикового нерва і над під'язиковим нервом.

У межах піднижньощелепного трикутника хірурги виділяють ще язиковий трикутник, або трикутник Пирогова, який ним описаний. Це невеликий трикутник, але він має велике практичне значення, так як у його межах проходить язикова артерія, доступ до якої можливий у цьому місці шиї. Язиковий трикутник обмежений: спереду – заднім краєм щелепно-під'язикового м'яза, ззаду – заднім черевцем двочеревцевого м'яза, зверху – під'язиковим нервом.

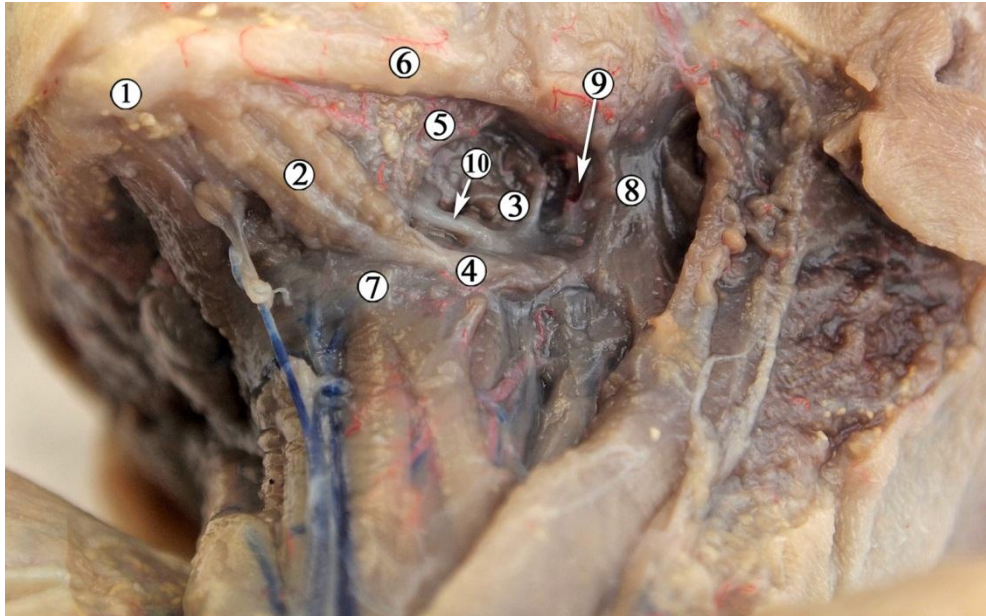


Рис. 5.9. Структури піднижньощелепного трикутника шиї 5-місячного плода людини (180,0 мм ТПД). Піднижньощелепна залози видалена. Макрофотографія. Зб. х5:

1 – підборіддя; 2 – переднє черевце двочеревцевого м'яза; 3 – під'язиково-язиковий м'яз; 4 – проміжний сухожилок двочеревцевого м'яза; 5 – задній край щелепно-під'язикового м'яза; 6 – тіло нижньої щелепи; 7 – під'язикова кістка; 8 – шило-під'язиковий м'яз; 9 – висхідна глоткова артерія; 10 – під'язиковий нерв (XII).

Аналіз кількісних характеристик НПЯД в динаміці плодового періоду пренатального онтогенезу людини дозволив з'ясувати особливості вікових змін площі, меж та переднього кута ділянки.

Морфометричні дослідження параметрів НПЯД проводили з урахуванням статі та вікового періоду ВУР плодів людини. Статеві-вікова динаміка змін морфометричних показників НЩ плодів людини продемонструвала різницю показників між об'єктами чоловічої та жіночої статі (рис. 5.10, 5.11).

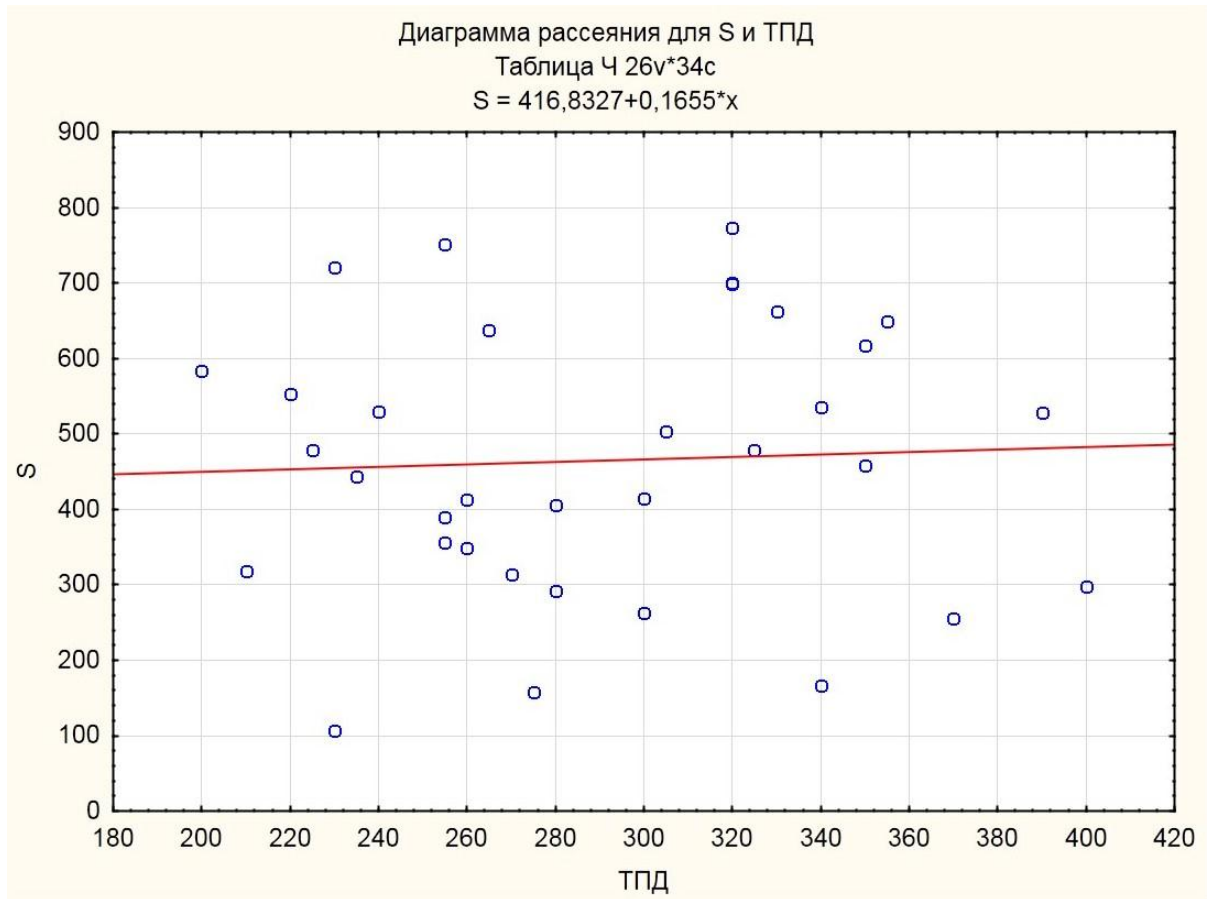


Рис. 5.10. Регресійний аналіз між віком (ТПД) та площею надпід'язикової ділянки (чоловіча стать).

Величина площі НПЯД демонструє більший діапазон анатомічної мінливості у плодів чоловічої статі у порівнянні з об'єктами жіночої статі, у яких спостерігаються лише поодинокі «викиди» морфометричних варіантів. Лінії тренда на діаграмах змін площі НПЯД у об'єктів чоловічої та жіночої статей дещо різняться. Так, у плодів жіночої статі простежується більш інтенсивна динаміка збільшення цього морфометричного показника.

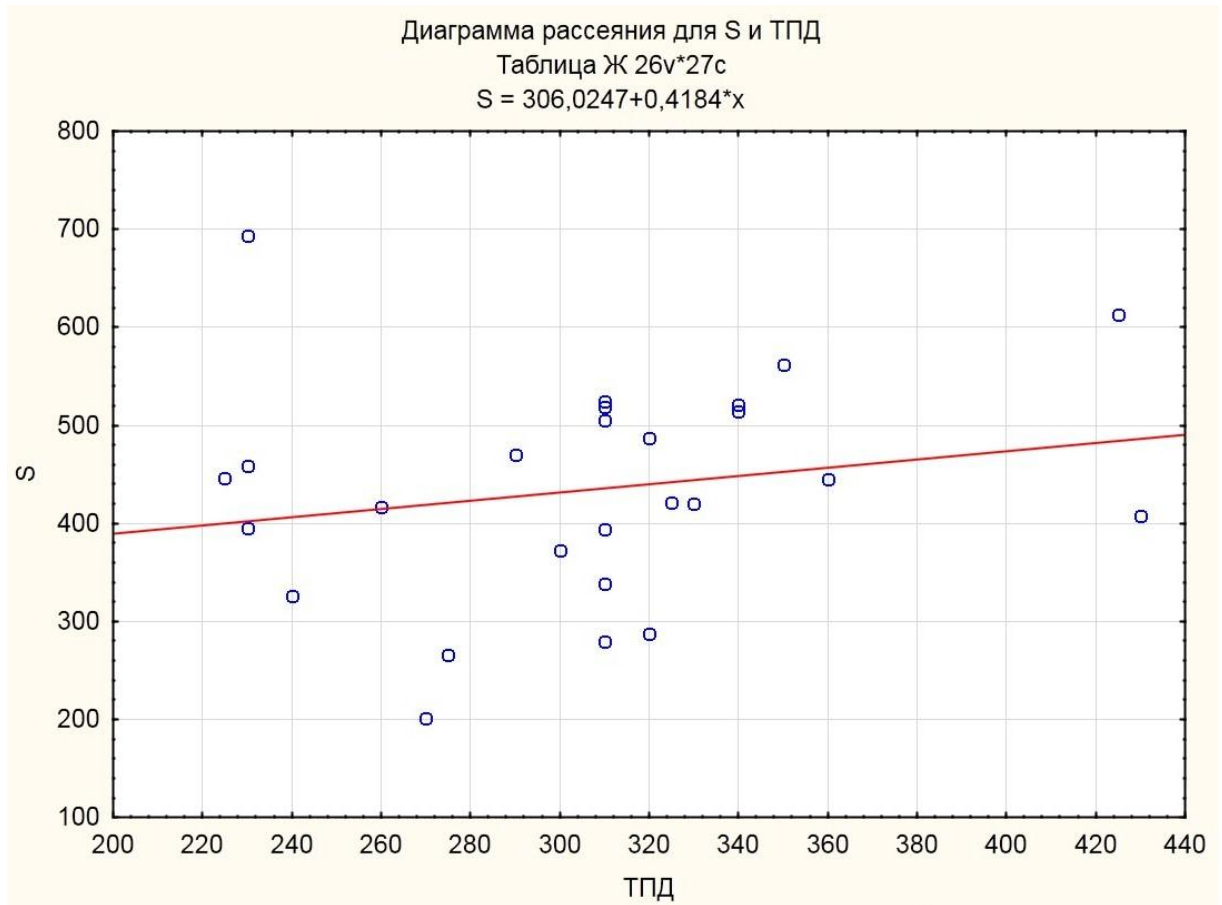


Рис. 5.11. Регресійний аналіз між віком (ТПД) та площею надпід'язикової ділянки (жіноча стать).

Статистичний аналіз динаміки вікових змін площі НПЯД окремо по статтям дозволив вивести математичні функції нормативного усередненого її показника (1, 2):

$$S_{\text{чол.}} = 416,8327 + 0,1655 * x, \quad (1)$$

$$S_{\text{жін.}} = 306,0247 + 0,4184 * x, \quad (2)$$

де  $S$  – площа НПЯД ( $\text{мм}^2$ ),  $x$  – вік плодів (мм ТПД);

Динаміка морфометричних змін довжини бічної межі (L lateral), задньої межі (L posterior), передньо-заднього розміру (L sagitalis) та переднього кута (Angle superior) НПЯД плодів чоловічої та жіночої статей представлена на рис. 5.12.



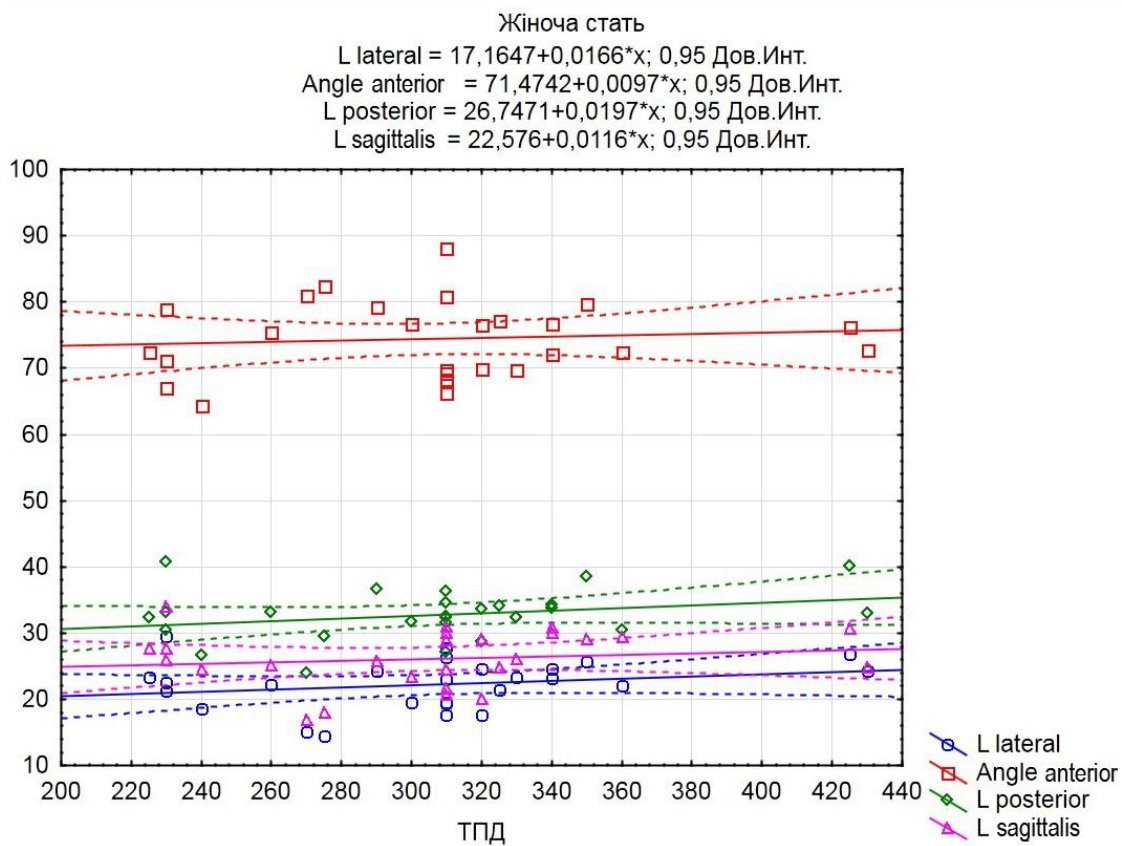
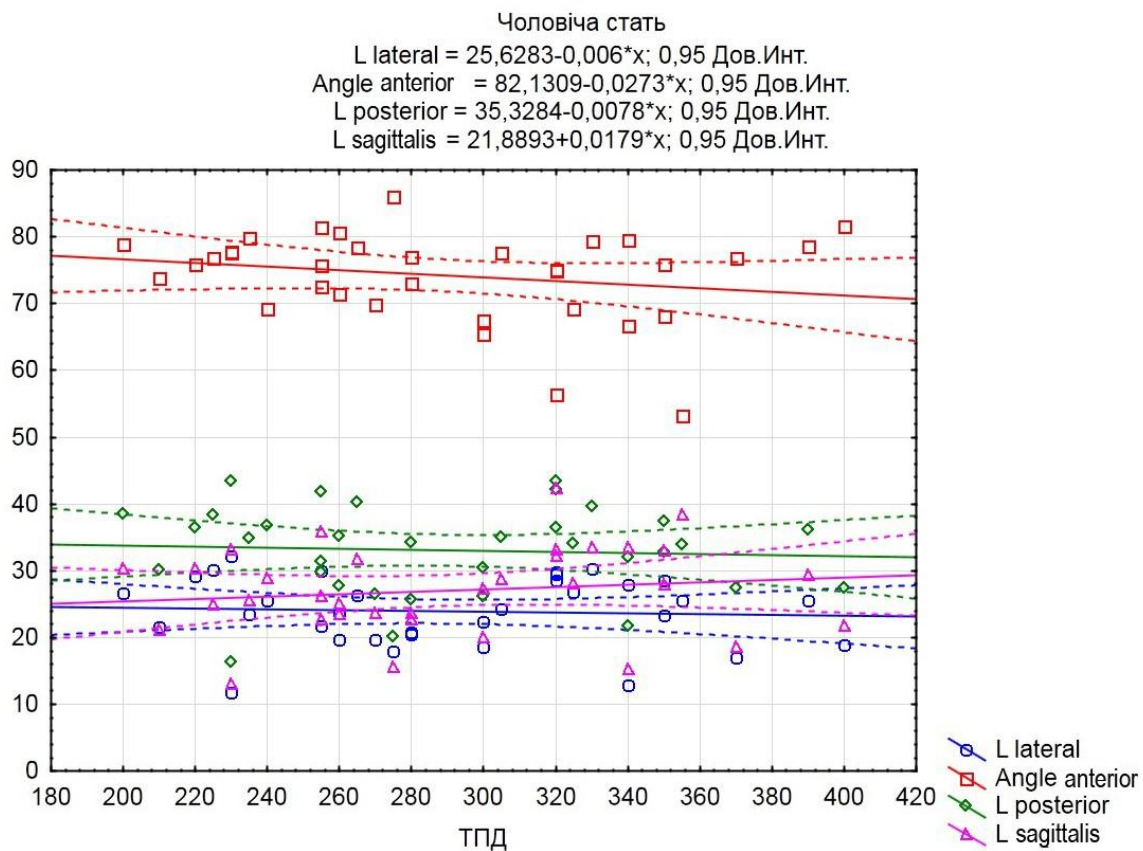


Рис. 5.12. Регресійний аналіз між віком (ТПД) та морфометричними параметрами надпід'язикової ділянки у плодів чоловічої та жіночої статей.

Завдяки регресійному аналізу морфометричних параметрів НПЯД виведені математичні функції (R квадрат, кореляція та р-рівень, рівняння регресії), які відображають статево-вікову динаміку їх нормативних усереднених показників у плодовому періоду ВУР людини.

Динаміка змін довжини бічної межі НПЯД плодів чоловічої та жіночої статей представлена функціями (3, 4):

$$L \text{ lateral}_{\text{чол.}}: y = 25,6283 - 0,006 * x; \quad (3)$$

$$r = -0,0630; p = 0,7236; r^2 = 0,0040;$$

$$L \text{ lateral}_{\text{жін.}}: y = 17,1647 + 0,0166 * x; \quad (4)$$

$$r = 0,2368; p = 0,2441; r^2 = 0,0561,$$

де  $L \text{ lateral} (y)$  – довжина бічної межі НПЯД (мм),  $x$  – вік (ТПД, мм).

Динаміка змін довжини задньої межі НПЯД плодів чоловічої та жіночої статей представлена функціями (5, 6):

$$L \text{ posterior}_{\text{чол.}}: y = 35,3284 - 0,0078 * x; \quad (5)$$

$$r = -0,0628; p = 0,7242; r^2 = 0,0039;$$

$$L \text{ posterior}_{\text{жін.}}: y = 26,7471 + 0,0197 * x; \quad (6)$$

$$r = 0,2691; p = 0,1838; r^2 = 0,0724,$$

де  $L \text{ posterior} (y)$  – довжина задньої межі НПЯД (мм),  $x$  – вік (ТПД, мм).

Динаміка змін передньо-задньої довжини НПЯД плодів чоловічої та жіночої статей представлена функціями (7, 8):

$$L \text{ sagitalis}_{\text{чол.}}: y = 21,8893 + 0,0179 * x; \quad (7)$$

$$r = 0,1441; p = 0,4161; r^2 = 0,0208;$$

$$L \text{ sagitalis}_{\text{жін.}}: y = 22,576 + 0,0116 * x; \quad (8)$$

$$r = 0,1445; p = 0,4812; r^2 = 0,0209,$$

де  $L \text{ sagitalis} (y)$  – передньо-задня довжина НПЯД (мм),  $x$  – вік (ТПД, мм).

Динаміка змін переднього кута НПЯД плодів чоловічої та жіночої статей представлена функціями (9, 10):

$$\text{Angle superior}_{\text{чол.}}: y = 82,1309 - 0,0273 * x; \quad (9)$$

$$r = -0,2129; p = 0,2267; r^2 = 0,0453;$$

$$\text{Angle superior}_{\text{жін.}}: y = 71,4742 + 0,0097 * x; \quad (10)$$

$$r = 0,0905; p = 0,6602; r^2 = 0,0082,$$

де Angle superior (y) – величина переднього кута НПЯД (гр.), x – вік (ТПД, мм).

Отже, плодовий період онтогенезу людини характеризується остаточним становленням будови та топографії структур НПЯД, основні риси якої максимально наближені до дефінітивних. Морфогенез м'язових, судинно-нервових та залозистих структур НПЯД не завершується наприкінці пренатального періоду онтогенезу людини.

#### **Матеріали розділу оприлюднені в наукових джерелах:**

1. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини. *Morphologia*. 2020; 14(3): 112-117.
2. Tsyhykalo OV, Popova IS, Perebyinis PP. Morphological peculiarities of muscles in anterior region of human neck. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі», Чернівці, 13-15 вересня 2018 р.* 2018; 79-80.
3. Цигикало О.В., Перебийніс П.П. Особливості анатомічної мінливості надпід'язикової ділянки шиї у плодів людини. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології»* 4-5 травня 2020; м. Чернівці. 2020; 104-105.

4. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Варіантна анатомія надпід'язикової ділянки шиї у плодовому періоді онтогенезу людини. *Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми морфології людини» 23-25 вересня 2020 року, м. Харків. 2020; 102-105.*
5. Tsyhykalo OV, Perebyjnis PP. Morphometric and topographic-anatomical features of the suprahyoid triangle of the anterior cervical region in the fetal period of human ontogenesis. *Матеріали четвертої всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології». Дніпро, 4-6 листопада 2020; 118-119.*

## РОЗДІЛ 6

### АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

З'ясування особливостей розвитку та просторово-часової динаміки формоутворення структур надпід'язикових трикутників передньої шийної ділянки в пренатальному періоді онтогенезу людини, а також дослідження анатомічної мінливості структур надпід'язикових трикутників у передплодів та плодів людини було здійснено на достатньому, щодо репрезентативності отриманих результатів, матеріалі – препаратах 120 зародків, передплодів та плодів людини. На відміну від відомих досліджень структур передньої шийної ділянки [28, 50, 58, 107, 135], ми дослідили морфогенез м'язових трикутників вище рівня під'язикової кістки та їх вміст (судинно-нервові та залозисті структури) впродовж всього пренатального періоду онтогенезу людини – від часу морфологічних ознак джерел їх закладки, і до формування дефінітивної будови та топографії структур шиї.

З огляду на арсенал комплексу методів морфологічного дослідження, задіяних нами, був застосований ретроспективний методологічний підхід до вивчення послідовних процесів структурних та синтопічних перетворень структур НПЯД людини впродовж пренатального періоду ВУР – починаючи від вивчення препаратів пізнього плодового періоду з дефінітивними рисами будови та топографії структур шиї, і до препаратів зародкового періоду розвитку – до початку етапу закладки та ранньої диференціації зачатків м'язів, хрящів, кісток, судин та нервів. Але опис їх вікових перетворень представлений у хронологічній послідовності основних етапів морфогенезу. На нашу думку, такий підхід у з'ясуванні хронологічної послідовності морфогенезу структур НПЯД дозволив об'єктивно і безпомилково спрямувати та сконцентрувати вектор наукового пошуку від чітко візуалізуємих структур шиї у плодів людини до перших ознак джерел їх морфогенезу у ембріонів.

Зважаючи на особливість топографії НПЯД та синтопію її з нижньою щелепою, під'язиковою кісткою, язиком, великими слинними залозами (піднижньощелепною та під'язиковою) та ротовою порожниною [56, 81, 134, 135], ми широко застосували метод тривимірної комп'ютерної реконструкції [105, 118, 137, 138], яка дозволяє, не порушуючи тісних і складних взаємовідношень між різними мікроскопічними структурами, відобразити їх у вигляді збільшеної просторової моделі, всебічно вивчити їх будову та топографію, а також провести необхідні морфометричні дослідження.

Починаючи з плодового періоду ВУР, ми застосували метод макроскопічного дослідження (препарування) та комп'ютерну томографію, яка дозволила чітко визначити розміри НПЯД, антропометричні параметри плодів людини, в результаті чого ми могли з'ясувати взаємозалежність статевікових та конституційних змін певних параметрів ділянки та вивести математичні функції, які відображають ці закономірності.

Аналіз морфометричних показників НПЯД у процесі їх пренатального розвитку людини дозволив виявити критичні періоди – час нерівномірного, уповільненого чи прискореного розвитку структур цієї ділянки. Під час таких нелінійних або несинхронних морфометричних змін зазвичай виникають варіанти і навіть уроджені вади шиї [75, 78, 173 180].

Ми погоджуємось з думкою вчених-морфологів про те, що шия, як окрема частина тіла людини та її різноманітні ділянки, обмежені контурами скелетних м'язів, визначається та виокремлюється тільки на початку передплодового періоду ВУР (передплоти 14,0-15,0 мм ТКД) [38, 113, 135, 136], а низка процесів, які передують системогенезу, відбуваються у більш ранньому, зародковому періоді розвитку [115, 118, 119]. Сучасні дослідження ембріологів, гістологів, анатомів, генетиків та молекулярних біологів зосереджені на з'ясуванні особливостей процесів гістогенезу та органогенезу, міжклітинної взаємодії та деталей міграції та проліферації клітин – похідних зародкових листків завдяки сучасним новітнім методам імуногістохімії, що проливає більше світла на закономірності гістогенезу і формує більш чітку

уяву щодо диференціації ектодерми, мезенхіми, ентодерми у зачатки структур та органів організму людини, а також і на етіопатогенез уроджених аномалій [27, 61, 113, 121, 163].

За даними наших досліджень, ознаки джерел закладки м'язових структур НПЯД вперше визначаються у зародків 5,2 і 5,5 мм ТКД (друга половина 4-го тижня ВУР) в ділянці мезенхіми дна первинної ротової порожнини у вигляді двох білатеральних клітковинних мас, які мають преміобластичну гістологічну будову. Невдовзі ці клітковинні маси поширюються від зачатка НЩ дорзально до закладки під'язикової кістки, де об'єднуються з підпід'язиковою прем'язовою масою. Наприкінці 4-го тижня ВУР язикова преміобластична маса дорсально зливається із діафрагмальною прем'язовою масою. Ця язиково-підпід'язиково-діафрагмальна мезенхімальна смуга, на нашу думку, є первинним вентральним вісцеральним м'язовим комплексом і не має прямого міотомного походження. На цьому етапі ВУР окремі м'язи голови та шийі неможливо морфологічно ідентифікувати на гістологічних зрізах методами світлової мікроскопії.

Нервові стовбури у складі зябрових дуг виявлені на мікропрепаратах зародків людини 4-тижневого періоду ВУР, проте в цей час явних ознак закладок м'язів шийі не спостерігалось. За даними інших дослідників, м'язові елементи чітко визначаються у вигляді міобластів і м'язових трубок тільки на 7-му тижні ВУР [115, 119, 135, 136].

Нами виявлені закладки надпід'язикових м'язів на препаратах зародків 5,2 і 5,5 мм ТКД (друга половина 4-го тижня ВУР) у вигляді ущільнень мезенхіми зачатка дна ротової порожнини, що в цілому відповідає даним N. Felsenthal, E. Zelzer [61]. На початку 5-го тижня ВУР (зародки 6,0 мм ТКД) кожна однорідна язикова прем'язова маса розділяється на дві – на присередню вентральну масу (зачаток підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та бічну дорсальну масу (зачаток під'язиково-язикового, хрящо-язикового та шило-під'язикового м'язів). Впродовж першої половини 5-го тижня ВУР відбувається трансформація присередньої вентральної

прем'язової маси внаслідок поширення її від ділянки майбутнього підборідного симфізу до препід'язикової маси, а також дорсально та краніально – до ділянки язика. Бічна дорсальна прем'язова маса простягається від препід'язикової ділянки та медіальної частини шилоподібного відростка на невелику відстань до дорсолатеральної ділянки язика.

У процесі розвитку та диференціації цих м'язових мас язик поступово займає припідняте положення над нижньощелепною дугою, що можна вважати першою ознакою процесів виокремлення шиї як окремою частини тіла внаслідок топографо-анатомічних перетворень у зачатку дна ротової порожнини. Слід зазначити, що наприкінці 5-го тижня ВУР в цій ділянці триває диференціація нижньощелепної дуги, чітко визначається хрящ Меккеля, частково закритий перетинчастим зачатком НЩ, що не суперечить даним інших дослідників, які вивчали морфогенез НЩ [43, 92, 105, 134].

До кінця 5-го тижня ВУР (зародки 7,0 мм ТКД) білатерально розташовані нижньощелепні зачатки максимально зближуються між собою, в їх мезенхімі визначаються вже сформовані первинні гемокапіляри з примітивною будовою стінки. У цих щілоподібних утвореннях виявляються скупчення мегалобластів, що також зазначають N.D. Houseman et al. [80], P.M. Som, A. Berenstein [156]. Хрящ Меккеля, слугуючи ембріональною хрящовою моделлю для розвитку кісткової тканини НЩ як парної кістки, має визначальне значення як її формоутворювальний елемент, а отже, визначає топографо-анатомічні особливості НПЯД та слугує місцем прикріплення м'язів передньої шийної ділянки на ранніх стадіях ВУР [120].

Наприкінці зародкового періоду онтогенеза (кінець 6-го тижня ВУР) зачаток підборідно-язикового м'яза бере свій початок із перетинчастої моделі НЩ, і віялоподібно простягається на язик. Підборідно-під'язиковий м'яз у цей віковий період також добре визначається та простягається у напрямку зачатка під'язикової кістки. Зачатки під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів простягаються над спинкою і дорсо-латеральною частинами язика від зачатка під'язикової кістки та шилоподібного відростка, відповідно,



до кінчика язика. Вони залягають дорсально та латерально до радіальних волокон підборідно-під'язикового м'яза. Отримані нами дані уточнюють сучасні відомості щодо особливостей морфогенезу та становлення ембріотопографії зачатків м'язів НПЯД [95, 126], що може допомогти чіткому розумінню їх функціональної анатомії та взаємодії під час ковтання [127], а також механізмів виникнення варіантів будови [7, 111].

Аналіз тривимірних реконструкційних моделей продемонстрував особливості синтопії під'язикового нерва на цьому етапі ВУР. Встановлено, що він віддає гілки до підборідно-під'язикового м'яза, потім до під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів, після чого проходить через підборідно-під'язиковий м'яз аж до його кінця, віддаючи численні бічні гілки до нього, що уточнює дані, наведені в дослідженнях інших вчених [34, 143].

Отже, в кінці зародкового періоду ВУР всі зачатки м'язів НПЯД чітко диференційовані та збільшені за розмірами. Місце прикріплення під'язиково-язикового м'яза до хрящового зачатка під'язикової кістки досить широке.

Розвиток власних м'язів язика на цьому етапі найбільш помітний, як і переплетення м'язових волокон язика. Піднебінно-язиковий м'яз походить від міобластів, пов'язаних із зябровими дугами, тому іннервується глотковою гілкою від блукаючого нерва (X).

Зачаток двочеревцевого м'яза чітко визначається на препаратах 6-тижневих зародків (10,0-12,0 мм ТКД). Він спочатку розвивається як одне черевце зі звуженням його безперервних волокон поблизу зачатка під'язикової кістки. У цей же період розвитку вперше виявлений зачаток щелепно-під'язикового м'яза. Місце його прикріплення починається поблизу підборідного симфізу.

Підборідно-під'язиковий та підборідно-язиковий м'язи під час розвитку, в основному, мають дефінітивні риси будови, але зазнають пропорційних змін відповідно до темпів росту суміжних структур.

Шило-під'язиковий м'яз походить з хряща Рейхерта, який є хрящовим утворенням краніальної частини II зябрової дуги, яка, у свою чергу, є

джерелом шилоподібного відростка, шило-під'язикової зв'язки, а також малого рогу та верхньої частини тіла під'язикової кістки. Ембріологічні варіанти походження шило-під'язикового м'яза пов'язані з особливостями прикріплення його пучків, що починаються від кута НЩ, прикріпленням його до кута НЩ через волокнистий тракт, або ж через прикріплення м'язових пучків до волокнистий тракту, що з'єднує хрящ Рейхерта та НЩ [132]. Потім м'язовий зачаток поширюється вентрально до місця прикріплення до задньо-бічної частини зачатка язика.

Так як впродовж 5-6-го тижнів ВУР відбуваються інтенсивні процеси диференціації зябрового апарата, гістогенез м'язової тканини та закладка посмугованих м'язів, період з кінця 5-го і до початку 6-го тижнів ВУР пропонуємо вважати критичними з огляду на можливий час появи варіантів будови м'язів шиї та виникнення уроджених вад.

Двочеревцевий м'яз виявлений у вигляді парного зачатка у 7-тижневих передплідів (15,5 і 16,0 мм ТКД). Місцем прикріплення переднього черевця двочеревцевого м'яза є нижньо-присередня поверхня хряща Меккеля. Надалі зачаток нижньої щелепи поступово огортає хрящ Меккеля і остаточно вкриває його вже наприкінці передплодового періоду (12-й тиждень ВУР), внаслідок чого двочеревцевий м'яз набуває свого дефінітивного прикріплення до внутрішньої поверхні тіла НЩ. За повідомленнями наукових джерел, двочеревцевий м'яз, як і лопатково-під'язиковий м'яз, вирізняється найбільшою варіантністю будови серед інших м'язів шиї [51, 60, 82, 86, 88, 90, 98, 117, 128, 141, 179]. Під час нашого дослідження у 4-місячного плода людини (180 мм ТПД) виявлено подвоєння переднього черевця двочеревцевого м'яза, але обидва черевця мали спільний проміжний сухожилок. Вчені наводять низку морфологічних причин їх анатомічної мінливості – як ембріологічних, так і філогенетичних. На нашу думку, виникнення варіантів будови двочеревцевих м'язів зумовлене різними ембріологічними джерелами та часом закладки зачатків черевців цього м'яза. Слід зауважити, що варіанти

будови двочеревцевого м'яза можуть суттєво ускладнити хірургічні доступи та орієнтування в операційній рані під час втручань на НПЯД.

На початку 7-го тижня ВУР відбуваються процеси трансформації зачатка НЩ – вигин хрящів Меккеля вгору та поява місць прикріплення до їхнього нижнього краю підборідно-під'язикового, підборідно-язикового та щелепно-під'язикового м'язів. Прикріплення щелепно-під'язикового м'яза до зачатка під'язикової кістки виявлено тільки наприкінці 7-го тижня ВУР (передплоти 19,0-20,0 мм ТКД). Ці часові особливості розвитку будови та топографії щелепно-під'язикового м'яза, а саме, більш пізній, порівняно з іншими м'язами НПЯД, термін формування прикріплення та динамічні зміни зачатка НЩ, пояснюють морфометричну [161] та анатомічну варіантність цього м'яза (стрілоподібне черевце, подвоєння, варіанти синтопії з піднижньощелепною залозою та розмежування піднижньощелепного та під'язикового клітковинних просторів) [88, 122, 145, 179].

Починаючи з 12-го тижня ВУР (75,0-79,0 мм ТКД), НЩ огортає хрящ Меккеля повністю, внаслідок чого прикріплення підборідно-під'язикового м'яза локалізується на її внутрішній поверхні.

На 8-му тижні ВУР встановлюються максимально наближені до дефінітивних топографо-анатомічні взаємовідношення надпід'язикових м'язів, тому саме цей період пренатального розвитку людини можна вважати початком формування трикутників передньої шийної ділянки і, зокрема, тих, які розміщуються вище рівня під'язикової кістки – надпід'язикових трикутників шиї.

Підборідний трикутник є непарним і займає присереднє положення у НПЯД. Він обмежений з кожного боку переднім черевцем відповідного двочеревцевого м'яза. Його основа формується тілом під'язикової кістки. Верхівка підборідного трикутника знаходиться біля нижнього краю підборідного симфіза. Дно трикутника утворене щелепно-під'язиковими м'язами (правим та лівим) та серединним швом, який їх з'єднує, що відповідає в цілому будові зрілого організму [94, 117].

Піднижньощелепний трикутник НПЯД є парним, він є ділянкою трикутної форми між нижнім краєм тіла нижньої щелепи та двочеревцевим м'язом. Межами трикутника є:

- передньо-задня: переднє черевце двочерецевого м'яза;
- задньо-нижня: заднє черевце двочерецевого м'яза та шило-під'язиковий м'яз;
- верхня, або основа трикутника: тіло нижньої щелепи та лінія, що з'єднує кут нижньої щелепи та соскоподібний відросток

Дах піднижньощелепного трикутника утворений:

1. Шкірою.
2. Поверхневою фасцією, яка містить: підшкірний м'яз шиї; шийну гілку лицевого нерва; висхідну гілку поперечного або переднього шкірного нерва шиї.
3. Шийною фасцією, яка розщеплюється навколо піднижньощелепної слинної залози.

Дно піднижньощелепного трикутника утворене щелепно-підборідним м'язом спереду та під'язиково-язиковим м'язом ззаду.

Вмістом передньої частини піднижньощелепного трикутника є структури, поверхневі до щелепно-під'язикового м'яза (поверхнева частина підщелепної слинної залози, лицева вена, лицева артерія, яка залягає глибше неї, під'язикова артерія, щелепно-під'язиковий нерв і судини) та структури, поверхневі відносно під'язиково-язикового м'яза (підщелепна слинна залоза, проміжний сухожилок двочерецевого та шило-під'язикового м'язів, під'язиковий нерв).

Більшість наукових досліджень пренатального розвитку трикутників НПЯД обмежена певним віковим періодом та структурами [76, 147, 169], що пояснюється тими практичними завданнями, які перед собою ставили дослідники під час дослідження анатомічних особливостей підборідного трикутника [52, 97, 106, 131, 162, 169, 171] чи піднижньощелепного трикутника [48, 57, 108, 122, 154]. Це підкреслює вагоме практичне значення

цих ділянок щодо розробки нових хірургічних доступів та прийомів для розробки нових ефективних оперативних втручань в хірургічній стоматології, онкології, пластичній та відновлювальній хірургії. Також ісленні праці свідчать про великі та постійні запити клініцистів до морфологічних досліджень НПЯД.

Ми дослідили розвиток НПЯД упродовж всього пренатального періоду онтогенезу людини, а безпосередньо особливості морфогенезу ділянки – у важливий період розвитку людини – з 7 по 12 тижні ВУР. Саме в цей період відбуваються складні процеси морфогенезу м'язів шиї та НЩ, формування дефінітивних топографо-анатомічних взаємовідношень, на чому наголошують інші дослідники цих питань [40, 58, 107]. Характерною особливістю розвитку м'язових трикутників НПЯД шиї є нерівномірність зростання їх морфометричних параметрів, що пов'язано з різними темпами росту структур, які з ними межують. Морфометричні параметри НПЯД досліджували різним комплексом методів морфологічного дослідження та медичної діагностичної візуалізації, а також методом препарування та морфометрії, які набули широкого застосування в морфологічних дослідженнях та дозволяють їх робити доказовими та об'єктивними [84, 137, 151]. Особливу увагу було приділено встановленню періодів нерівномірного (сповільненого або прискореного) зростання морфометричних параметрів НПЯД, зазначених багатьма дослідниками як критичними для нормального морфогенезу та становлення дефінітивної топографії [56, 89, 161]. Вчені вважають, що саме в періоди нерівномірного росту структур, що перебувають у тісному синтопічному зв'язку, можливе виникнення як варіантів будови НПЯД, так і уроджених вад [53, 63, 47, 79, 121]. Тому ми звернули увагу на часові особливості зростання таких показників, як динаміка змін переднього кута, довжини бічної межі, ширина та площі НПЯД.

Статистичний аналіз просторово-часових змін морфометричних параметрів досліджуваної ділянки дозволив вивести математичні функції, які репрезентують морфометричні особливості нормального перебігу

морфогенезу в передплодовому періоді ВУР, а їх порівняння у часовому масштабі дозволило визначити можливі морфологічні причини деяких морфометричних особливостей розвитку НПЯД.

На наш погляд, вікова динаміка змін морфометричних параметрів НПЯД у передплідів людини, в першу чергу, залежить від особливостей розвитку НЩ та надпід'язикових м'язів у цей період ВУР, на що вказують інші дослідження [15, 43, 134]. R.J. Radlanski et al. [74, 133, 137] зауважують, що на початку передплодового періоду ВУР, а фактично, наприкінці ембріонального періоду розвитку людини – у ембріонів 11,0-12,0 мм ТКД (кінець 6-го тижня розвитку) – всі м'язи чітко диференційовані. На початку 7-го тижня ВУР хрящ Меккеля трансформує свою форму, зокрема, вигнутий вгору, біля його нижнього краю формуються місця прикріплення щелепно-під'язикового, підборідно-під'язикового та шило-язикового м'язів [146]. У цьому віці м'язи надпід'язикової групи набувають певних місць прикріплення завдяки інтенсивному розвитку кісткової моделі нижньої щелепи та поступовій інволюції хряща Меккеля [120]. На наш погляд, саме інтенсивність цих морфологічно протилежних процесів може суттєво впливати на форму нижньої щелепи, а отже, і на морфометричні параметри всієї НПЯД.

Встановлено критичні періоди розвитку НПЯД – 9-10-й тижні ВУР. Дослідники R.J. Radlanski et al. [133], також повідомляли про значне збільшення розмірів верхньої та нижньої щелеп передплода між другим та третім триместрами вагітності, а отже, фактично відповідні зміни в швидкості росту морфометричних параметрів надпід'язикових шийних трикутників.

Опрацювання морфометричних параметрів НПЯД дозволили нам вивести математичні функції, що описують нормальний перебіг її формоутворення та особливості змін в динаміці передплодового періоду ВУР. Отримані дані можуть бути корисними для створення діагностичних

алгоритмів норми при пренатальній діагностиці можливих варіантів та вад розвитку шії.

Аналіз вікової динаміки змін переднього кута НПЯД передплодів людини за методом найменших квадратів показав майже лінійне зменшення кута до кінця 9-го тижня ВУР (майже до  $76^\circ$ ) (рис. 6.1), після чого він збільшується до кінця 10-го тижня (майже до  $90^\circ$ ).

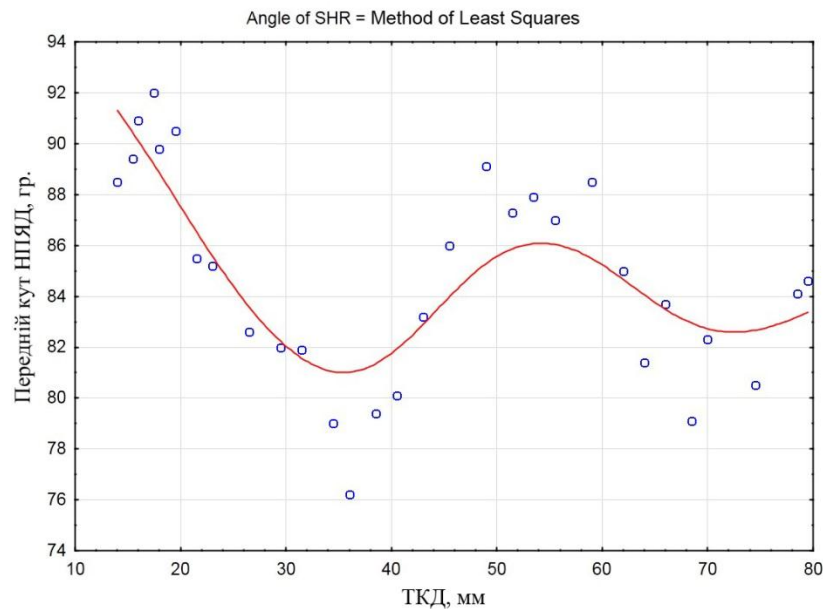


Рис. 6.1. Динаміка змін переднього кута надпід'язикової ділянки в передплодовому періоді онтогенезу людини. Метод найменших квадратів.

З 11-го тижня ВУР передній кут ділянки знову зменшується, досягаючи  $77^\circ$  на 12-му тижні розвитку, після чого знову збільшується аж до кінця передплодового періоду онтогенезу людини. На наш погляд, така особливість коливань величини переднього кута НПЯД впродовж передплодового періоду ВУР може бути зумовлена нерівномірним перебігом процесів структурної перебудови хряща Меккеля під час формування нижньої щелепи та розвитку її кісткової тканини.

Бічна довжина НПЯД збільшується майже рівномірно до 9-го тижня ВУР, протягом якого темпи її росту сповільнюються (рис. 6.2). Починаючи з кінця 10-го тижня ВУР цей морфометричний параметр НПЯД починає швидко зростати аж до кінця передплодового періоду онтогенезу. Ми

пояснюємо уповільнення зростання бічної довжини НПЯД на 9-му тижні ВУР закінченням основних процесів формування нижньої щелепи, а саме: інтенсивного скостеніння на хрящовій моделі орана – хрящі Меккеля, який редукується в цей період.

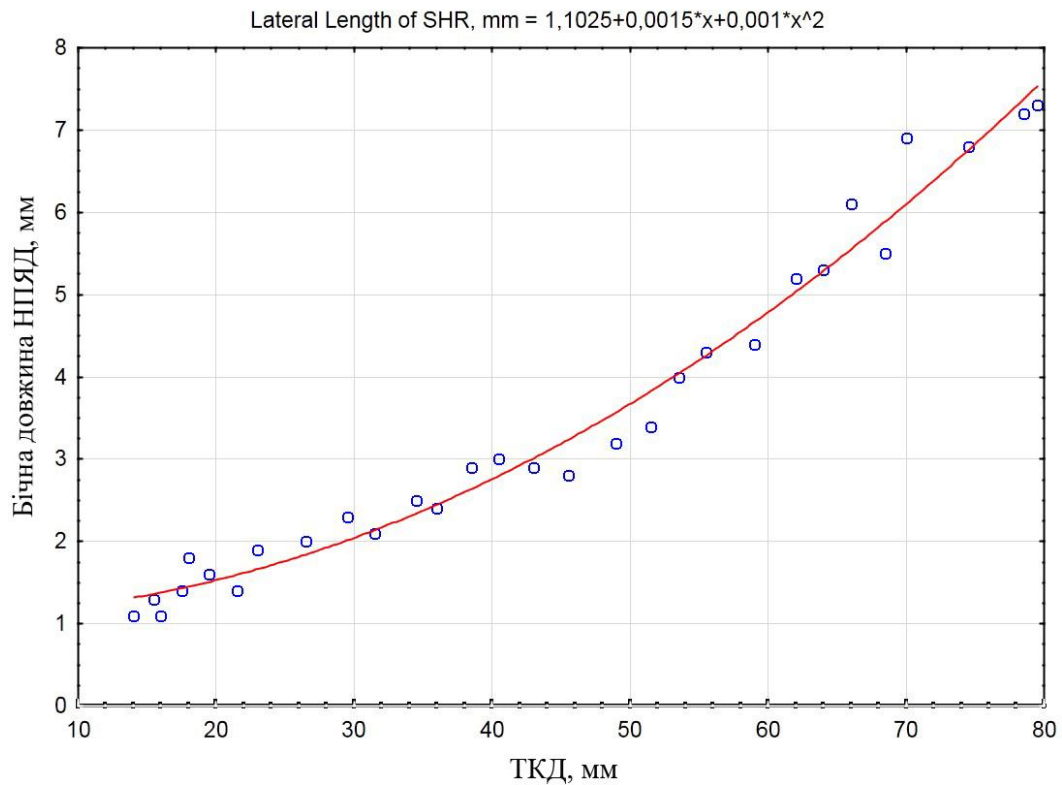


Рис. 6.2. Динаміка змін бічної довжини НПЯД в передплодовому періоді онтогенезу людини. Поліноміальна залежність від віку.

Темпи росту бічної довжини НПЯД описуються функцією (1):

$$L \text{ lat} = 1.1025 + 0.0015 x + 0.001 x^2, \quad (1)$$

де  $L \text{ lat}$  – бічна довжина НПЯД,  $X$  – ТКД в мм.

Ширина НПЯД – це відстань між внутрішніми поверхнями кутів нижньої щелепи, виміряна вздовж дугоподібної лінії, яка проходить перед тілом під'язикової кістки. Аналіз динаміки змін цього параметра НПЯД показує поліноміальну залежність від віку передплodів (рис. 6.3). Як демонструє діаграма, на початку передплодового періоду ВУР спостерігається дуже помірний темп зростання цього параметра в досить великому діапазоні анатомічної мінливості цього морфометричного показника.



Починаючи з 10-го тижня ВУР ширина НПЯД починає швидко набирати темп зростання до кінця передплодового періоду пренатального розвитку людини.

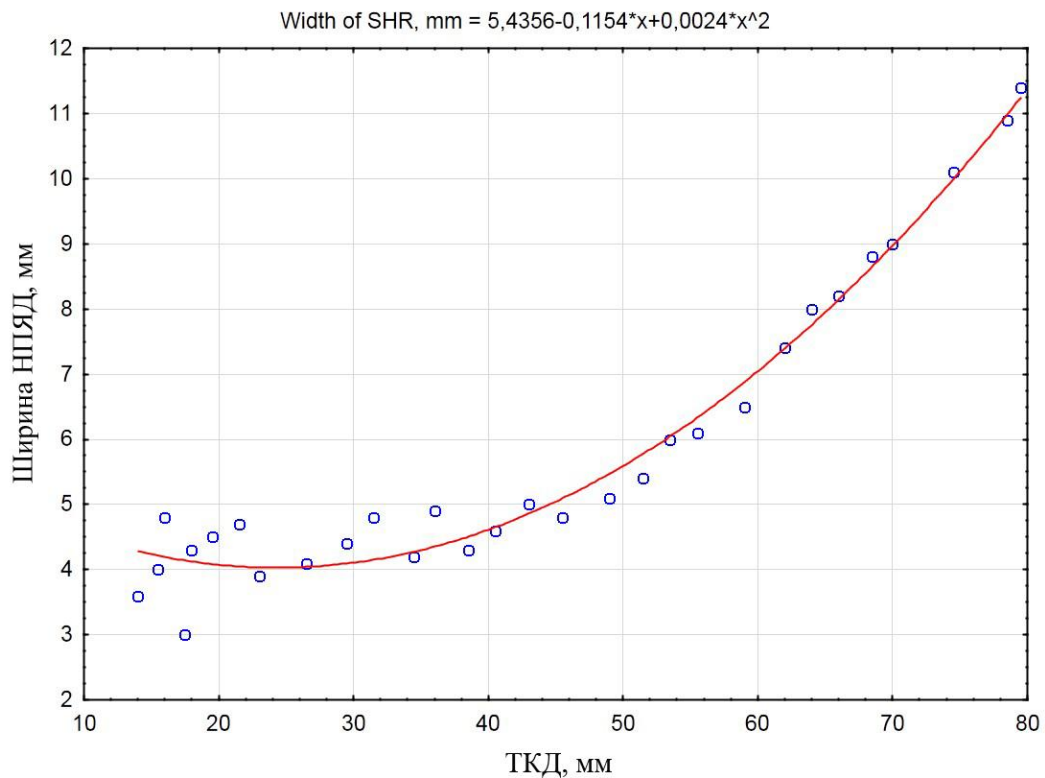


Рис. 6.3. Динаміка зміни ширини надпід'язикової ділянки в передплодовому періоді онтогенезу людини. Поліноміальна залежність від віку.

Ми вважаємо, що ця особливість вікової морфометричної динаміки ширини НПЯД пов'язана зі структурними змінами НЩ (завершення процесів її скостеніння), які тривають до 10-го тижня ВУР, після чого в основному відбуваються процеси росту органа (проліферація кісткової тканини НЩ).

Швидкість росту ширини НПЯД описується функцією (2):

$$W = 1,1025 + 0,0015 x + 0,001 x^2, \quad (2)$$

Де  $W$  – ширина НПЯД в мм,  $X$  – ТКД в мм.

Аналіз вікової динаміки площі НПЯД (рис. 6.4) демонструє експоненціальну залежність від віку передплодів, яка описується математичною функцією (3):

$$A = 1,2452\exp(0,0424x), \quad (3)$$

де  $A$  – площа НПЯД у  $\text{мм}^2$ ,  $x$  – ТКД в мм.

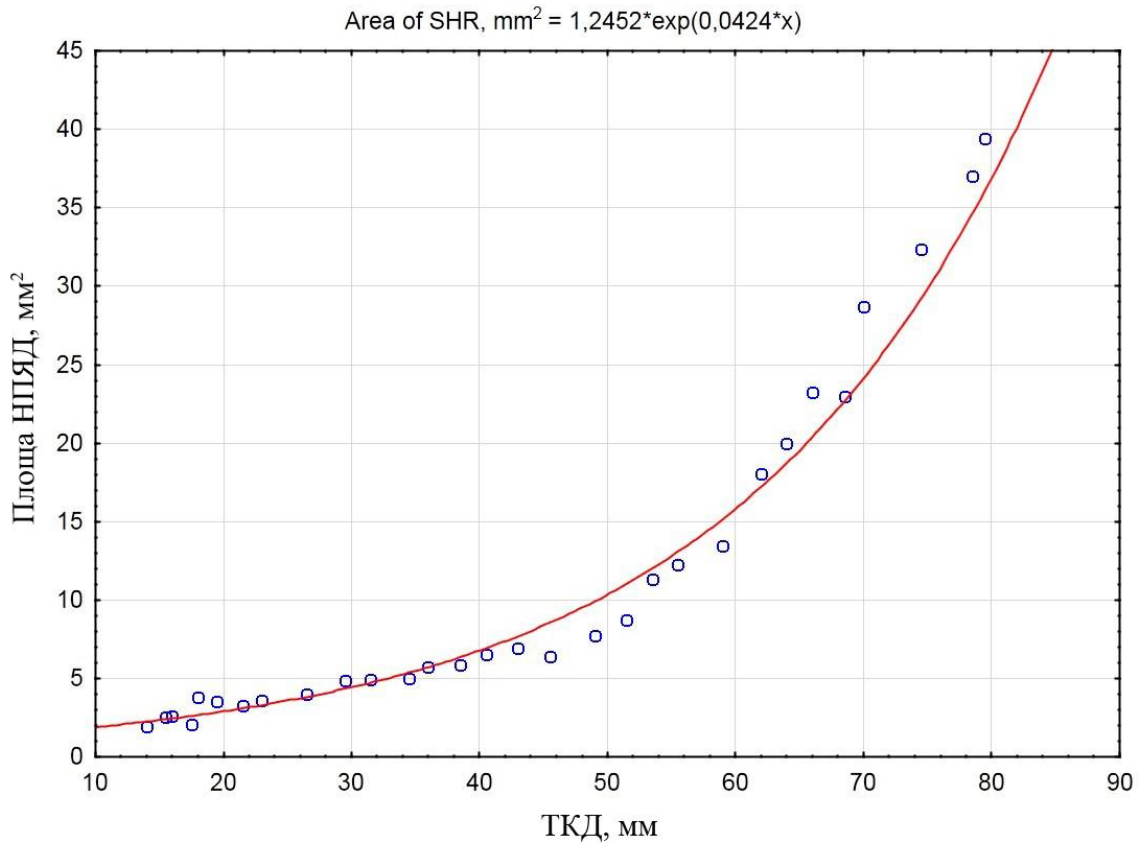


Рис. 6.4. Динаміка зміни площі НПЯД в передплодовому періоді онтогенезу людини. Експоненціальна залежність від віку.

Діаграма вікової динаміки змін площі НПЯД демонструє незначне уповільнення темпів її зростання на 10-му тижні ВУР з подальшим інтенсивним зростанням аж до кінця передплодового періоду онтогенезу людини.

Отже, можна стверджувати, що 9-10-й тижні ВУР є критичним періодом морфогенезу та формоутворення НПЯД, оскільки в цей період розвитку людини спостерігаються інтенсивні процеси росту та формоутворення

дослідженої ділянки, які проявляються різкою зміною розміру НЩ, і це може призвести до появи варіантів будови та можливих уроджених вад НПЯД та верхньої частини передньої шийної ділянки загалом.

Встановлено, що у плодовому періоді ВУР загальні риси топографії НПЯД максимально наближені до дефінітивного стану. НПЯД нагадує за формою трикутник, верхівка якого утворена підборідним симфізом, бічні сторони – нижнім краєм тіла нижньої щелепи, а задньою стороною є умовна лінія, яка проходить на рівні тіла під'язикової кістки між кутами нижньої щелепи.

Підборідний трикутник (рис. 5.2., див. рис. 5.1) визначається після видалення шкіри, поверхневої фасції та підшкірного м'яза ший. Межі цього трикутника:

- бічна: переднє черевце двочеревцевого м'яза;
- нижня: під'язикова кістка;
- присередня: серединна лінія;
- дно: щелепно-під'язиковий м'яз;
- склепіння: шкіра і поверхнева фасція ший.

Вмістом підборідного трикутника є лімфатичні вузли, які приймають лімфу зі шкіри підборіддя, нижньої губи, дна рота та кінчика язика. Вони направляють лімфу в піднижньощелепні та яремні лімфатичні вузли.

Під час дослідження піднижньощелепного трикутника методами препарування, ми виділили умовно чотири топографо-анатомічні шари для систематизації опису його структур.

**Першим топографічним шаром** є склепіння піднижньощелепного трикутника. Воно складається із шкіри, поверхневої фасції, що охоплює підшкірний м'яз ший та підшкірну жирову клітковину, а також підлеглі нижньощелепну та шийну гілки лицевого нерва (VII).

**Другий топографо-анатомічний шар** – це вміст піднижньощелепного трикутника. Вмістом піднижньощелепного трикутника у напрямку від більш поверхневих до глибших шарів м'яких тканин ділянки є: лицева вена,

занижньощелепна вена, частина лицевої артерії та її гілка – підпідборідна артерія, поверхнева пластинка власної фасції шиї, лімфатичні вузли, глибокий листок власної фасції шиї та під'язиковий нерв (XII).

**Третім топографо-анатомічним шаром** є дно піднижньощелепного трикутника. Структури третього топографо-анатомічного шару, від більш поверхневих до глибоких включають: щелепно-під'язиковий м'яз з його нервом, під'язиково-язиковий м'яз, середній м'яз-звужувач глотки, який охоплює нижню частину верхнього м'яза-звужувача глотки, і частину шило-язикового м'яза.

**Четвертий топографо-анатомічний шар** – це основа піднижньощелепного трикутника. Його структури включають глибоку частину піднижньощелепної залози (див. рис 5.8, рис. 5.9), її протоку (Вартонову протоку), язиковий нерв, під'язикову вену, під'язикову залозу, під'язиковий нерв (XII) і підщелепний вузол. Гачкоподібна частина піднижньощелепної залози виступає з-під заднього краю щелепно-під'язикового м'яза і знаходиться в сполучній клітковині над ним. Тут з'являється протока піднижньощелепної залози, проходить через дно ротової порожнини, закінчуючись під'язиковим м'ясцем біля вуздечки язика спереду. Протока піднижньощелепної залози залягає нижче язикового нерва і над під'язиковим нервом.

У межах піднижньощелепного трикутника хірурги виділяють ще язиковий трикутник, або трикутник Пирогова, який ним описаний. Це невеликий трикутник, але він має велике практичне значення, так як у його межах проходить язикова артерія, доступ до якої можливий у цьому місці шиї. Язиковий трикутник обмежений: спереду – заднім краєм щелепно-під'язикового м'яза, ззаду – заднім черевцем двочеревцевого м'яза, зверху – під'язиковим нервом.

З'ясування закономірностей статевовікової та індивідуальної анатомічної мінливості органів та систем людини в процесі їх розвитку є актуальним напрямком морфологічних досліджень [12, 13, 18, 19, 26]. Вичерпні знання особливостей динаміки змін морфометричних показників

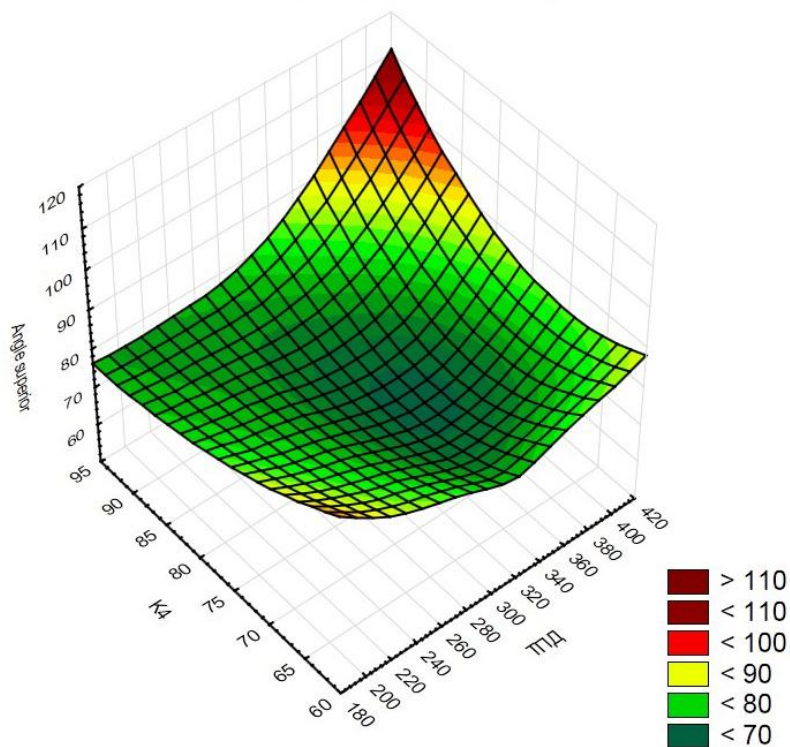
НПЯД у взаємовідношенні з віком і статтю [44] дозволить чітко визначати ступінь зрілості плода засобами пренатальної медичної діагностики, розробляти заходи профілактики та діагностики варіантів будови та уроджених вад шиї та щелепно-лицевої ділянки людини.

Досить широкий діапазон морфометричної мінливості отриманих параметрів НПЯД ми вирішили проаналізувати із застосуванням багатofакторного регресійного аналізу з урахуванням індивідуальних коефіцієнтів конституційного типу. Це дозволило встановити закономірності змін форми та будови НПЯД з урахуванням віку, статі та конституційного типу плода.

Вивчення статево-вікових змін параметрів НПЯД показало, що передній кут ділянки у плодів чоловічої статі незначно зменшується впродовж плодового періоду ВУР, крім доліхоморфних об'єктів, у яких він навпаки, має тенденцію до різкого збільшення із середини плодового періоду, тоді як у жіночої – майже не змінюється у об'єктів з середніми показниками коефіцієнта конституційного типу (рис. 6.5). Встановлено, що у мезоморфних плодів чоловічої статі та доліхоморфних плодів жіночої статі передній кут НПЯД зменшується на 7-му місяці ВУР, тоді як у брахіморфних об'єктів жіночої статі, навпаки, збільшується.

Дослідження взаємозалежності довжини бічної, задньої меж, передньо-задньої довжини та площі НПЯД від статі, віку та конституційного типу у плодів людини (рис. 6.6-6.13) продемонструвало тенденцію до зменшення цих морфометричних показників у об'єктів чоловічої статі брахіморфного типу. У доліхоморфних плодів жіночої статі відбувається їх зменшення до 6-го місяця ВУР з наступним зростанням до кінця плодового періоду розвитку. Нерівномірна часова динаміка змін цих морфометричних параметрів НПЯД спостерігається у доліхоморфних плодів чоловічої статі та у брахіморфних плодів жіночої статі, де виявлене прискорене зростання на 6-му місяці ВУР та уповільнене – впродовж 7-го місяця розвитку.

Взаємозалежність величини переднього кута НПЯД,  
віку та конституційного типу плодів, чоловіча стать  
Angle superior = Сплайн



Взаємозалежність величини переднього кута НПЯД,  
віку та конституційного типу, жіноча стать  
Angle superior = Сплайн

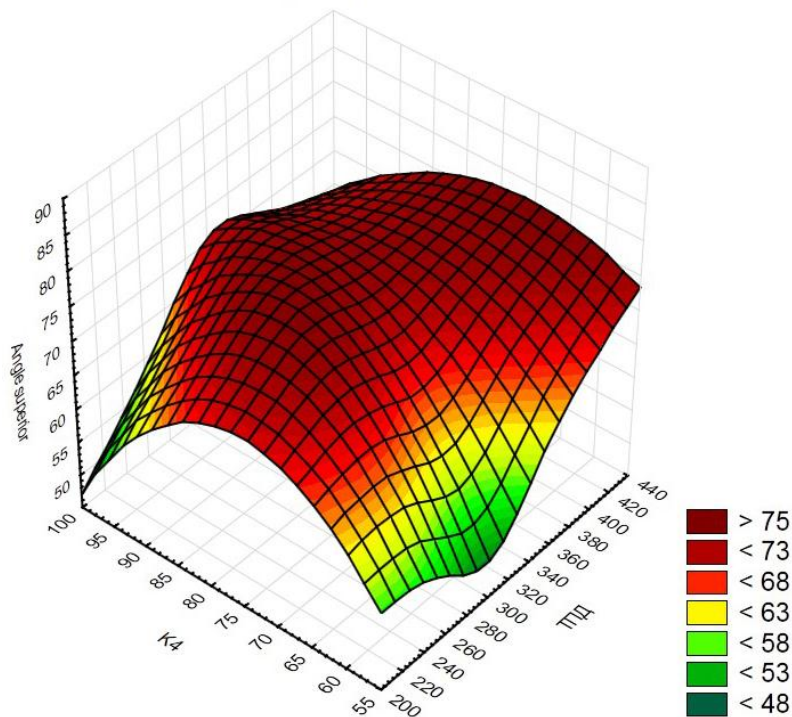


Рис. 6.5. Взаємозалежність величини переднього кута НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини. А – чоловіча стать, Б – жіноча стать.

На основі отриманих нами цифрових показників основних морфометричних параметрів НПЯД людини в динаміці плодового періоду ВУР були визначені особливості статево-вікової та конституційної індивідуальної мінливості, з'ясовані критичні періоди розвитку ділянки та виведені математичні функції, які описують нормальний розвиток НПЯД та закономірності змін її морфометричних параметрів в динаміці плодового періоду ВУР, що може бути корисним для створення діагностичних алгоритмів норми під час проведення пренатальної діагностики та моніторингу стану плода.

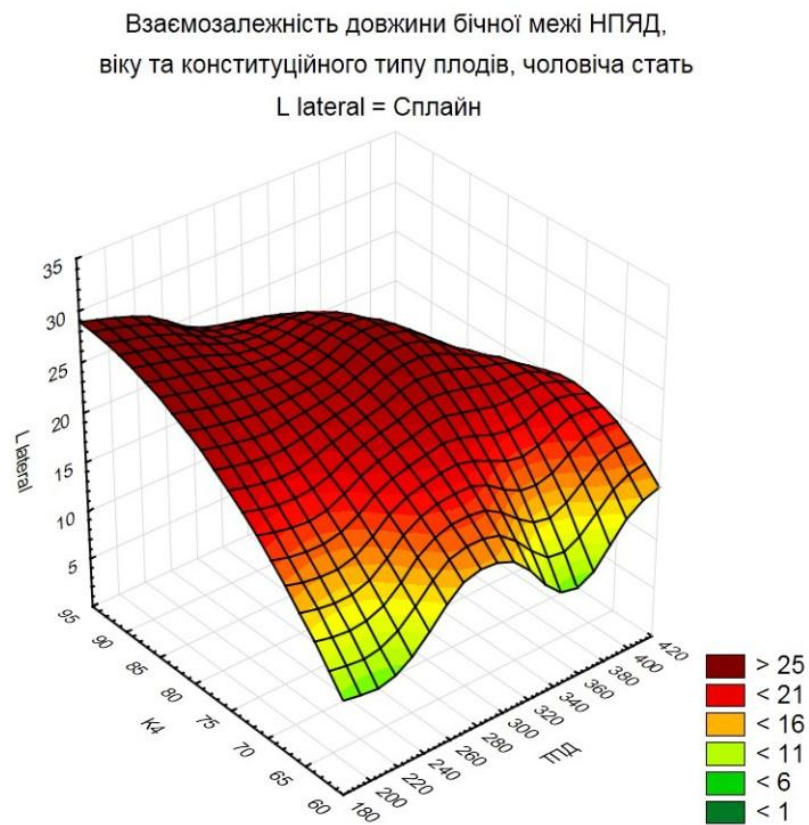


Рис. 6.6. Взаємозалежність довжини бічної межі НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини чоловічої статі.

Взаємозалежність довжини бічної межі НПЯД,  
віку та конституційного типу плодів, жіноча стать  
L lateral = Сплайн

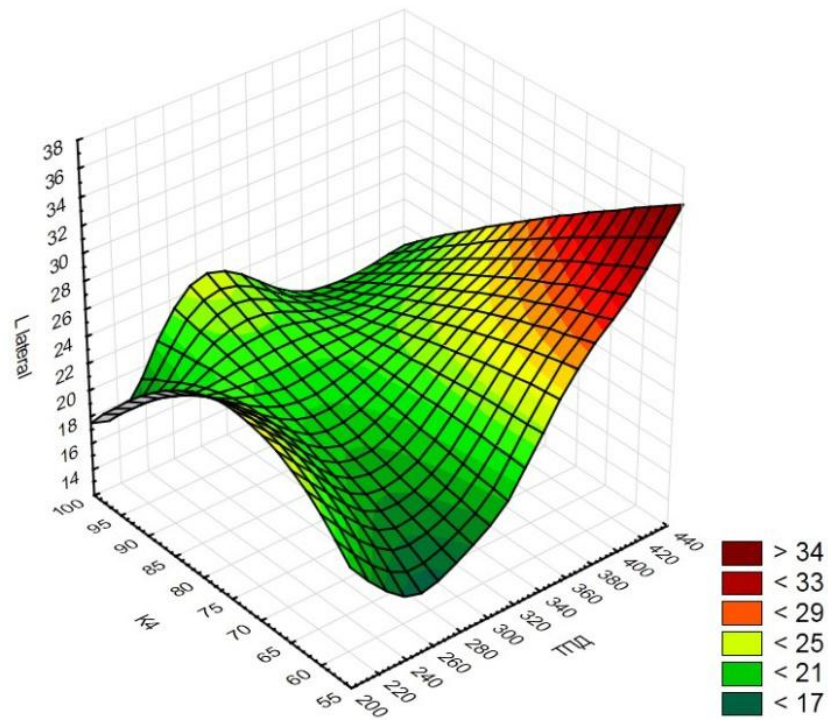


Рис. 6.7. Взаємозалежність довжини бічної межі НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини жіночої статі.

Взаємозалежність довжини задньої межі НПЯД,  
віку та конституційного типу плодів, чоловіча стать  
L posterior = Сплайн

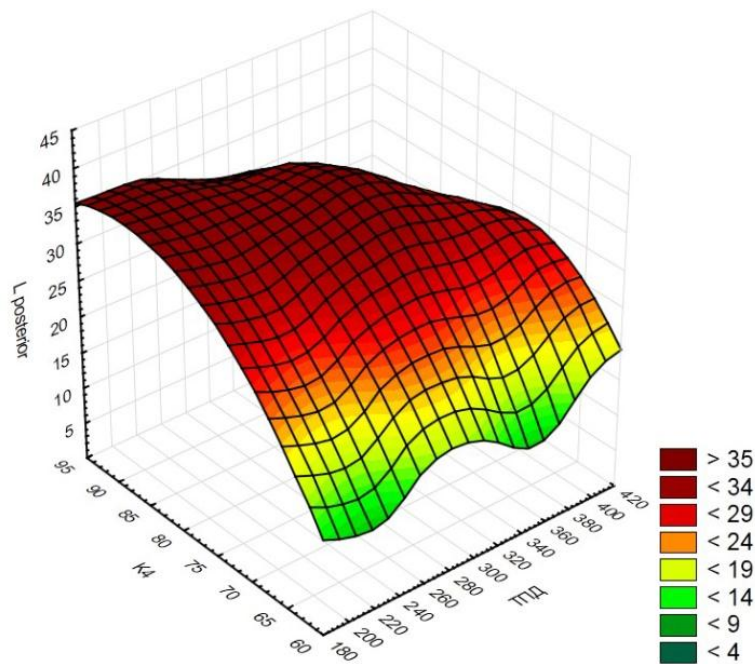


Рис. 6.8. Взаємозалежність довжини задньої межі НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини чоловічої статі.



Взаємозалежність довжини задньої межі НПЯД,  
віку та конституційного типу плодів, жіноча стать  
L posterior = Сплайн

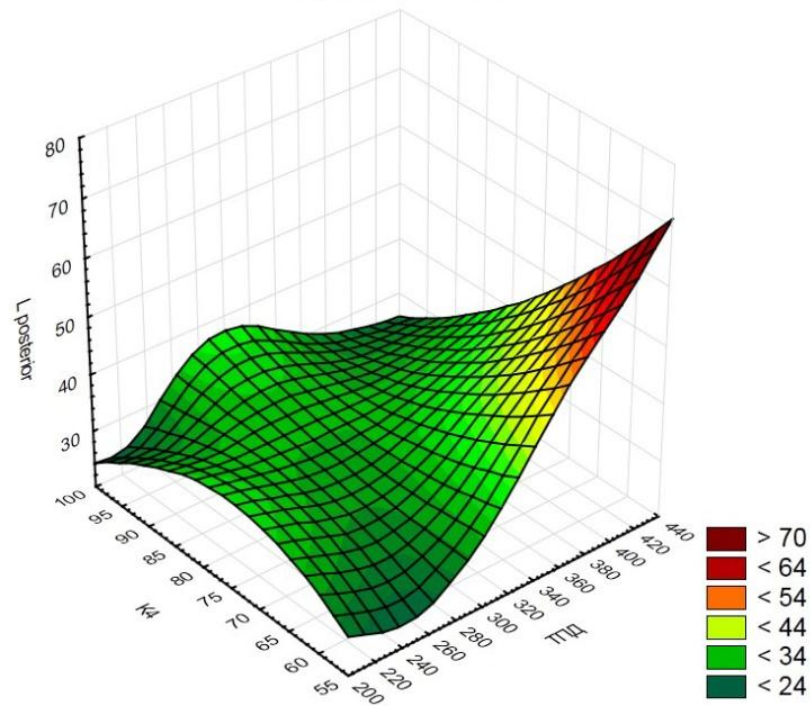


Рис. 6.9. Взаємозалежність довжини задньої межі НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини жіночої статі.

Взаємозалежність передньо-задньої довжини НПЯД,  
віку та конституційного типу плодів, чоловіча стать  
L sagittalis = Сплайн

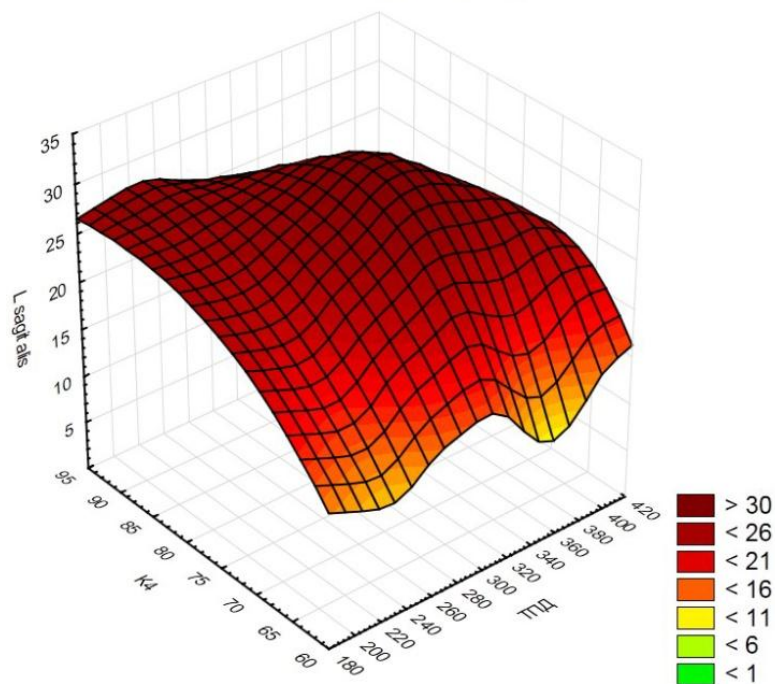


Рис. 6.10. Взаємозалежність передньо-задньої довжини НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини чоловічої статі.

Взаємозалежність передньо-задньої довжини НПЯД,  
віку та конституційного типу плодів, жіноча стать  
L sagitalis = Сплайн

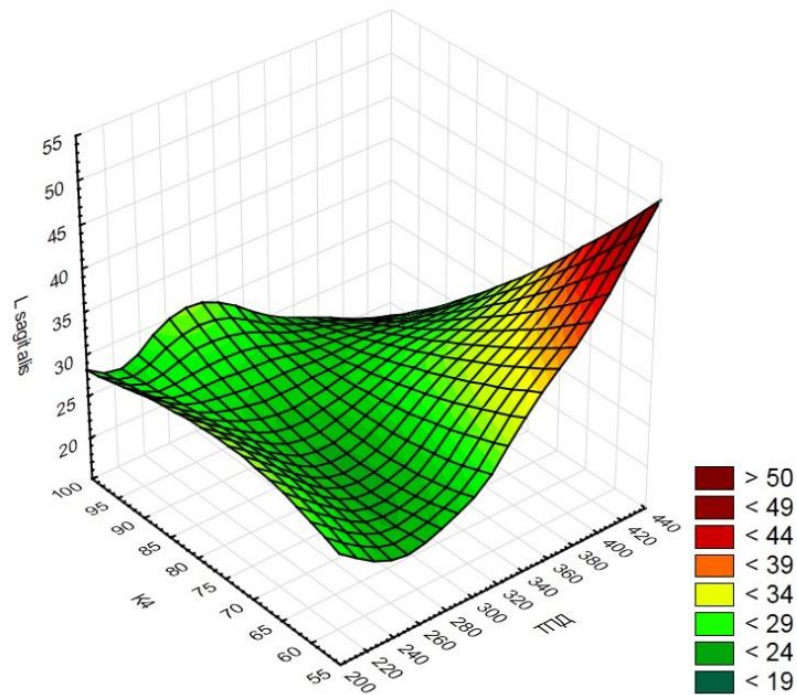


Рис. 6.11. Взаємозалежність передньо-задньої довжини НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини жіночої статі.

Взаємозалежність площі НПЯД, віку  
та конституційного типу, чоловіча стать  
Площа НПЯД (S) = Сплайн

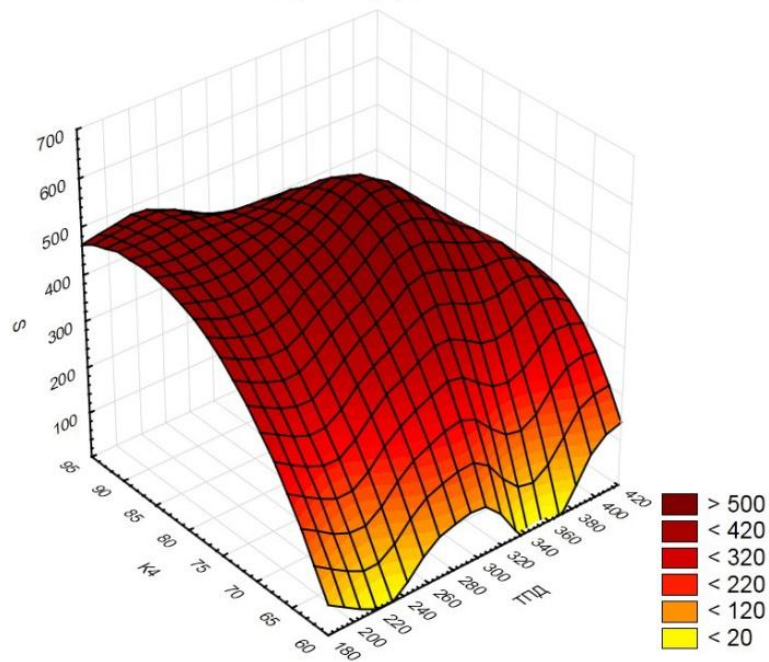


Рис. 6.12. Взаємозалежність площі НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини чоловічої статі.

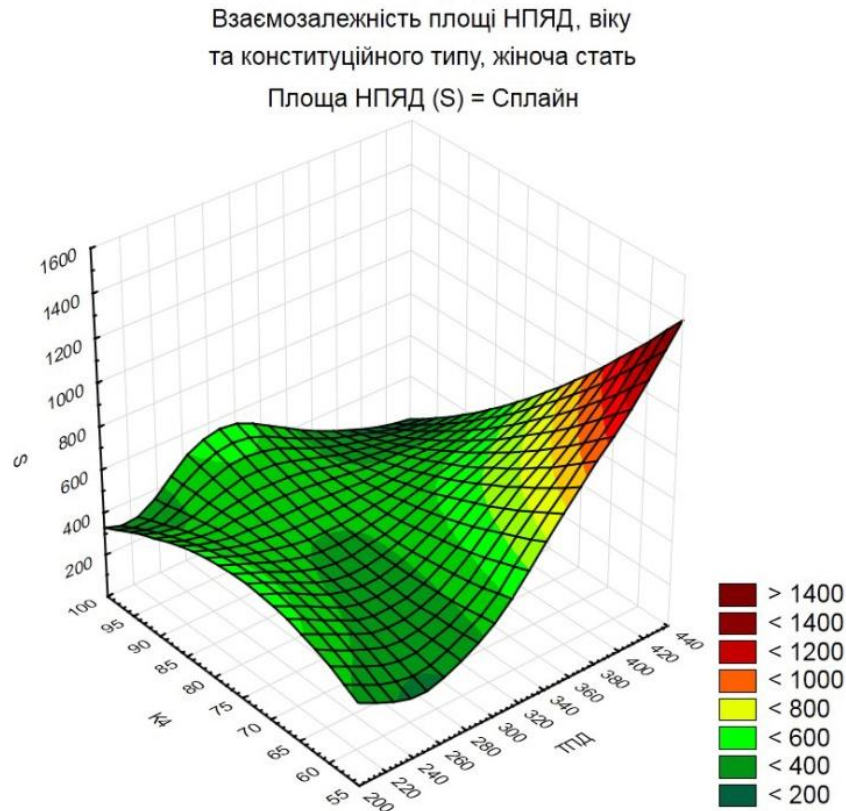


Рис. 6.13. Взаємозалежність площі НПЯД, віку та конституційного типу плодів людини жіночої статі.

Узагальнюючи морфометричне дослідження параметрів НПЯД, ми з'ясували динаміку їх змін впродовж передплодового та плодового періоду ВУР людини.

Площа НПЯД (рис. 6.14) демонструє в цілому лінійну динаміку зростання, яка описується функцією (4):

$$\text{Площа НПЯД (мм}^2\text{)} = -601,0935 + 55,8106 * x, \quad (4)$$

де  $x$  – вік у тижнях ВУР.

З діаграми видно, що темпи зростання площі НПЯД нерівномірні в різні вікові періоди ВУР. На 5-му та на 7-му місяцях розвитку спостерігається уповільнення темпів росту площі НПЯД, а з 9-го місяця помітне її зростання.

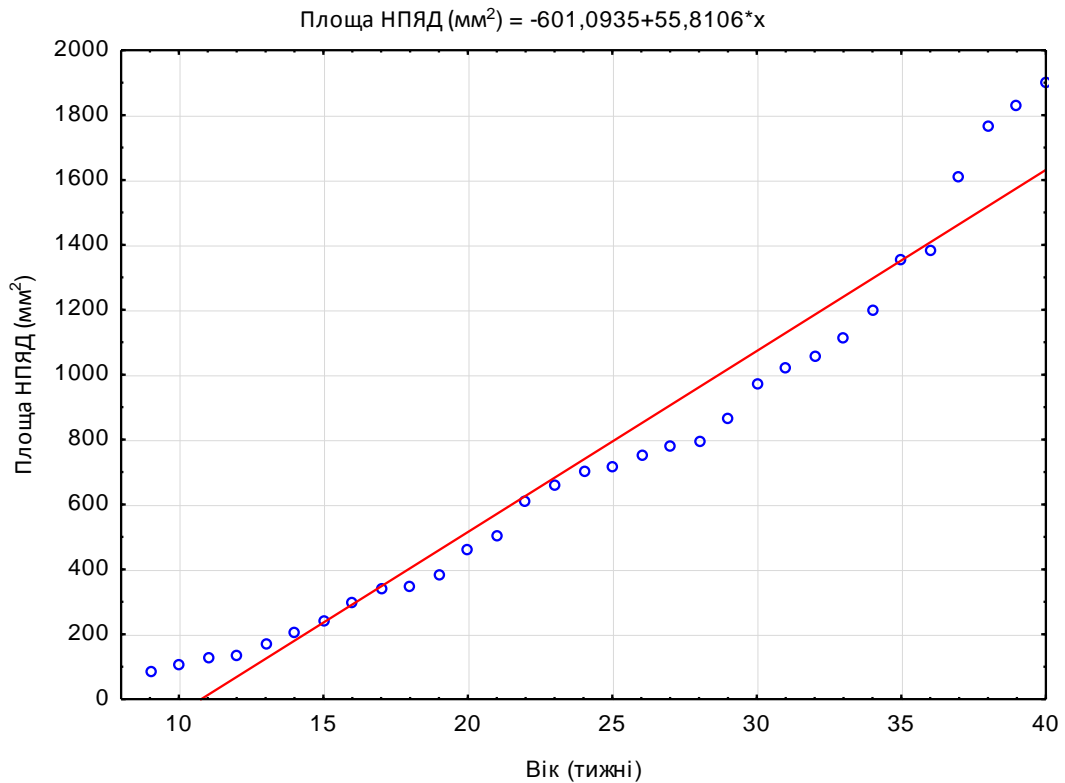


Рис. 6.14. Динаміка змін площі НПЯД в передплодовому та плодовому періодах ВУР.

Ми припустили, що нерівномірність динаміки темпів росту площі НПЯД зумовлена різними темпами зростання ширини, довжини (передньо-заднього розміру), бічної довжини і, відповідно, величини кута ділянки, які визначають її форму. Тому були проаналізовані окремо всі ці параметри НПЯД для з'ясування причин нерівномірності динаміки зростання площі ділянки (рис. 6.15-6.19).

За результатами обчислень виведено математичні функції (5-9), які описують динаміку зростання відповідних параметрів НПЯД (рис. 6.20):

$$\text{Ширина НПЯД} = -3,9582 + 1,895 * x, \quad (5)$$

$$\text{Ширина передньої межі НПЯД} = -1,0783 + 0,5478 * x, \quad (6)$$

$$\text{Бічна довжина НПЯД} = -0,1968 + 1,3154 * x, \quad (7)$$

$$\text{Передньо-задня довжина НПЯД} = 1,303 + 0,9417 * x, \quad (8)$$

$$\text{Передній кут НПЯД} = 62,0779 + 0,1422 * x, \quad (9)$$

де  $x$  – вік у тижнях ВУР.

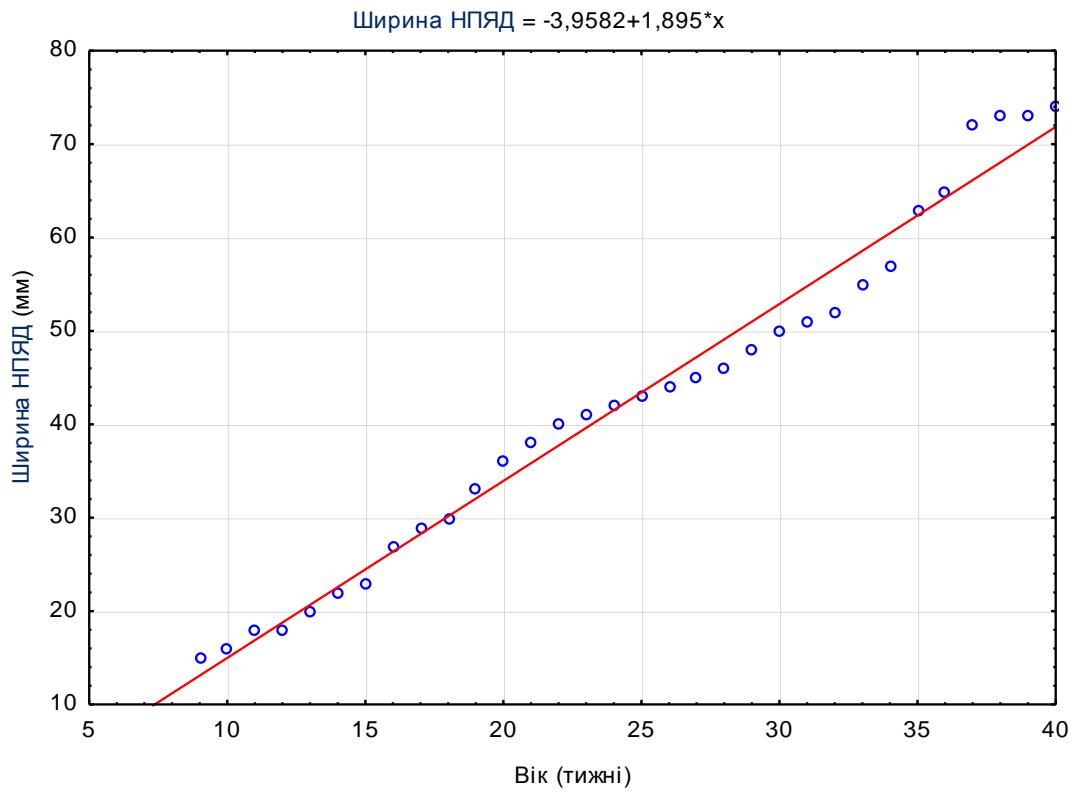


Рис. 6.15. Динаміка змін ширини НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР.

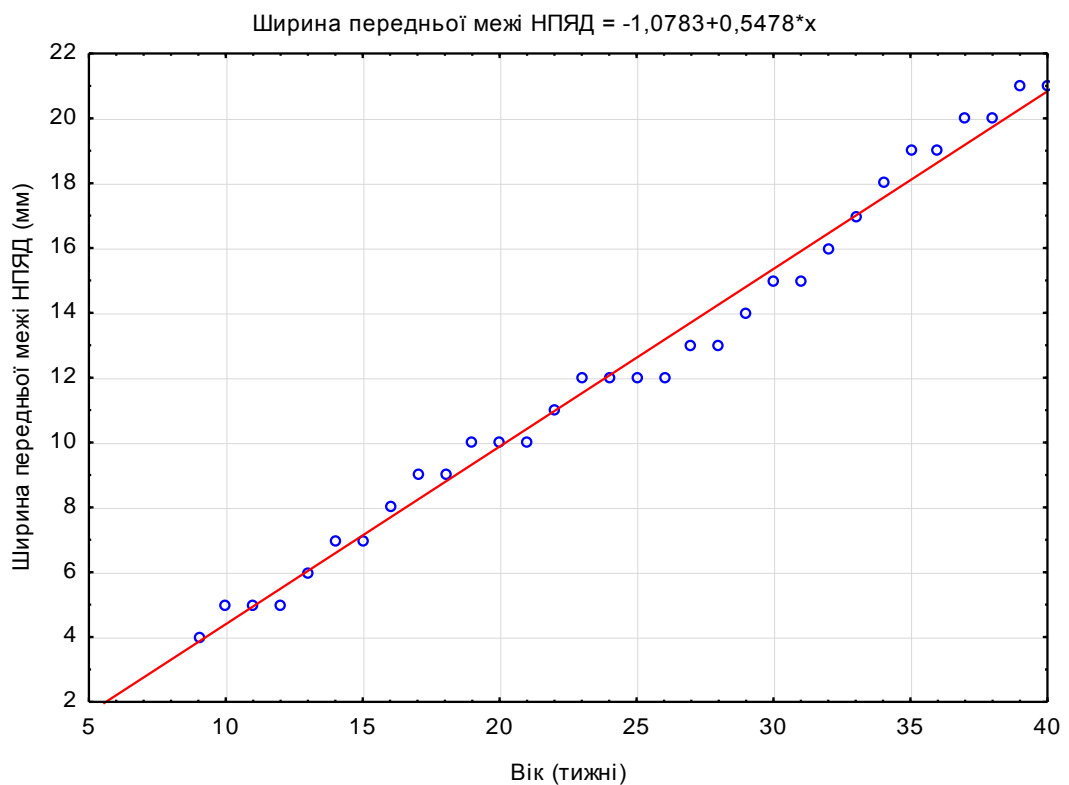


Рис. 6.16. Динаміка змін ширини передньої межі НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР.

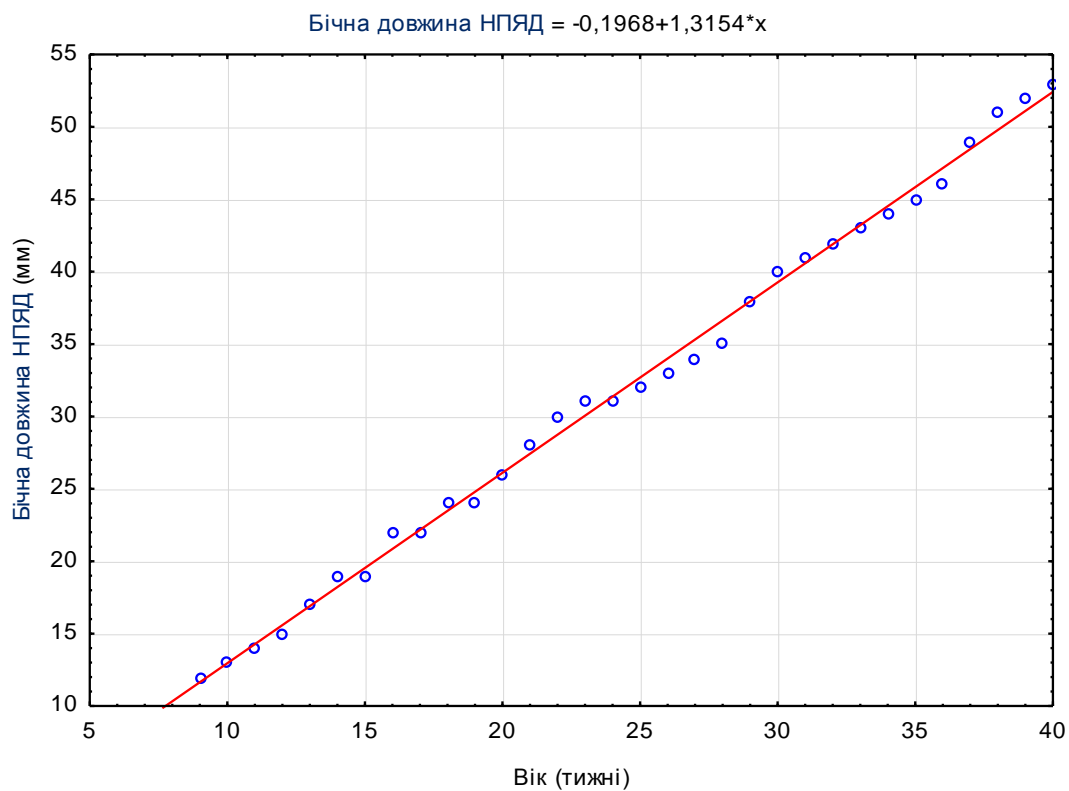


Рис. 6.17. Динаміка змін бічної довжини НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР.

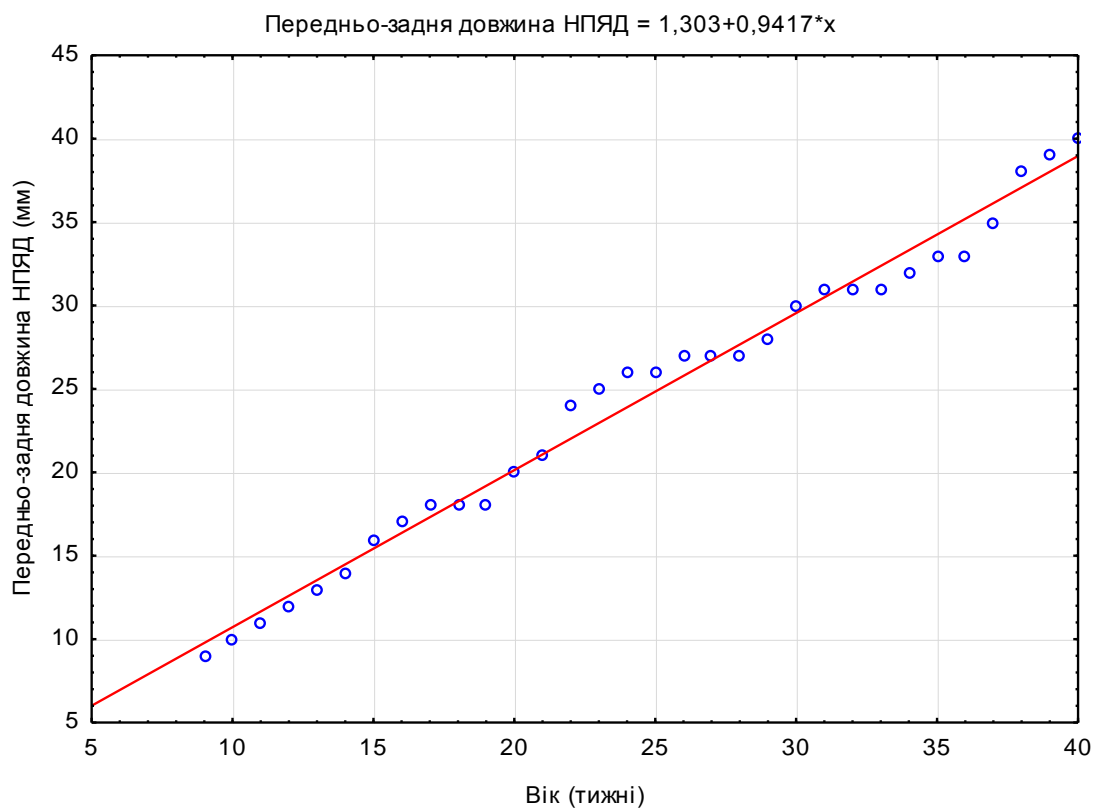


Рис. 6.18. Динаміка змін передньо-задньої довжини НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР.

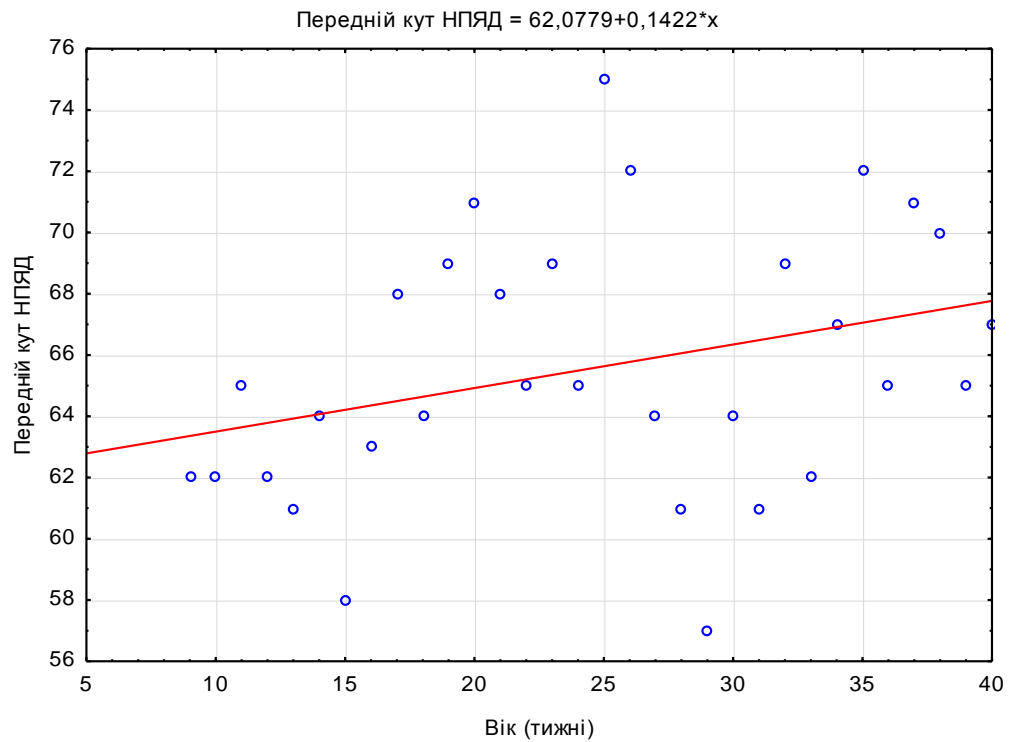


Рис. 6.19. Динаміка змін переднього кута НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР.

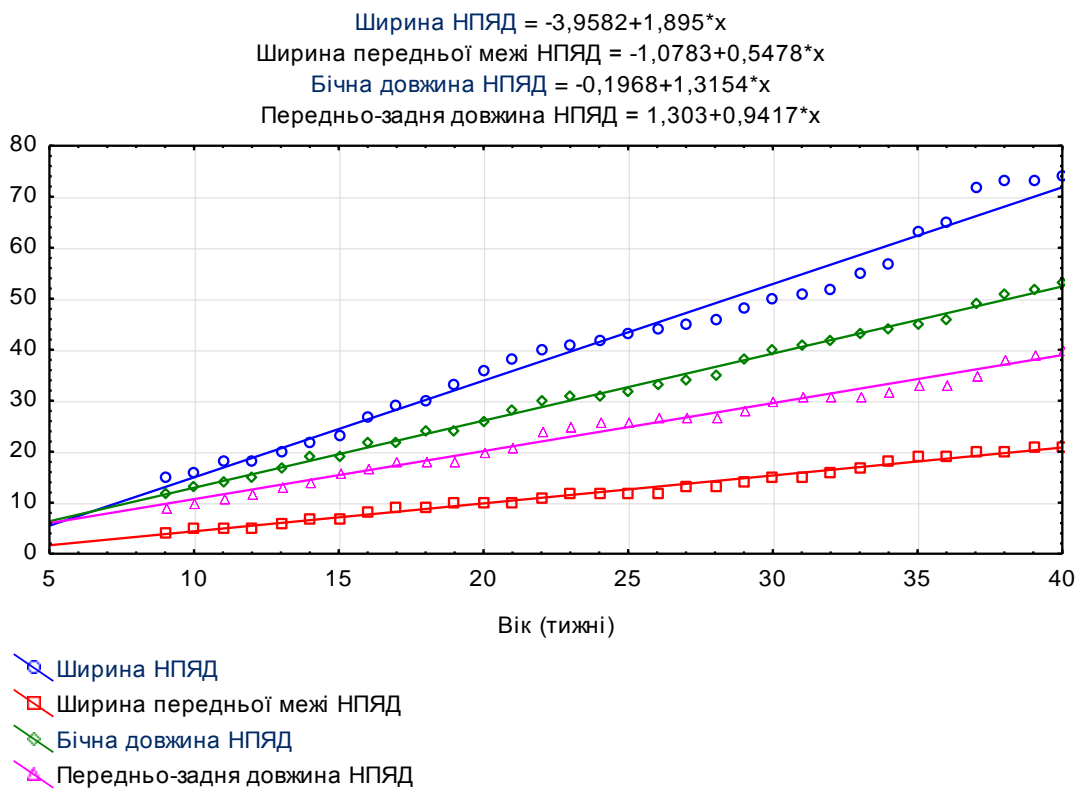


Рис. 6.20. Динаміка морфометричних параметрів НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР.

Порівняльний аналіз морфометричних параметрів, які впливають на геометрію та площу НПЯД у передплодовому та плодовому періодах ВУР (див. рис. 6.20), дозволив встановити критичні параметри. Так, уповільнення темпів зростання площі НПЯД на 5-му місяці ВУР зумовлене уповільненням зростання всіх параметрів, окрім ширини НПЯД, на 7-му місяці простежується рівномірний «внесок» всіх параметрів в уповільнення темпів росту площі НПЯД, а найбільший вплив на прискорені темпи росту площі ділянки на 9-му місяці ВУР має ширина НПЯД. Отже, саме особливості формоутворювальних процесів та вікових змін ширини НПЯД найсуттєвіше впливають на динаміку площі ділянки на 7-му та 9-му місяцях ВУР. Саме ці періоди ВУР слід вважати критичними з точки зору формування конституційних індивідуальних особливостей, варіантів будови та можливого виникнення уроджених вад НПЯД.



## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі розглянуті і вирішені актуальні питання щодо визначення особливостей пренатального розвитку та просторово-часових взаємовідношень структур надпід'язикових трикутників шиї та їх мінливості у передплодів та плодів людини. На основі комплексу методів морфологічного дослідження та статистичного аналізу вперше отримані дані, що дозволили визначити особливості морфогенезу і встановити загальні особливості розвитку структурних компонентів надпід'язикових трикутників шиї у пренатальному періоді онтогенезу людини.

1. Зачатки всіх надпід'язикових м'язів, які визначають межі піднижньощелепного та підборідного трикутників шиї, чітко виявляються на початку 7-го тижня внутрішньоутробного розвитку (передплоди 15,5-16,0 мм тім'яно-куприкової довжини). На 8-му тижні розвитку встановлюються максимально наближені до дефінітивних топографо-анатомічні взаємовідношення надпід'язикових м'язів, тому саме цей період пренатального розвитку людини можна вважати часом візуалізації надпід'язикових трикутників шиї.

2. Надпід'язикові м'язи прикріплюються до присередньої поверхні хрящового зачатка нижньої щелепи, але впродовж 8-11-го тижнів внутрішньоутробного розвитку ділянки прикріплення поступово переміщуються на кісткові краї зачатка тіла нижньої щелепи, які охоплюють хрящ Меккеля.

3. Упродовж 5-6-го тижнів внутрішньоутробного розвитку людини відбуваються інтенсивні процеси диференціації зябрового апарату, гістогенез та формування зачатків посмугованих м'язів шиї, тому період з кінця 5-го і до початку 6-го тижнів пренатального розвитку слід вважати критичними з огляду на можливий час появи варіантів будови м'язів шиї та можливого виникнення їх уроджених вад.

Критичним періодом формоутворення надпід'язикової ділянки у передплодів людини є 9-10-й тижні, оскільки для цього періоду розвитку

характерні інтенсивний ріст, який проявляється істотною зміною розмірів нижньої щелепи, що може призвести до виникнення варіантів будови та появи можливих уроджених вад надпід'язикової ділянки та верхньої частини передньої шийної ділянки.

Критичними періодами морфогенезу надпід'язикової ділянки плодів людини – часом змін темпу росту ділянки залежно від статі та конституційного типу – є 6-7-й місяці внутрішньоутробного розвитку, що може свідчити про формування в цей період варіантів будови, та є часом можливого виникнення уроджених вад шиї та щелепно-лицевої ділянки, а також 9-й місяць, під час якого темп зростання ширини надпід'язикової ділянки перевищує зростання її довжини.

4. Нами створені математичні функції для визначення вікової динаміки змін морфометричних параметрів надпід'язикової ділянки:

$$\text{Площа надпід'язикової ділянки (мм}^2\text{)} = -601,0935 + 55,8106 * x,$$

$$\text{Ширина надпід'язикової ділянки} = -3,9582 + 1,895 * x,$$

$$\text{Ширина передньої межі надпід'язикової ділянки} = -1,0783 + 0,5478 * x,$$

$$\text{Бічна довжина надпід'язикової ділянки} = -0,1968 + 1,3154 * x,$$

$$\text{Передньо-задня довжина надпід'язикової ділянки} = 1,303 + 0,9417 * x,$$

Передній кут надпід'язикової ділянки =  $62,0779 + 0,1422 * x$ , де  $x$  – вік у тижнях внутрішньоутробного розвитку.

5. Передній кут надпід'язикової ділянки у плодів чоловічої статі незначно зменшується впродовж плодового періоду розвитку, крім доліхоморфних об'єктів, у яких він навпаки, має тенденцію до різкого збільшення із середини плодового періоду, тоді як у плодів жіночої статі майже не змінюється у об'єктів з середніми показниками коефіцієнта конституційного типу. Встановлено, що у мезоморфних плодів чоловічої статі та доліхоморфних плодів жіночої статі передній кут надпід'язикової ділянки зменшується на 7-му місяці внутрішньоутробного розвитку, тоді як у брахіморфних плодів жіночої статі, навпаки, збільшується.

6. У плодів людини чоловічої статі брахіморфного типу спостерігається тенденція до зменшення довжини бічної, задньої меж, передньо-задньої довжини та площі надпід'язикової ділянки. Дослідження взаємозалежності від статі, віку та конституційного типу продемонструвало до зменшення у об'єктів. У доліхоморфних плодів жіночої статі відбувається зменшення цих морфометричних показників до 6-го місяця розвитку з наступним зростанням до кінця плодового періоду розвитку. Нерівномірна часова динаміка змін морфометричних параметрів надпід'язикової ділянки спостерігається у доліхоморфних плодів чоловічої статі та у брахіморфних плодів жіночої статі, де виявлене прискорений ріст на 6-му місяці внутрішньоутробного розвитку та уповільнене зростання – упродовж 7-го місяця розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Антонюк ОП, Гнатейко ОЗ, Прокопчук НМ, Гельнер НВ. Сучасний стан уроджених вад розвитку людини. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016;3(2):12-19.
- 2 Афанасьев ВВ, Лежнев ДА, Обиня НП. Аномалия развития протоков околоушной и поднижнечелюстной слюнных желез. *Стоматология*. 2009;6:43-44.
- 3 Волошин МА, Світлицький АО, Щербаков МС, Матвейшина ТМ, Лазарик ОЛ. Топографічна анатомія голови та шиї. Запоріжжя: ЗДМУ, 2017: 98 с.
- 4 Горбатюк ОМ, Македонський ІА, Курило ГВ. Сучасні стратегії діагностики, хірургічної корекції та профілактики вроджених вад розвитку у новонароджених. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2019;9(4 (34)): 88-97.
- 5 Завалий МА, Плаксивый АГ, Балабанцев АГ. Тактика лечения больных с травматическими и воспалительными заболеваниями шеи. *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. 2014;3:45-47.
- 6 Коротких НГ. Мультидисциплинарный подход к диагностике обширных ангиодисплазий головы и шеи. *Стоматология*. 2012;1: 40-45.
- 7 Кривченко ЮВ, Ладная ИВ, Лупырь МВ, Шиян ДН. Особенности индивидуальной анатомической variability нервов над- и под-подъязычных мышц шеи человека. *Український медичний альманах*. 2010;13(6):83.
- 8 Ластовка АС, Китиль ВВ, Каханович ТВ. Клинико-морфологические особенности срединных кист и свищей шеи с подъязычной костью. *Медицинский журнал*. 2016;2:79-85.
- 9 Лепський ВВ. Особливості кровопостачання м'яких тканин голови та шиї. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014;2(4):239-242.

- 10 Лопушняк ЛЯ, Макара БГ, Бамбуляк АВ. Морфогенез і становлення топографії окремих структур ділянки шиї в передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2014;13(4):73-75.
- 11 Лупыр ВМ, Кривченко ЮВ, Ладная ИВ. Макромикроскопическая анатомия нервов надподъязычных мышц шеи человека и их внутривольное строение. *Вісник проблем біології і медицини*. 2011; 2(2):165-167.
- 12 Малеев ЮВ, Черных АВ. Типовая анатомия шеи. *Морфологические ведомости. Приложение*. 2004;(1-2):134-135.
- 13 Малеев ЮВ. Методика проведения антропометрических измерений шеи с учетом ее конституциональных особенностей. *Клиническая анатомия и экспериментальная хирургия: сб. науч. тр.* 2009;9:87-89.
- 14 Ольховський ВО. Особливості кровопостачання м'яких тканин голови та шиї. *Проблеми екології та медицини*. 2010;14(3-4):51-53.
- 15 Палис СЮ. Peculiarities of Variant Anatomy of the Mandible in Human Fetuses. *Материалы 72-й научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых с международным участием: «Актуальные проблемы современной медицины»*. 2018; 101 с.
- 16 Пилипюк НВ, Гобжеянова ТА, Чумаков АН, Пилипюк ДН. Диагностика и лечение врожденных кист и свищей шеи. *Вестник стоматологии*. 2011;2(75): 44-50.
- 17 Рогинский ВВ, Надточий АГ, Григорян АС, Соколов ЮЮ, Солдатский ЮЛ, Ковязин ВА. Классификация образований из кровеносных сосудов челюстно-лицевой области и шеи у детей. *Стоматология*. 2011;90(4):71-76.
- 18 Старостина СВ, Николенко ВН. Варианты шеи у различных соматотипов. *Морфологические ведомости*. 2010;4: 64-69.
- 19 Старостина СВ. Конституциональный подход к выбору хирургической

- тактики при хронических посттравматических стенозах гортани. *Вестник оториноларингологии*. 2017;82(1): 20-24.
- 20 Тесевич ЛИ. Топографо-анатомические векторы и частота распространения одонтогенных остеофлегмон дна полости рта. *Современная стоматология*. 2014: 2(59):71-74.
- 21 Ткаченко ПИ. Источники развития, клинико-морфологическая характеристика и принципы лечения срединных кист шеи. *Журнал Гродненского мединверситета*. 2014;2(46):61–66.
- 22 Ткаченко ПІ, Старченко ІІ, Білоконь СО, Черніков ОМ, Павлюков ОО. Ембріологічні передумови виникнення кіст шиї. *Інновації в стоматології*. 2014;3:177-178.
- 23 Хазієв ВВ, Дубовик ВМ, Корчагін ЄП, Гойденко НІ, Герасименко ЛВ, Сазонов МЄ, Тяжелова ОВ. Особливості перебігу поєднаної патології папілярного раку та доброякісного захворювання щитоподібної залози. *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. 2019;3:78-79.
- 24 Центило ВГ. Методические аспекты хирургического лечения флегмон дна полости рта и вокруг глотки. *Вісник стоматології*. 2012;2:89-95.
- 25 Цигикало ОВ, Попова ІС, Олійник Ю. Сучасні уявлення про ембріогенез деяких вроджених вад шиї. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018;1(2(44)):79-83.
- 26 Щербакова МН. Возрастные изменения и половые различия черепно-лицевых антропометрических характеристик. Весенние анатомические чтения: сборник статей научной конференции, посвященной памяти доцента З.А. Пашенко, 20 мая 2011 г. / Ред. кол.: Е.С. Околокулак (отв. ред.). Гродно: ГрГМУ, 2011. С. 55-59.
- 27 Adachi N, Pascual-Anaya J, Hirai T, Higuchi S, Kuratani S. Development of hypobranchial muscles with special reference to the evolution of the vertebrate neck. *Zoological letters*. 2018;4(1):5.
- 28 Akkari M, Labrousse M. Embryologie cervicale. In *Les Masses Kystiques*

- Cervicales de L'adulte et de L'enfant*. 2018; (pp. 3-15). Elsevier Masson.
- 29 Alghoul M. Commentary on: Bilayered Structure of the Superficial Facial Fascia. *Aesthetic surgery journal*. 2017;37(6):637-639.
- 30 Amian A, Turner E. 1190: Across All Planes: Ludwig's Angina, Lemierre Syndrome, & Acute Descending Necrotizing Mediastinitis. *Critical Care Medicine*. 2013;41(12):A303.
- 31 Arangio P, Manganaro L, Pacifici A, Basile E, Cascone P. Importance of fetal MRI in evaluation of craniofacial deformities. *J Craniofac Surg*. 2013;24:773-776.
- 32 Arangio P, Pacifici A, Manganaro L, Cascone P. Craniofacial malformation: update in early fetal diagnosis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;40(10):1208.
- 33 Babu L. *Study of Anatomical Variations in the Course and Branching Pattern of Lingual Artery with its Clinical Applications* (Doctoral dissertation, Kilpauk Medical College, Chennai). 2020 p.
- 34 Bademci G, Yaşargil MG. Microsurgical anatomy of the hypoglossal nerve. *Journal of clinical neuroscience*. 2006;13(8):841-847.
- 35 Bakshi SS. Ludwig's Angina. *Archives of Disease in Childhood*. 2016;101(6):545-546.
- 36 Bareggi R, Sandrucci MA, Baldini G, Grill V, Zweyer M, Narducci P. Mandibular growth rates in human fetal development. *Archives of oral biology*. 1995;40(2):119-125.
- 37 Baud RH, Neumann PE, Sprumont P. Terminologia anatomica. English tree of Terminologia anatomica 1998 online version, Terminologia anatomica from the International Federation of Associations of Anatomists. 1998; Available: [http:// www.unifr.ch/ifaa/](http://www.unifr.ch/ifaa/) [2016]
- 38 Begnoni G, Serrao G, Musto F, Pellegrini G, Triulzi FM, Dellavia C. Craniofacial structures' development in prenatal period: An MRI study. *Orthodontics craniofacial research*. 2018; 21(2): 96-103.

- 39 Bell III FE, Neuffer FH, Haddad TR, Epps JC, Kozik ME, Warren BC. Active Learning of the Floor of Mouth Anatomy with Ultrasound. *Anatomical sciences education*. 2019;12(3):310-316.
- 40 Bojchuk TM, Tsyhykalo OV, Kashperuk-Karpuk IS, Tovkach YuV. Embryology and Clinical Anatomy of the Neck. *Chernivtsi: Meduniversity*; 2016. 88 p.
- 41 Breikreutz R, Sladdin E, Geuting M, Schröder TC, Lindner D, Damjanovic D. Anterior neck and airway ultrasound procedures with emphasis on resuscitation plus video clips. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. 2020;32:13-32.
- 42 Carlson GW. The salivary glands: embryology, anatomy, and surgical applications. *Surgical Clinics*. 2000;80(1):261-273.
- 43 Chuang YJ, Doherty BM, Adluru N, Chung MK, Vorperian HK. A novel registration-based semi-automatic mandible segmentation pipeline using computed tomography images to study mandibular development. *Journal of computer assisted tomography*. 2018;42(2):306.
- 44 Coquerelle M, Bookstein FL, Braga J, Halazonetis DJ, Weber GW, Mitteroecker P. Sexual dimorphism of the human mandible and its association with dental development. *American journal of physical anthropology*. 2011;145(2):192-202.
- 45 Coquerelle M, Prados-Frutos JC, Rojo R, Drake AG, Murillo-Gonzalez JA, Mitteroecker P. The Fetal Origin of the Human Chin. *Evolutionary Biology*. 2017;44(3):295-311.
- 46 Corcoran NM, Goldman EM. Anatomy, Head and Neck, Masseter Muscle. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2020. PMID: 30969691.
- 47 Crippa BL, Bedeschi MF, Cantarella G, Colombo L, Agosti V, Amodeo I, Mosca F. Congenital midline cervical cleft: clinical approach to a congenital anterior neck defect. *Congenital anomalies*. 2015;55(2):112-115.



- 48 Dalgic A, Karakoc O, Karahatay S, Hidir Y, Gamsizkan M, Birkent H, Gerek M. Submandibular triangle masses. *The Journal of craniofacial surgery*. 2013;24(5):e529.
- 49 Dalgic A, Karakoc O, Aydin U, Hidir Y, Gamsizkan M, Karahatay S, Gerek M. Minor salivary gland neoplasms. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2014;25(3):e289-e291.
- 50 de Bakker BS, de Bakker HM, Soerdjbalie-Maikoe V, Dijkers FG. The development of the human hyoid–larynx complex revisited. *The Laryngoscope*. 2018;128(8): 1829-1834.
- 51 del Músculo Digástrico EA. Anatomical study of the digastric muscle: Variations in the anterior belly. *Int. J. Morphol*. 2007;25(4):797-800.
- 52 Demir D, Genç S, Güven M, Yılmaz MS, Kara A. Approach to Neck in Early Stage Lip Cancers. *Sakarya Tıp Dergisi*. 2017;7(4):184-187.
- 53 Dremmen MH, Tekes A, Mueller S, Seyfert D, Tunkel DE, Huisman TA. Lumps and Bumps of the Neck in Children – Neuroimaging of Congenital and Acquired Lesions. *Journal of Neuroimaging*. 2016;26(6):562-580.
- 54 Durst CR, Jameson MJ, Wintermark M, Raghavan P, Mukherjee S. Spaces of the Neck. In *Manual of Head and Neck Imaging* Springer, Berlin, Heidelberg, 2014:1-28 pp.
- 55 Elfeshawy MS, Aly WE, Abouzeid MA.. The Role of 3D 4D Ultrasonography in Diagnosis of Fetal Head and Neck Congenital Anomalies. *International Journal of Medical Imaging*. 2019;7(4):81.
- 56 Elfeshawy MS, Aly WE, Abouzeid MA.. The Role of 3D 4D Ultrasonography in Diagnosis of Fetal Head and Neck Congenital Anomalies. *International Journal of Medical Imaging*. 2019;7(4):81.
- 57 Erbek SS, Köycü A, Topal Ö, Erbek HS, Özlüoğlu LN. Submandibular gland surgery: our clinical experience. *Turkish archives of otorhinolaryngology*. 2016;54(1):16.
- 58 Ericsson R, Knight R, Johanson Z. Evolution and development of the

- vertebrate neck. *Journal of Anatomy*.2013;222(1):67-78.
- 59 Esenlik E, Sener EH, Yılmaz HH, Malas MA. Cephalometric investigation of craniomaxillofacial structures during the prenatal period: a cadaver study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2014;145:217-227.
- 60 Eve N. Tranchito; Bruno Bordoni. Anatomy, Head and Neck, Digastric Muscle. Last Update: July 5, 2019. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK544352/>
- 61 Felsenthal N, Zelzer E. Mechanical regulation of musculoskeletal system development. *Development*. 2017;44(23):4271-4283.
- 62 Frisdal A, Trainor PA. Development and evolution of the pharyngeal apparatus. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Developmental Biology*. 2014; 3(6):403-418.
- 63 Fusco DJ, Asteraki S, Spetzler RF. Eagle's syndrome: embryology, anatomy, and clinical management. *Acta neurochirurgica*. 2012;154(7):1119-1126.
- 64 Gajiwala KJ. Turned in fasciocutaneous island flap from face and neck based on subdermal microcirculation for reconstruction of the oral cavity following cancer surgery. *Indian Journal of Plastic Surgery*. 2016;49(03): 362-369.
- 65 Gamss C, Gupta A, Chazen JL, Phillips CD. Imaging evaluation of the suprahyoid neck. *Radiologic Clinics*. 2015;53(1);133-144.
- 66 Gassman AA, Pezeshk R, Scheuer JF, Sieber DA, Campbell CF, Rohrich RJ. Anatomical and clinical implications of the deep and superficial fat compartments of the neck. *Plastic and reconstructive surgery*. 2017; 140(3):405e-414e.
- 67 Gavid M, Dumollard JM, Habougit C, Lelonge Y, Bergandi F, Peoc'h M, Prades JM. Anatomical and histological study of the deep neck fasciae: does the alar fascia exist?. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40(8): 917-922.
- 68 Gervasio A, d'Orta G, Mujahed I, Biasio A. Sonographic anatomy of the neck: the suprahyoid region. *Journal of ultrasound*. 2011;14(3):130-135.

- 69 Gentile RD. Purse-string platysmaplasty: the third dimension for neck contouring. *Facial plastic surgery*. 2005;21(04):296-303.
- 70 Gorbatyuk OM, Makedonsky IA, Kurilo HV. Сучасні стратегії діагностики, хірургічної корекції та профілактики вроджених вад розвитку у новонароджених. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2019;9(4 (34)):88-97.
- 71 Graham A. Development of the pharyngeal arches. *American Journal of Medical Genetics Part A*. 2003;119(3):251-256.
- 72 Guidera AK, Dawes PJ, Fong A, Stringer MD. Head and neck fascia and compartments: no space for spaces. *Head Neck*. 2014;36(7):1058-1068.
- 73 Guidera AK, Dawes PJ, Stringer MD. Cervical fascia: a terminological pain in the neck. *ANZ Journal of Surgery*. 2012;82(11):786-791.
- 74 Guizetti B, Radlanski RJ. Development of the submandibular gland and its closer neighboring structures in human embryos and fetuses of 19–67 mm CRL. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 1996; 178(6):509-514.
- 75 Hans J, Vermeij-Keers C, Mathijssen IM. The neural crest and craniofacial malformations. In *Clinical Neuroembryology*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2014: 219-269 p.
- 76 Hatef DA, Koshy JC, Sandoval SE, Echo AP, Izaddoost SA, Hollier LH. The submental fat compartment of the neck. In *Seminars in plastic surgery*. 2009; 23(4):288-291.
- 77 Hegde SV, Armstrong LK, Ramakrishnaiah RH, Shah CC. A Space-Based Approach to Pediatric Face and Neck Infections. *Neurographics*. 2014;4(1):43-52.
- 78 Ho ML, Glastonbury CM, Glenn OA. Fetal Magnetic Resonance Imaging of Head and Neck Anomalies. *Journal of Pediatric Neuroradiology*. 2016;5(03):112-136.
- 79 Hogan D, Wilkinson RD, Williams A., Congenital Anomalies of the Head and Neck. *International Journal of Dermatology*. 2008; 19(9):479-486.

- 80 Houseman ND, Taylor GI, Pan WR. The angiosomes of the head and neck: anatomic study and clinical applications. *Plastic and reconstructive surgery*. 2000;105(7):2287-2313.
- 81 Hovorakova M, Lesot H, Peterka M, Peterkova R. Early development of the human dentition revisited. *Journal of anatomy*. 2018;233(2):135-145.
- 82 Hsiao TH, Chang HP. Anatomical variations in the digastric muscle. *The Kaohsiung journal of medical sciences*. 2019;35(2):83-86.
- 83 Hwang K, Kim JY, Lim JH. Anatomy of the platysma muscle. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2017;28(2):539-542.
- 84 Jeffery N. Cranial base angulation and growth of the human fetal pharynx. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol*. 2005;284:491-499.
- 85 Kadir D, Osman S, Ali MM. The morphometric development and clinical importance of the hyoid bone during the fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37(1):43-54.
- 86 Kalniev M, Krastev D, Krastev N, Vidinov K, Veltchev L, Apostolov A, Mileva M. A rare variation of the digastric muscle. *Clujul Medical*. 2013;86(4):327.
- 87 Kane AC, Wilson MN, Walvekar RR. Robotic Surgery for Salivary Gland Disease. *Current Otorhinolaryngology Reports*. 2014, 2(2):97-104.
- 88 Karunakaran I, Dhingra R, Dhar P. Accessory digastric and mylohyoid muscles—a case report. *Int J Anat Var*. 2013;6:179-181.
- 89 Kastamoni Y, Dursun A, Sanli OC, Yuzbasioglu N, Albay S. Morphometric development of the mandible in fetal cadavers. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2020; 31(7): 2036-2039.
- 90 Katori Y, Hyun Kim, J, Rodríguez-Vázquez JF, Kawase T, Murakami G, Hwan Cho B. Early fetal development of the intermediate tendon of the human digastricus and omohyoideus muscles: a critical difference in histogenesis. *Clinical Anatomy*. 2011;24(7):843-852.
- 91 Katori Y, Kawase T, Ho Cho K, Abe H, Rodríguez-Vázquez JF, Murakami

- G, Fujimiya M. Suprahyoid neck fascial configuration, especially in the posterior compartment of the parapharyngeal space: A histological study using late-stage human fetuses. *Clinical anatomy*. 2013;26(2):204-212.
- 92 Kelly MP, Vorperian HK, Wang Y, Tillman KK, Werner HM, Chung MK, Gentry LR. Characterizing mandibular growth using three-dimensional imaging techniques and anatomic landmarks. *Archives of oral biology*. 2017;77:27-38.
- 93 Kenkel JM, Jones DH, Fagien S, Glaser DA, Monheit GD, Stauffer K, Sykes JM. Anatomy of the cervicomenthal region: insights from an anatomy laboratory and roundtable discussion. *Dermatologic Surgery*. 2016;42:S282-S287.
- 94 Kenkel JM, Jones DH, Fagien S, Glaser DA, Monheit GD, Stauffer K, Sykes JM. Anatomy of the cervicomenthal region: insights from an anatomy laboratory and roundtable discussion. *Dermatologic Surgery*. 2016; 42: S282-S287.
- 95 Khan YS, Bordoni B. Anatomy, Head and Neck, Suprahyoid Muscles. 2019; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546710/>
- 96 Kikuta S, Iwanaga J, Kusukawa J, Tubbs RS. Triangles of the neck: a review with clinical/surgical applications. *Anatomy cell biology*. 2019; 52(2):120-127.
- 97 Kim DH, Won SY, Choi DY, Kim HS, Jung UW, Kim HJ, Hu KS. Topography of the submental artery that should be considered in bleeding during dentoalveolar surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2012;23(5):1453-1456.
- 98 Kim SD, Loukas M. Anatomy and variations of digastric muscle. *Anatomy cell biology*. 2019;52(1):1-11.
- 99 Kohan EJ, Wirth GA. Anatomy of the neck. *Clinics in plastic surgery*. 2014;41(1):1-6.
- 100 la Cuadra-Blanco D, Peces-Peña MD, Carvallo-de Moraes LO, Herrera-Lara

- ME, Mérida-Velasco JR. Development of the platysma muscle and the superficial musculoaponeurotic system (human specimens at 8–17 weeks of development). *The Scientific World Journal*. 2013;2013:1-8.
- 101 Labbé D, Giot JP, Kaluzinski E. Submental area rejuvenation by digastric corset: anatomical study and clinical application in 20 cases. *Aesthetic plastic surgery*. 2013;37(2):222-231.
- 102 Larson JD, Tierney WS, Ozturk CN, Zins JE. Defining the fat compartments in the neck: a cadaver study. *Aesthetic Surg J*. 2014;34(4):499-506.
- 103 Larson CR, Wiggins RH. FDG-PET imaging of salivary gland tumors. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2019; 40(5):391-399).
- 104 Li ZN, Li RW, Liu FY, Fang QG, Zhang X, Sun CF. Vertical platysma myocutaneous flap that sacrifices the facial artery and vein. *World journal of surgical oncology*. 2013;11(1):1-6.
- 105 Linares OC, Bianchi J, Raveli D, Neto JB, Hamann B. Mandible and skull segmentation in cone beam computed tomography using super-voxels and graph clustering. *The Visual Computer*. 2019; 35(10):1461-1474.
- 106 Lipner SR. Cryolipolysis for the treatment of submental fat: Review of the literature. *Journal of cosmetic dermatology*. 2018;17(2):145-151.
- 107 Lopushniak LY, Marchuk OF, Bambuliak AV, Boichuk OM, Rusnak VF. Особливості закладки та розвитку органів шиї у зародковому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2018;17(4):60-65.
- 108 Lydiatt DD, Bucher GS. The historical evolution of the understanding of the submandibular and sublingual salivary glands. *Clinical Anatomy*. 2012; 25(1):2-11.
- 109 Malas MA, Üngör B, Tağıl SM, Sulak O. Determination of dimensions and angles of mandible in the fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006;28(4):364-371.
- 111 Mehta V, Gupta V, Arora J, Kumar A, Yadav Y, Suri RK, Rath G. Clinico-

- anatomical revelation of a rare bilaminar constitution of the Geniohyoid muscle: Unique disposition of suprahyoid musculature. *Asian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011;23(3):150-152.
- 112 Merida-Velasco JA, Sanchez-Montesinos I, Espin-Ferra J, Garcia-Garcia JD, Garcia-Gomez S, Roldan-Schilling V. Development of the human submandibular salivary gland. *Journal of dental research*. 1993;72(8):1227-1232.
- 113 Mirilas P. Lateral congenital anomalies of the pharyngeal apparatus: part I. Normal developmental anatomy (embryogenesis) for the surgeon. *The American Surgeon*. 2011;77(9):1230-1242.
- 114 Nalley, T. K., Grider-Potter, N. Functional morphology of the primate head and neck. *American journal of physical anthropology*. 2015;156(4):531-542.
- 115 Nandkishore N, Vyas B, Javali A, Ghosh S, Sambasivan R. Divergent early mesoderm specification underlies distinct head and trunk muscle programmes in vertebrates. *Development*. 2018;145(18): dev160945.
- 116 Natale G, Condino S, Stecco A, Soldani P, Belmonte MM, Gesi M. Is the cervical fascia an anatomical proteus? *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37(9):1119-1127.
- 117 Natsis K, Piagkou M, Vrochidis P, Papadopoulou E, Lazaridis N. Unilateral asymmetrical anterior bellies of the digastric muscle in coexistence with accessory muscle bundles in the submental triangle: A rare case report. *Morphologie*. 2018;102(337):83-86.
- 118 Nguyen N, Wilson TD. A head in virtual reality: Development of a dynamic head and neck model. *Anatomical sciences education*. 2009; 2(6):294-301.
- 119 Noden DM, Francis-West P. The differentiation and morphogenesis of craniofacial muscles. *Developmental dynamics: an official publication of the American Association of Anatomists*. 2006;235(5):1194-1218.
- 120 Orliaguet T, Dechelotte P, Scheye T, Vanneuville G. The relationship between Meckel's cartilage and the development of the human fetal mandible. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 1993;15(2):113-118.

- 121 Otani H, Udagawa J, Hatta T, Kagohashi Y, Hashimoto R, Matsumoto A, Nimura M. Individual variation in organ histogenesis as a causative factor in the developmental origins of health and disease: Unnoticed congenital anomalies?. *Congenital anomalies*. 2010;50(4):205-211.
- 122 Otonari-Yamamoto M, Nakajima K, Tsuji Y, Otonari T, Curtin HD, Okano T, Sano T. Imaging of the mylohyoid muscle: separation of submandibular and sublingual spaces. *American Journal of Roentgenology*. 2010;194(5):W431-W438.
- 123 Parada C, Chai Y. Mandible and tongue development. *Current topics in developmental biology*. 2015;115:31-58).
- 124 Patel SH, Loudon PC, Donahue JH, Mukherjee S, Hoch MJ, Cunnane ME, Hagiwara M. Fat Pads of the Head and Neck: An Imaging Review. *Neurographics*. 2018;8(2):67-78.
- 125 Patnaik VVG, Singla RK, Bala S. Surgical incisions – their anatomical basis: Part 1-head and neck. *J Anat Soc India*. 2000;49(1):69-77.
- 126 Pearson WG, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. *Dysphagia*. 2011;26(4):345-351.
- 127 Pearson Jr WG, Griffeth JV, Ennis AM. Functional anatomy underlying pharyngeal swallowing mechanics and swallowing performance goals. *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*. 2019;4(4):648-655.
- 128 Peker T, Turgut HB, Anil A. Bilateral anomaly of anterior bellies of digastric muscles. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2000; 22(2): 119-121.
- 129 Pessa JE. Commentary on: Defining the fat compartments in the neck: a cadaver study. *Aesthetic plastic surgery*. 2014;34(4):507-509.
- 130 Piagkou M, Tzika M, Paraskevas G, Natsis K. Anatomic variability in the relation between the retromandibular vein and the facial nerve: a case report, literature review and classification. *Folia morphologica*. 2013;72(4):371-375.
- 131 Pinar YA, Govsa F, Bilge O. The anatomical features and surgical usage of



- the submental artery. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2005;27(3):201-205.
- 132 Prades JM, Gavid M, Asanau A, Timoshenko AP, Richard C, Martin CH. Surgical anatomy of the styloid muscles and the extracranial glosso-pharyngeal nerve. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2014;36(2): 141-146.
- 133 Radlanski RJ, Klarkowski MC. Bone remodeling of the human mandible during prenatal development. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2001;62(3):191-201.
- 134 Radlanski RJ, Renz H, Klarkowski MC. Prenatal development of the human mandible. *Anatomy and embryology*. 2003;207(3):221-232.
- 135 Radlanski RJ, Renz H, Tabatabai A. Prenatal development of the muscles in the floor of the mouth in human embryos and fetuses from 6.9 to 76 mm CRL. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2001;183(6):511-518.
- 136 Radlanski RJ, Renz H. An atlas of prenatal development of the human orofacial region. *European journal of oral sciences*. 2010;118(4):321-324.
- 137 Radlanski RJ. Prenatal craniofacial morphogenesis: four-dimensional visualization of morphogenetic processes. *Orthodontics craniofacial research*. 2003;6:89-94.
- 138 Radlanski RJ, Weinhold J, Jerichow S, Mehner M, Schwandt H, Keilig L, Bourauel C. A method to calibrate fetal  $\mu$ CT scans using histological sections from the same specimens. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2021;237:151725.
- 139 Raviprasanna KH, Das AK. External jugular vein: clinical significance of variations in formation and course: a case report. *National Journal of Clinical Anatomy*. 2016;5(03):161-164.
- 140 Remy F, Godio-Raboutet Y, Verna E, Gorincour G, Bonnaure P, Adalian P, Thollon L. Characterization of the perinatal mandible growth pattern: preliminary results. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40(6):667-679.
- 141 Rodríguez-Vázquez JF, Jin ZW, Zhao P, Murakami G, Li XW, Jin Y. Development of digastric muscles in human foetuses: a review and findings

- in the flexor digitorum superficialis muscle. *Folia morphologica*. 2018; 77(2):362-370.
- 142 Rodríguez-Vázquez JF, Kim JH, Verdugo-López S, Murakami G, Cho KH, Asakawa S, Abe SI. Human fetal hyoid body origin revisited. *Journal of anatomy*. 2011;219(2):143-149.
- 143 Rodríguez-Vázquez JF, Mérida-Velasco JR, Verdugo-López S, Sanz-Casado JV, Jiménez-Collado J. Embryonic anastomosis between hypoglossal nerves. *Anatomical science international*. 2009;84(4):293.
- 144 Rodríguez-Vázquez JF, Verdugo-López S, Abe H, Murakami G. The origin of the variations of the hyoid apparatus in human. *The Anatomical Record*. 2015;298(8):1395-1407.
- 145 Saadeh FA, El-Sabban M, Hawi JS. Rare variations of the mylohyoid muscle: case study. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*. 2001;14(4):285-287.
- 146 Saito H, Itoh I. The three-dimensional architecture of the human styloglossus especially its posterior muscle bundles. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2007;189(3):261-267.
- 147 Sakamoto Y, Akita K. Supernumerary muscle bundles in the submental triangle: their positional relationships according to innervation. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2004;26(3):245-253.
- 148 Saleem SN. Fetal MRI: an approach to practice: a review. *J Adv Res*. 2014;5:507-523.
- 149 Sandulescu T, Stoltenberg F, Buechner H, Schmidt-Park H, Linnerz F, Jast J, Arnold WH. Platysma and the cervical superficial musculoaponeurotic system—Comparative analysis of facial crease and platysmal band development. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2020;227:151414.
- 150 Sandulescu T, Stoltenberg F, Buechner H, Schmidt-Park H, Linnerz F, Jast J, Arnold WH. Platysma and the cervical superficial musculoaponeurotic

- system – Comparative analysis of facial crease and platysmal band development. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2020;227:151414.
- 151 Shaw SM, Martino R, Mahdi A, Sawyer FK, Mathur S, Hope A, Agur AM. Architecture of the suprahyoid muscles: A volumetric musculoaponeurotic analysis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2017;60(10):2808-2818.
- 152 Shimizu M, Weerawanich W. Sonographic diagnosis in the head and neck region: from an educational lecture presented at the 56th General Assembly and Annual Scientific Congress of the Japanese Society for Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral radiology*. 2019;35(2): 101-126.
- 153 Singh M, Vashistha A, Chaudhary M, Kaur G. Forgotten triangles of neck. *Annals of maxillofacial surgery*. 2016;6(1):91.
- 154 Skandalakis JE, Gray SW, Rowe JJ. Surgical anatomy of the submandibular triangle. *The American surgeon*. 1979;45(9):590-596.
- 155 Skandalakis LJ, Skandalakis JE. (Eds.). *Surgical Anatomy and Technique: A Pocket Manual*. Springer Science Business Media, 2013. 674 p.
- 156 Som PM, Berenstein A. The Development of the Arteries and Veins of the Head and Neck. *Neurographics*. 2018;8(6):463-495.
- 157 Som PM, Laitman JT. Embryology, variations, and innervations of the human neck muscles. *Neurographics*. 2017;7(3):215-242.
- 158 Som PM, Miletich I. The embryology of the salivary glands: an update. *Neurographics*. 2015;5(4):167-177.
- 159 Som PM, Laitman JT, Mak K. Embryology and anatomy of the skin, its appendages, and physiologic changes in the head and neck. *Neurographics*. 2017;7(5):390-415.
- 160 Sumalatha S, Kotian SR, Thodeti H, Pandey AK, Fernandez RK, Nayak VS. Variations of the lingual and inferior alveolar nerves and their anomalous relationship with the maxillary artery. *European Journal of Anatomy*. 2018;22(5):403-410.

- 161 Szymański P, Woźniak W. Dimensions of the mylohyoid muscle in human fetuses. *Folia morphologica*. 1991;50(3-4):149-153.
- 162 Tang M, Ding M, Almutairi K, Morris SF. Three-dimensional angiography of the submental artery perforator flap. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2011;64(5):608-613.
- 163 Theis S, Patel K, Valasek P, Otto A, Pu Q, Harel I, Huang R. The occipital lateral plate mesoderm is a novel source for vertebrate neck musculature. *Development*. 2010;137(17):2961-2971.
- 164 Tkachenko PI, Bilokon SO, Lokhmatova NM, Dobroskok VO, Dolenko OB, Korotych NM, Popelo YV. Statistical information about the inflammatory processes of the jaw-facial part in children. *Wiadomosci Lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 2018;71(3(2)):621-624.
- 165 Trévidic P, Criollo-Lamilla G. Reply: Platysma Bands: Is a Change Needed in the Surgical Paradigm? *Plastic and reconstructive surgery*. 2017;140(5):755e-756e.
- 166 Tsyhykalo OV, Popova IS, Kusniak NB, Palis SY, Shostenko AA, Dronyk II. Сучасні уявлення про патогенез уроджених вад лица (огляд літератури). *Буковинський медичний вісник*. 2017;21(1(81)): 230-234.
- 167 Tubbs RS, Rasmussen M, Loukas M, Shoja MM, Cohen-Gadol AA. Three nearly forgotten anatomical triangles of the neck: triangles of Beclard, Lesser and Pirogoff and their potential applications in surgical dissection of the neck. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2011;33(1):53-57.
- 168 Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. (ed.). Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation. John Wiley & Sons, 2016. 228 p.
- 169 Tzou CH, Meng S, Ines T, Reissig L, Pichler U, Steinbacher J, Cheng MH. Surgical anatomy of the vascularized submental lymph node flap: anatomic study of correlation of submental artery perforators and quantity of submental lymph node. *Journal of surgical oncology*. 2017;115(1):54-59.
- 170 Van Es RJ, Thuau H. Pirogoff's Triangle revisited: an alternative site for

- microvascular anastomosis to the lingual artery: A technical note. *International Journal of Oral Maxillofacial Surgery*. 2000;29(3):207-209.
- 171 Wagner JM, Conrad RD, Cannon TY, Alleman AM. Ultrasound-guided transcutaneous needle biopsy of the base of the tongue and floor of the mouth from a submental approach. *Journal of Ultrasound in Medicine*. 2016; 35(5):1009-1013.
- 172 Warmbrunn MV, de Bakker BS, Hagoort J, Alefs-de Bakker PB, Oostra RJ. Hitherto unknown detailed muscle anatomy in an 8-week-old embryo. *Journal of anatomy*. 2018;233(2):243-254.
- 173 Warren TA, Gandhi M, Panizza B. Pictorial review: Vascular anomalies of the head and neck. *Journal of medical imaging and radiation oncology*. 2012;56(1):84-92.
- 174 Wu EH, Chen YL, Toh CH, Ko SF, Lin YC, Ng SH. CT-guided core needle biopsy of deep suprahyoid head and neck lesions in untreated patients. *Interventional Neuroradiology*. 2013;19(3): 365-369.
- 175 Wyganowska-Swiatkowska M, Kawala B, Kozanecka A, Kurlej W. Observations on muscular attachments to human developing mandible. *Advances in clinical and experimental medicine: official organ Wroclaw Medical University*. 2012;21(4):447-454.
- 176 Yang HM, Kim HJ, Park HW, Sohn HJ, Ok HT, Moon JH, Woo SH. Revisiting the topographic anatomy of the marginal mandibular branch of facial nerve relating to the surgical approach. *Aesthetic surgery journal*. 2016;36(9):977-982.
- 177 Yang W F, Choi WS, Leung YY, Curtin JP, Du R, Zhang CY, Su YX. Three-dimensional printing of patient-specific surgical plates in head and neck reconstruction: a prospective pilot study. *Oral oncology*. 2018;78: 31-36.
- 178 Yousem DM. Suprahyoid spaces of the head and neck. *Seminars in roentgenology* . 2000; 35(1):63-71.
- 179 Zdilla MJ, Mangus KR, Swearingen JV, Miller KD, Lambert HW. The

- submental arrowhead variation of the mylohyoid and anterior belly of the digastric muscles. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2018;40(12):1429-1436.
- 180 Zemet R, Amdur-Zilberfarb I, Shapira M, Ziv-Baran T, Hoffmann C, Kassif E, Katorza E. Prenatal diagnosis of congenital head, face, and neck malformations – Is complementary fetal MRI of value? *Prenatal diagnosis*. 2019;40(1):142-150.
- 181 Zohrabian VM, Poon CS, Abrahams JJ. Embryology and Anatomy of the Jaw and Dentition. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2015;36(5):397-406.
- 182 Zu Y, Perlman AL, Sutton BP, Sinn-Hanlon JM, Yang Z. A Dynamic 3D Model of Hyoid Muscle Groups. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2008;139(2\_suppl):P88-P88.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ, В ЯКИХ ОПУБЛІКОВАНІ ОСНОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ

**Статті в наукових фахових виданнях України,  
в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт  
на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук**

1. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
2. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини. *Morphologia*. 2020; 14(3): 112-117.
3. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП, Кузняк НБ, Яковець КІ. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини. *Буковинський медичний вісник*. 2020; 24(3 (95)), 151-156.

#### **Статті в закордонних наукових фахових виданнях**

1. Tsyhykalo OV, Kuzniak NB, Perebyjnis PP, Boitsaniuk SI, Tsvyntarna IYa, Servatovych AM. Peculiarities of the morphometric parameters of suprahyoid region of the human prefetuses. *Wiadomości Lekarskie*. 2021; 74(2):179-183.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ, ЯКІ ЗАСВІДЧУЮТЬ АПРОБАЦІЮ МАТЕРІАЛІВ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Перебейнос П.П. Особенности морфогенеза мышц надподъязычных треугольников шеи человека. Материалы 72-й научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых с международным участием. Самарканд, 11-12 мая 2018 г. «Актуальные проблемы современной медицины». *Биология ва тиббиёт муаммолари*. 2018; 2,1 (101); 344.
2. Цигикало О.В., Перебейнос П.П. Развитие надподъязычных треугольников шеи в раннем периоде онтогенеза человека / Мат. научно-прак. конф. «Актуальные проблемы гистологии, цитологии и эмбриологии», посвященной 60-летию организации кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ГрГМУ 22 июня 2018 г. Гродно, ГрГМУ. 2018. С. 157.
3. Tsyhykalo OV, Popova IS, Perebyinis PP. Morphological peculiarities of muscles in anterior region of human neck. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі», Чернівці, 13-15 вересня 2018 р.* 2018; 79-80.
4. Перебийніс П. П., Цигикало О. В. Особливості розвитку та становлення топографії надпід'язикових трикутників шиї людини. *Збірник тез доповідей VII конгресу наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України, 2-4 жовтня 2019 р.* Одеса: Бондаренко М. О., 2019;179-180.
5. Перебийніс П.П., Цигикало О.В., Марценяк І.В. Особливості морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, приуроченої 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» 24-25 жовтня 2019 року.* 2019; 173-175.



6. Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали 101-ї підсумкової конференції професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» 10, 12, 17 лютого 2020 року.* 2020;47-48.
7. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Розвиток структур надпід'язикових трикутників шиї людини. *Матеріали Всеукраїнської конференції з міжнародною участю «Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров'я людини» (з дистанційним під'єднанням навчальних закладів вищої освіти України за допомогою відеоконференц-зв'язку).* Тернопіль, 9–11 квітня 2020;150-151.
8. Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості анатомічної мінливості надпід'язикової ділянки шиї у плодів людини. *Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології»* 4-5 травня 2020; м. Чернівці. 2020; 104-105.
9. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Варіантна анатомія надпід'язикової ділянки шиї у плодів людини. *Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми морфології людини» 23-25 вересня 2020 року, м. Харків.* 2020; 102-105.
10. Tsyhykalo OV, Perebyjnis PP. Peculiarities of the suprahyoid triangle in human fetuses. *Materials of the International Scientific Conference «Actual issues of morphology» dedicated to the 75th anniversary of the founding of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova* Chisinau, October 30-31, 2020:105-109.
11. Перебийніс ПП, Цигикало ОВ. Динаміка морфометричних параметрів надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Матеріали науково-практичної конференції "Фундаментальні науки – практичній медицині: морфо-функціональні методи дослідження онтогенетичних перетворень, фізіологічних та метаболічних процесів, змодельованих патологічних станів, при захворюваннях внутрішніх*

органів"(присвяченої 80-річчю з Дня народження професора Шутки Б.В.), 30 вересня - 2 жовтня 2020 м. Івано-Франківськ. Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний медичний університет. 2020; 138-141.

12. Tsyhykalo OV, Perebyjnis PP. Morphometric and topographic-anatomical features of the suprahyoid triangle of the anterior cervical region in the fetal period of human ontogenesis. Матеріали четвертої всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології». Дніпро, 4-6 листопада 2020; 118-119.

### **СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ, ЯКІ ДОДАТКОВО ВІДОБРАЖАЮТЬ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. Tsyhykalo OV, Kuzniak NB, Popova IS, Oliinyk IY, Dmytrenko RR, Perebyjnis PP, Horytskyi YV. Peculiarities of the upper lip morphogenesis and its relation to facial development. *Galician medical journal*. 2017; 24(2), 1-4.

## Додаток Б

### ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

- 79-й Загальноуніверситетській конференції студентів і молодих вчених 25-27 квітня 2018 р., м. Львів;
- 72-й научно-практической конференции студентов-медиков и молодых ученых с международным участием «Актуальные проблемы современной медицины» 11-12 мая 2018 г., г. Самарканд, Узбекистан;
- Научно-практической конференции «Актуальные проблемы гистологии, цитологии и эмбриологии», посвященной 60-летию организации кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Гродненского государственного медицинского университета 22 июня 2018, г. Гродно, Республика Беларусь;
- Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Індивідуальна анатомічна мінливість органів та структур організму в онтогенезі» 13-15 вересня 2018 р., м. Чернівці;
- 100-й підсумковій науковій конференції професорсько-викладацького персоналу ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» 11, 13, 18 лютого 2019 р., м. Чернівці;
- VII конгресі наукового товариства анатомів, гістологів, ембріологів, топографоанатомів України, 2-4 жовтня 2019 р., м. Одеса;
- Науково-практичній конференції «Прикладні аспекти морфології експериментальних і клінічних досліджень» 10-11 жовтня 2019 р., м. Тернопіль;
- IV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук» 17-18 жовтня 2019 р., Миколаїв;
- Науково-практичній конференції з міжнародною участю, приуроченої 75-річчю з дня заснування Вищого державного навчального закладу

України “Буковинський державний медичний університет” «Актуальні проблеми морфології в теоретичній та практичній медицині», 24-25 жовтня 2019 р., м. Чернівці;

- 101-й підсумковій науковій конференції професорсько-викладацького персоналу Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» 10, 12, 17 лютого 2020 р., м. Чернівці;
- Всеукраїнській конференції з міжнародною участю «Медико-біологічні аспекти та мультидисциплінарна інтеграція в концепції здоров'я людини» (з дистанційним під'єднанням навчальних закладів вищої освіти України за допомогою відеоконференц-зв'язку) 9–11 квітня 2020 р., м. Тернопіль;
- Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні аспекти теоретичної та практичної стоматології» 4-5 травня 2020 р., м. Чернівці;
- Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Сучасні проблеми морфології людини», 23–25 вересня 2020 р., м. Харків.
- International Scientific Conference «Actual issues of morphology» dedicated to the 75th anniversary of the founding of Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova, 30-31 October 2020, Chisinau, Republic of Moldova;
- Науково-практичній конференції з міжнародною участю «Фундаментальні науки – практичній медицині: морфо-функціональні методи дослідження онтогенетичних перетворень, фізіологічних та метаболічних процесів, змодельованих патологічних станів, при захворюваннях внутрішніх органів» 30 вересня – 2 жовтня 2020 р., м. Івано-Франківськ;
- Четвертій всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Теорія та практика сучасної морфології» 4-6 листопада 2020 р., м. Дніпро.

## Додаток В. Акти впровадження

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Буковинського державного  
медичного університету  
доцент Геруш І.В.



“ 10 ” жовтня 2021 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини. *Morphologia*. 2020; 14(3): 112-117.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини ім. М.Г. Туркевича Буковинський державний медичний університет.
5. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
6. **Термін впровадження:** листопад 2020 – березень 2021.
7. **Зауваження та пропозиції:** зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича Буковинського державного медичного університету (протокол № 33 від 10.09. 2021 р.)

Завідувач кафедри анатомії людини  
імені М.Г. Туркевича Буковинського  
державного медичного університету,  
д.мед.н., професор

В.В. Кривецький



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проректор з науково – педагогічної роботи  
Одеського національного  
медичного університету,  
д.мед.н., проф. \_\_\_\_\_

Шмакова І. П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

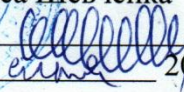
1. **Пропозиція для впровадження:** Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Петро Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Морфометричні та топографоанатомічні особливості надпід'язикового трикутника передньої шийної ділянки у плодовому періоді онтогенезу людини. *Morphologia*. 2020; 14(3): 112-117.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної та патологічної клінічної анатомії Одеського національного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** листопад 2020 – січень 2021 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри нормальної та патологічної клінічної анатомії
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Затверджено на засіданні кафедри нормальної та патологічної клінічної анатомії Одеського національного медичного університету (протокол № 7 від 11 січня 2021 р.)

Відповідальний за впровадження:  
завідувач кафедри нормальної  
та патологічної клінічної анатомії  
Одеського національного  
медичного університету,  
д. мед.н., професор

О.Л. Аппельханс

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Навчально-наукового центру  
«Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка  
професор  Л.І. Остапченко  
“ 26 ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

8. **Пропозиція для впровадження:** Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини.
9. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
1. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
10. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедри анатомії та патологічної фізіології Навчально-наукового центру «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка
11. **Термін впровадження:** жовтень 2020 – січень 2021 року.
12. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри анатомії та патологічної фізіології.
13. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії та патологічної фізіології Навчально-наукового центру «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка (протокол № 2 від 25.01.2021 р.)

#### Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри анатомії та патологічної фізіології  
Навчально-наукового центру «Інститут біології та медицини»  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
доктор медичних наук, професор

О.І. Ковальчук



«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
 Перший проректор  
 з науково-педагогічної  
 роботи Львівського національного  
 медичного університету  
 імені Данила Галицького  
 член-кор. НАМН України  
 д. мед. н., професор  
 М.Р. Гжегоцький  
 «03» \_\_\_\_\_ 2021 р.



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.
5. **Термін впровадження:** листопад 2020 – січень 2021.
6. **Форма впровадження:** у наукову роботу кафедри, а також у матеріали лекцій та практичних занять.
7. **Зауваження та пропозиції:** зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри оперативної хірургії з топографічною анатомією Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол № 7 від 17 грудня 2020 р.)

**Відповідальна за впровадження:**  
 Завідувач кафедри оперативної хірургії  
 з топографічною анатомією Львівського  
 національного медичного університету  
 імені Данила Галицького,  
 д. мед. н., професор

3.3. Масна



## «ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

член-кор. НАМН України, д.мед.н., професор



*М.Р. Гжегоцький* М.Р. Гжегоцький

“*26*” *01* 2021 р.

## АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.
5. **Термін впровадження:** листопад 2020 – січень 2020.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
7. **Зауваження та пропозиції:** зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри нормальної анатомії Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького  
(протокол № 6 від 15.01. 2021 р.)

**Відповідальний за впровадження:**

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

*Л.Р. Матешук-Вацеба*

Л.Р. Матешук-Вацеба

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

Вінницького національного медичного  
університету імені М.І. Пирогова

проф.  О.В. Власенко

15 січня 2021 р.



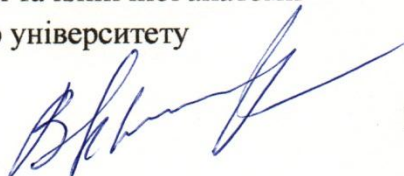
### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра оперативної хірургії та клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України.
5. **Термін впровадження:** жовтень 2020 – січень 2021 року.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з клінічної анатомії, а також у наукову роботу кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Затверджено на засіданні кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії Вінницького національного медичного університету імені М.І. Пирогова МОЗ України (протокол № 1 від 21.01 2021 р.)

#### Відповідальний за впровадження:

Завідувач кафедри оперативної хірургії та клінічної анатомії  
Вінницького національного медичного університету  
імені М.І. Пирогова МОЗ України,  
доктор медичних наук, професор




Півторак В.І.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

Запорізького державного

медичного університету,

д.мед.н., професор  В.А.Візір

2021 р.



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Пропозиція для впровадження: Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини.
2. Установа-розробник, автор: Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. Джерело інформації: Цигикало ОВ, Перебийніс ПП, Кузняк НБ, Яковець КІ. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини. *Буковинський медичний вісник*. 2020; 24(3 (95)): 151-156.
4. Базова установа, яка проводить впровадження: кафедра анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії Запорізького державного медичного університету.
5. Термін впровадження: листопад 2020 – січень 2021.
6. Форма впровадження: у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії.
7. Зауваження та пропозиції: немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії Запорізького державного медичного університету МОЗ України (протокол № 1 від 21.01. 2021 р.)

*Відповідальний за впровадження:*

Завідувач кафедри анатомії людини,

оперативної хірургії та топографічної анатомії

Запорізького державного медичного університету,

доктор медичних наук, професор



О.А. Григор'єва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи  
Тернопільського національного  
медичного університету  
імені І.Я. Горбачевського  
проф. Кліш І.М.  
“ 5 ” \_\_\_\_\_ 2021 р.



### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського.
5. **Термін впровадження:** листопад 2020 – січень 2021.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
7. **Зауваження та пропозиції:** зауважень немає.

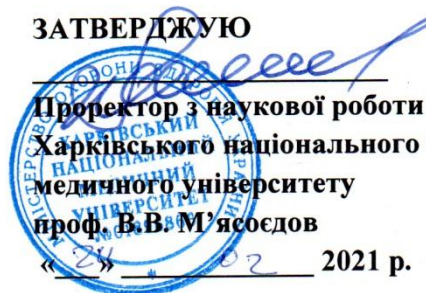
Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського (протокол № 1 від 04.01. 2021 р.)

**Відповідальний за впровадження:**

Завідувач кафедри анатомії людини  
Тернопільського національного медичного  
університету імені І.Я. Горбачевського»,  
доктор медичних наук., професор

І.Є. Герасимюк

ЗАТВЕРДЖУЮ



Проректор з наукової роботи  
Харківського національного  
медичного університету  
проф. В.В. М'ясоєдов

«24» лютого 2021 р.

## АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Найменування пропозиції: Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини.
2. Ким і коли запропонований: асистент Перебийніс Павло Петрович, кафедра гістології, цитології та ембріології, Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2.
3. Джерела інформації: наукова робота у фаховому виданні України:  
3.1 Цикало ОВ, Перебийніс ПП, Кузняк НБ, Яковець КІ. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини. Буковинський медичний вісник. 2020; 24(3 (95)): 151 – 156.
4. Де і коли впроваджено: кафедра анатомії людини Харківського національного медичного університету, завідувач кафедри д.мед.н., проф. Вовк О.Ю., листопад 2020р. – січень 2021 р.
5. Результати застосування: впровадження у навчальний процес на кафедрі анатомії людини ХНМУ в лекційному курсі, при проведенні практичних занять зі студентами, а також у наукову – дослідну роботу кафедри.
6. Ефективність впровадження за критеріями, висловленими в джерелі інформації (п. 3): ефективність висока і пов'язана з тим, що дані проведеного дослідження доповнюють існуючу анатомічну характеристику надпід'язикових м'язів у пренатальному періоді онтогенезу людини.
7. Зауваження, пропозиції – немає.

**Пропозиція для впровадження обговорена та затверджена на кафедральному засіданні №3 від «24» лютого 2021 р.**

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

24.02.21

(дата)

(підпис)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Буковинського державного  
медичного університету  
доцент Геруш І.В.

“ ” 2021 р.

### АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. **Пропозиція для впровадження:** Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП, Кузняк НБ, Яковець КІ. Особливості розвитку надпід'язикових м'язів шиї у ранньому періоді онтогенезу людини. *Буковинський медичний вісник*. 2020; 24(3 (95)): 151-156.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет».
5. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
6. **Термін впровадження:** листопад 2020 – січень 2021.
7. **Зауваження та пропозиції:** немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії (протокол № 13 від 22.02 2021 р.)

Завідувач кафедри анатомії, клінічної  
анатомії та оперативної хірургії  
Буковинського державного  
медичного університету  
д.мед.н., професор

Слободян О.М.

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перша проректорка

Івано-Франківського національного  
медичного університету

проф. Ерстенюк Г.М.

“ 25 ” січня 2021 р.

**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ**

1. **Пропозиція для впровадження:** Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини.
2. **Установа-розробник, автор:** Буковинський державний медичний університет, 58002, м. Чернівці, Театральна пл., 2, кафедра гістології, цитології та ембріології, асистент Перебийніс Павло Петрович.
3. **Джерело інформації:** Цигикало ОВ, Перебийніс ПП. Особливості морфогенезу надпід'язикової ділянки у передплодовому періоді онтогенезу людини. *Клінічна та експериментальна патологія*. 2020; 19(3): 84-89.
4. **Базова установа, яка проводить впровадження:** кафедра анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету.
5. **Термін впровадження:** листопад 2020 – січень 2021.
6. **Форма впровадження:** у матеріали лекцій та практичних занять з анатомії людини, а також у наукову роботу кафедри.
7. **Зауваження та пропозиції:** зауважень немає.

Затверджено на засіданні кафедри анатомії людини Івано-Франківського національного медичного університету (протокол № 1 від 21.01 2021 р.)

**Відповідальна за впровадження:**

Завідувачка кафедри анатомії людини  
Івано-Франківського національного  
медичного університету,  
д. мед. н., професор



О.Г. Попадинець