

DOI: 10.26693/jmbs04.06.080

УДК 611.321.013–053.15

Руснак В. Ф., Лопушняк Л. Я., Процак Т. В.,
Гордієнко В. В., Герасим Л. М.

ОСОБЛИВОСТІ ЕМБРІОТОПОГРАФІЇ ГЛОТКИ У ПЕРЕДПЛОДІВ 7–9 ТИЖНІВ

Вищий державний навчальний заклад України
“Буковинський державний медичний університет”, Чернівці, Україна

olegb007@i.ua

На підставі проведених морфологічних методів дослідження вивчено та послідовно проаналізовано топографоанатомічні особливості глотки у передплоді людини. Становлення ембріотопографії глотки тісно пов'язано з морфогенезом суміжних органів: носової і ротової порожнин, піднебінням, гортанню та стравоходом. У кінці 7 тижня внутрішньоутробного розвитку (передплоди 18,2–20,0 мм ТКД) чітко визначається закладка надгортанного хряща, вхід до гортані виражений і знаходиться між надгортаником з одного боку та черпакуватими потовщеннями з іншого боку. З середини 8 тижня пренатального періоду розвитку стають чітко виразними дві частини глотки: краніальна, широка – ротова та каудальна, розташована дорсальніше гортані – гортанна. Просвіт гортанної частини глотки в 3 рази менший за просвіт ротової частини глотки. Впродовж 9 тижня ембріонального розвитку внаслідок поступового зростання в горизонтальному напрямку піднебінних відростків верхніх щелеп значно збільшується передньозадній розмір носової порожнини ($3,8 \pm 0,28$ мм) та утворюється вторинне піднебіння. При цьому верхня частина первинної ротової порожнини за допомогою піднебінних відростків верхніх щелеп відокремлюється і стає частиною носової порожнини, яка позаду закінчується вторинними хоанами, неправильної трикутної форми, висотою $438,0 \pm 0,6$ мкм та шириною $672,0 \pm 1,4$ мкм. До кінця 9 тижня внутрішньоутробного розвитку хоани набувають кулястої форми $780,0 \pm 0,2$ мкм у поперечнику та висотою $658,0 \pm 0,4$ мкм, що свідчить про остаточне відокремлення вторинної носової порожнини від вторинної ротової порожнини.

Встановлено, що в динаміці загального формування глотки спостерігається краніокаудальний градієнт розвитку, де каудальна межа впродовж всього передплодового періоду поступово зміщується по вертикальній осі. Характерною особливістю даного періоду морфогенезу глотки є зміна структури епітеліальної вистилки. В деяких місцях дорсальної стінки гортанної частини глотки спосте-

рігається заміщення циліндричного тришарового епітелію на чотиришаровий циліндричний епітелій.

Ключові слова: глотка, морфогенез, передплід, людина.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є фрагментом планової комплексної наукової роботи кафедри анатомії людини ім. М. Г. Туркевича і кафедри анатомії, топографічної анатомії та оперативної хірургії Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» «Особливості морфогенезу та топографії систем і органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу людини», № державної реєстрації 0115U002769.

Вступ. Ротовою порожниною і глоткою є анатомічні простори, визначені структурами м'яких і твердих тканин. Ці структури виступають як аерогестозний тракт, і форма цих просторів змінюється під час мови, ковтання і дихання [1]. Координація респіраторної і аліментарної функцій необхідна для транспортування їжі з ротової порожнини у шлунок без ризику аспірації [2]. У структурі поширеності захворювань у дітей та підлітків один з найвищих відсотків належить патології органів дихання [3]. Детального вивчення неонатологами заслуговують природжені вади глотки, які становлять всього 1 % від усіх природжених вад [4]. Ділянка глотки – це ділянка, в якій репатитується розвиток зябер під час онтогенезу всіх хордових. У процесі еволюції у ділянці глотки відбуваються помітні зміни [5]. Глотка – унікальний орган, який піддається максимальному антигенному навантаженню та виконує імуно-рецепторну функцію, яка контактує з антигенами лімфоїдної тканини, асоційованої зі слизовою оболонкою, та заселенні антигенпреміюваними лімфоцитами інших органів. Лімфоїдна тканина, асоційована зі слизовими оболонками трубчастих органів, та її реактивність вивчені досить всебічно [6]. Достатньо повно висвітлені дані стосовно морфогенезу верхніх дихальних шляхів, водночас фрагментарними залишаються відомості щодо формування

лімфоїдної тканини глотки, асоційованої зі слизовими оболонками, в ранньому постнатальному періоді онтогенезу [7, 8]. Перинатальний період розвитку знаходиться під сукупним впливом просторово–часових факторів, пов'язаних з динамікою і тісною синтопічною кореляцією органів, судинно–нервових утворень і фасціально–клітковинних структур, зміною розміщення їх анатомічних частин у площинах. Існують дискусійні повідомлення щодо впливу росту плода на темпи розвитку компонентів основного судинно–нервового пучка шії або впливу суміжних органів та структур на становлення їх топографії [9, 10].

Мета дослідження – дослідити особливості ембріотопографії глотки та суміжних з нею структур у передплодів 7–9 тижнів внутрішньоутробного розвитку людини.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведено на 11 передплодах людини 7–9 тижнів (17,8–40,0 мм тім'яно–куприкової довжини (ТКД)) з дотриманням основних біоетичних положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2008 рр.), а також наказу МОЗ України №690 від 23.09.2009 р. Для дослідження використані методи виготовлення серій гістологічних і топографоанатомічних зрізів, графічного і пластичного реконструювання, мікроскопії і морфометрії.

Результати дослідження. На 7–му тижні внутрішньоутробного розвитку людини (передплоди 17,8–18,0 мм ТКД) поздовжній розмір закладки глотки становить $1,4 \pm 0,1$ мм. Вентральна стінка закладки глотки чітко не визначається, оскільки вона щільно зростається із стінками суміжних органів. Дорсальна стінка глотки на всьому протязі майже однакової товщини – $118,0 \pm 4,0$ мкм. Епітелій, який вистилає глотку, як і в зародковому періоді розвитку, тришаровий, циліндричний, ядра клітин у всіх шарах переважно займають апікальне положення. Впродовж всього періоду закладки глотки товщина слизової оболонки дорівнює $24,0 \pm 2,0$ мкм. М'язова оболонка стінки глотки на цій стадії ембріогенезу ще не диференціюється і представлена щільним шаром клітин мезенхіми, частина яких має видовжену форму і розташовується косо щодо епітеліальної вистилки глотки. Лійкоподібне заглиблення, яке з'являється на дорсальній стінці у каудальній частині глотки, з кінця зародкового періоду розвитку, стає більш вираженим, відстань між його краями на сагітальному зрізі становить $30,4 \pm 1,3$ мкм. Лійкоподібне заглиблення відповідає нижній межі глотки при переході у стравохід. Наприкінці 7 тиж-

ня внутрішньоутробного розвитку (передплоди 18,2–20,0 мм ТКД) чітко виявляється закладка надгортанного хряща і вхід до гортані, останній виражений і знаходиться між надгортанником з одного боку, та черпакуватими потовщеннями, з іншого. Просвіт закладки глотки на сагітальних зрізах має вигляд лійки з двома стінками: задньою, яка простежується на всьому своєму протязі органу, та передньою – нерівною, із підвищеннями та заглибленнями (рис. 1).

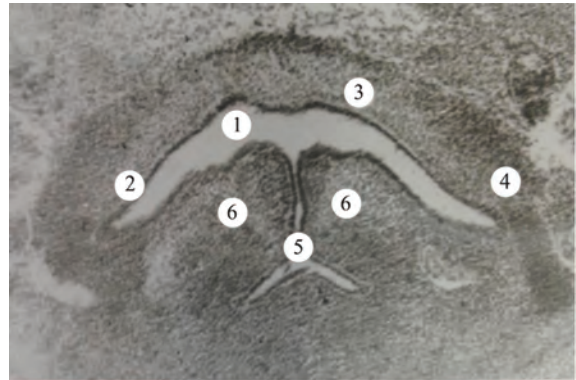


Рис. 1. Горизонтальний зріз передплода 19,6 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном та еозиноом. Мікрофото. Об.8, ок.7:

1 – порожнина гортанної частини глотки; 2 – епітеліальна вистилка гортанної частини глотки; 3 – підслизовий прошарок основа гортанної частини глотки; 4 – закладка м'язової оболонки глотки; 5 – закладка гортані; 6 – закладка хрящової основи гортані

У передплодів 21,0–23,0 мм ТКД поздовжній розмір закладки глотки становить $1,98 \pm 0,10$ мм. Внаслідок росту гортані змінюється будова гортанної частини глотки і визначається її каудальна межа, яка відповідає рівню нижнього краю зачатка перснеподібного хряща гортані. Саме на місці переходу бічних стінок гортанної частини глотки у передню її стінку з'являються дві заглибини, грушоподібної форми. З середини 8–го тижня пренатального періоду розвитку стають чітко виразними дві частини глотки: краніальна, широка – ротова та каудальна, розташована дорсальніше гортані – гортанна (рис. 2).

Просвіт гортанної частини глотки в тричі менший за просвіт її ротової частини. Товщина стінки глотки у краніальній частині дорівнює $96,0 \pm 6,0$ мкм, а у каудальній частині органу – $126,0 \pm 6,4$ мкм. Особливістю даної стадії ембріогенезу є зміна структури епітеліальної вистилки просвіту глотки у деяких її відділах. Так, на краніодорсальній стінці закладки з'являється одно– та двошаровий циліндричний епітелій товщиною $19,2 \pm 2,2$ мкм. Ядра його клітин переважно округлої форми, діаметром $2,2 \pm 0,1$ мкм. У зовнішньому шарі епітелію ядра займають



Рис. 2. Сакітальний зріз передплота 23,8 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Мікрофото. Об.3, ок.7:

- 1 – ротова частина глотки; 2 – закладка надгортанника;
- 3 – гортанна частина глотки; 4 – закладка трахеї;
- 5 – закладка основи черепа; 6 – закладка стравоходу;
- 7 – закладка гортані

переважно базальне положення, а у внутрішньому шарі епітелію – апікальне. Решта площі слизової оболонки закладки глотки вкрита тришаровим циліндричним епітелієм. У передплотів 23,8–25,0 мм ТКД з клітин мезенхіми, яка оточує стінку закладки глотки, поступово починає диференціюватися м'язова оболонка органа. Частина цих клітин набуває видовженої форми і розташовується концентрично навколо просвіту закладки глотки. Товщина цієї оболонки може досягати $8,0 \pm 0,6$ мкм. Між слизовою та м'язовою оболонками передплоти 28,0 – 30,0 мм ТКД. Наприкінці 8–го тижня внутрішньоутробного розвитку, протяжність закладки глотки становить $2,4 \pm 0,2$ мм. Товщина стінки глотки суттєво не змінюється і у її краніальній частині дорівнює $132,0 \pm 10,0$ мкм, а у ділянці переходу глотки у стравохід сягає до $168,0 \pm 8,0$ мкм (рис. 3).

Епітелій, що вистилає просвіти закладки глотки, тришаровий циліндричний, товщина якого дещо зменшується в порівнянні з попередньою стадією розвитку, і становить $2,0 \pm 0,2$ мкм. Ядра його клітин переважно округлої форми, висотою $4,8 \pm 0,2$ мкм, займають середнє положення. Зовнішній шар утворений циліндричним епітелієм, що примикає до основної перетинки базальної мембрани товщиною $1,8 \pm 0,4$ мкм. У деяких ділянках гортанної частини глотки виявляється двошаровий циліндричний епітелій. Висота його клітин, як і клітин тришарового епітелію у передплотів цієї вікової групи становить $10,6 \pm 0,6$ мкм. Ядра його клітин, величиною $3,6 \pm 0,4$ мкм, локалізуються на різних рівнях: у зовнішньому шарі вони займають базальне поло-

ження, а у внутрішньому шарі – переважно апікальне. На цій стадії розвитку більш чітко візуалізується основна перетинка товщиною $2,8 \pm 0,4$ мкм. Навколо закладки слизової оболонки глотки відмічається більш чітка просторова орієнтація клітин мезенхіми, які розташовуються більш щільно, ніж у передплотів 23,8–25,0 мм ТКД. Товщина його сягає $5,8 \pm 0,4$ мкм. У ділянці дорсальної стінки закладки глотки відбувається злиття окремих видовжених міобластів, які набувають певної орієнтації і розташовуються паралельно слизовій оболонці органа. Внаслідок чого утворюються видовженої форми волокна, що містять від двох до п'яти ядер. Між скупченнями цих волокон розташовуються синцитіальні клітини мезенхіми.

На 9 тижні внутрішньоутробного розвитку (передплоти 36,0–38,0 мм ТКД) поздовжній розмір закладки глотки дорівнює $3,0 \pm 0,2$ мм. Товщина стінки закладки глотки значно збільшується і становить у краніальній частині органу $184,0 \pm 1,8$ мкм, а у ділянці переходу глотки у стравохід – $218,0 \pm 1,6$ мкм. На цій стадії ембріогенезу спостерігається подальша структурна перебудова глотки. В деяких місцях дорсальної стінки гортанної частини глотки, відбувається заміна циліндричного тришарового епітелію на чотиришаровий циліндричний епітелій, який на відміну від попередника дещо товщий і дорівнює $30,0 \pm 0,2$ мкм. Ядра займають теж саме положення, що і в тришаровому епітелії, але мають дещо менші розміри ($4,0 \pm 0,6$ мкм). Як і у передплотів попередньої вікової групи на даному етапі розвитку у каудальній частині глотки в деяких місцях задньої та бічних стінках виявляється двошаровий циліндричний епітелій. Продовжується формування м'язової оболонки стінки глотки, зачатки м'язів представлені великими пластами м'язових трубочок, що мають декілька ядер та не

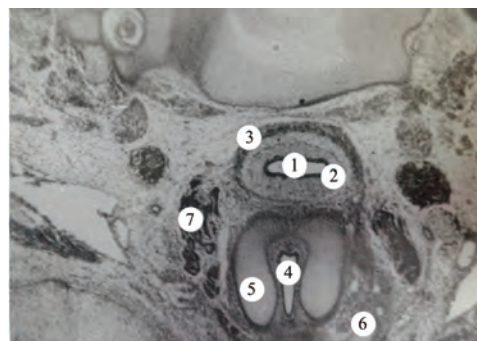


Рис. 3. Горизонтальний зріз передплота 28,0 мм ТКД. Забарвлення ван Гізоном. Мікрофото. Об.3, ок.7:

- 1 – гортанна частина глотки; 2 – закладка слизової оболонки глотки; 3 – закладка м'язової оболонки глотки;
- 4 – порожнина гортані; 5 – закладка перснеподібного хряща; 6 – закладка щитоподібного хряща; 7 – закладка щитоподібної залози

великою кількістю міофібрил, розташованих по периферії. Межі між м'язами–стикачами глотки не визначаються. Піднебінноглоткові та шилоглоткові м'язи мають вигляд тоненьких тяжів, що складаються із щільно розташованих одна до одної м'язових трубочок. Зачатки м'язів глотки оточені зародковою сполучною тканиною. Протягом 9-го тижня ембріонального розвитку внаслідок поступового зростання в горизонтальному напрямку піднебінних відростків верхніх щелеп значно збільшується до $3,8 \pm 0,28$ мм передньозадній розмір носової порожнини та утворюється вторинне піднебіння. При цьому верхня частина первинної ротової порожнини за допомогою піднебінних відростків відокремлюється і стає частиною носової порожнини, яка позаду закінчується вторинними хоанами, неправильної трикутної форми, висотою $438,0 \pm 4,0$ мкм та шириною $674,0 \pm 2,0$ мкм, а до кінця 9 тижня внутрішньоутробного розвитку хоани набувають кулястої форми $778,0 \pm 0,6$ мкм у поперечнику та висотою $658,0 \pm 0,4$ мкм, що свідчить про остаточне відокремлення вторинної носової порожнини від вторинної ротової порожнини. У каудальній частині глотка сплющена у вентродорсальному напрямку, а в серединній сагітальній площині межує ззаду з хребтовим стовпом. Наприкінці 9 тижня пренатального періоду онтогенезу (передплоди $38,0$ – $40,0$ мм ТҚД) довжина глотки становить $3,22 \pm 0,1$ мм, у ній розрізняються дві частини: краніальна – розширена та каудальна – звужена в декілька разів. Найбільш виражене звуження закладки глотки відповідає рівню каудального краю перснеподібного хряща – місце переходу глотки у стравохід – глоткове звуження стравоходу. Товщина стінки закладки глотки на всьому протязі неоднакова: у краніальній частині вона дорівнює $206,0 \pm 2,0$ мкм, а каудальній частині сягає $248,0 \pm 6,0$ мкм, причому передня стінка закладки глотки в деяких місцях товстіша ніж задня на $12,0 \pm 0,1$ мкм. У передплодів $40,0$ – $41,0$ мм ТҚД чітко визначається скелетотопія всіх трьох частин глотки: носова та ротова частини розташовуються на рівні верхнього краю першого шийного сегменту, а гортанна її частина – на рівні другого та третього шийних сегментів. Вентральніше цієї частини глотки розміщується закладка гортані з добре вираженою закладкою її хрящів.

Обговорення отриманих результатів. Отримані нами дані свідчать про те, що становлення ембріотопографії глотки протягом 7–9 тижнів внутрішньоутробного розвитку знаходиться у тісному синтопічному взаємозв'язку із суміжними органами: ротовою порожниною, носовою порожниною, піднебінням, гортанню, легеньями, стравоходом, хребтом. На початку передплодового періоду розвитку чітко помітна закладка надгортанного хряща [1, 7].

Встановлена особливість, що притаманна даній стадії внутрішньоутробного розвитку – заміщення тришарового, циліндричного епітелію, що вистилає глотку, на чотиришаровий, циліндричний, клітинні ядра клітин якого у всіх шарах переважно займають апікальне положення, а також поступово починає диференціюватися м'язова оболонка органа [2].

Висновки

1. Процес становлення будови і топографії глотки відбувається у краніокаудальному напрямку.
2. Синтопічні взаємовпливи інтенсивно проявляються упродовж 7–9 тижнів внутрішньоутробного розвитку, про що свідчить варіабельність зовнішньої будови, розмірів і топографії, скелетотопія.
3. Зміна скелетотопії глотки у передплодів 7–9 тижнів зумовлені постійним тісним топографоанатомічним взаємозв'язком з ротовою і носовою порожниною, піднебінням, гортанню, легеньями, стравоходом і хребтом.
4. Наприкінці 7-го тижня внутрішньоутробного розвитку чітко помітна закладка надгортанного хряща, вхід до гортані виражений і знаходиться між надгортанником з одного боку, та черпакуватими потовщеннями з іншого.
5. З кінця 9-го тижня внутрішньоутробного розвитку розпочинається диференціація носової частини глотки.
6. Особливістю морфогенезу глотки на 7–9 тижнях внутрішньоутробного розвитку є зміна структурі організації епітеліальної вистилки. В деяких місцях дорсальної стінки гортанної частини глотки відбувається заміна циліндричного тришарового епітелію на чотиришаровий циліндричний епітелій.

Перспективи подальших досліджень. Раціональним є дослідження топографо–анатомічних особливостей глотки в різні вікові періоди онтогенезу людини для встановлення індивідуальної та вікової анатомічної мінливості глотки в нормі та морфологічних передумов виникнення вад розвитку.

References

1. Nao Hiwatashi, Satoshi Ohno. Development and regeneration of the oral cavity and the pharynx. *Regenerative Medicine in Otolaryngology*. 2015; 2015: 109–27. doi: 10.1007/978-4-431-54856-0_8
2. Halcry–Kowalik L, Wysocki R, Posio V. The delay of pharyngeal phase initiation vs the course of the deglutition act in patients after partial or total tongue excision due to oral cancer. *Annale Academiae Medicae Stetinesis*. 2006 Jan; 52 (Suppl 3): 79–90. [Polish] PMID: 17939204
3. Moisyenko RO. Chastota i struktura zahvorjuvanosti ditej v Ukraini ta shljahi ii znizhennja. *Perinatologija i pediatrija*. 2009; 4(40): 23–6. [Ukrainian]

4. Protsak TV, Zabrodskaya OS, Pantiuk KA, Yakovets KI. Congenital anomalies of oral cavity and pharynx. *Buk Med Herald*. 2017; 2(82): 153–5. doi: 10.24061/2413–0737.XXI.2.82.2.2017.80
5. Varga I, Pospisilova V, Gmitterová K, Galfiova P, Polak S, Galbavy S. The phylogenesis and ontogenesis of the human pharyngeal region focused on the thymus, parathyroid, and thyroid glands. *Neuro endocrinology letters*. 2009Jan; 29(6): 837–45. PMID: 19112385
6. Potoc'ka OI. *Morfofunkcional'na harakteristika limfoidnih utvoren' gortani ljudini v ontogenezi ta ih reaktivni zmini*. Abstr. PhDr. (Med.). Ternopil': 2009; 20 p. [Ukrainian]
7. Makar BG, Popeljuk OMV, Jakovec KI. Suchasni pogljadi na morfogenezu i topografoanatomichni vzaemovidnoshennja gortani v rann'omu ontogenezi ljudini: (ogljad lit). *Bukovins'kij med visnik*. 2009; 13(2): 100–3. [Ukrainian]
8. Khmara TV, Ahtemijchuk JuT, Gulik RP. Eponimichni nazvi struktur u klinichnij anatomii golovi ta shii. *Klin anat ta oper hirurgija*. 2010; 9(1): 117–22. [Ukrainian]
9. Vyssaryonov SV, Kokushyn DN, Belyanchikov SM, Murashko VV, Kartavenko KA. Operativnoe lechenye vrozhdennoy deformatsyy hrudopoyasnynohno otdela pozvonochnyka u detey. *Ortopedyya, travmatolohyya y vosstanovitel'naya khyrurhyya det-skoho vozrasta*. 2013; 1(1): 10–5. [Russian]
10. Kryvets'kyy VV, Besplitnik MH, Narsiya VI, Kryvets'kyy IV. Rozvytok struktur khrebtovoho stovpa v prenatal'nomu periodi ontogenezu lyudyny. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2017; 1: 287–90. [Ukrainian]

УДК 611.321.013–053.15

ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОТОПОГРАФИИ ГЛОТКИ У ПРЕДПЛОДОВ 7–9 НЕДЕЛЬ

**Руснак В. Ф., Лопушняк Л. Я., Процак Т. В.,
Гордиенко В. В., Герасим Л. Н.**

Резюме. На основании проведенных морфологических методов исследования изучены и последовательно проанализированы топографо–анатомические особенности глотки предплодов человека. Становление эмбриотопографии глотки тесно связано с морфогенезом смежных органов: носовой и ротовой полостями, небом, гортанью и пищеводом.

В конце 7 недели внутриутробного развития (предплоды 18,2–20,0 мм ТКД) четко определяется закладка надгортанного хряща, вход в гортань выражена и находится между надгортанником с одной стороны и черпаловидными утолщениями, с другой стороны. С середины 8 недели пренатального периода развития становятся четко выразительными две части глотки: краниальная, широкая – ротовая и каудальная, расположена дорсальнее гортани – гортанная. Просвет гортанной части глотки в 3 раза меньше просвета ротовой части глотки.

В течение 9 недели эмбрионального развития в результате постепенного роста в горизонтальном направлении небных отростков верхних челюстей значительно увеличивается переднезадний размер носовой полости ($3,8 \pm 0,28$ мм) и образуется вторичное небо. При этом верхняя часть первичной ротовой полости с помощью небных отростков верхних челюстей отделяется и становится частью носовой полости, которая позади заканчивается вторичными хоанами, неправильной треугольной формы, высотой $438,0 \pm 0,6$ мкм и шириной $672,0 \pm 1,4$ мкм. К концу 9 недели внутриутробного развития хоаны приобретают шаровидной формы $780,0 \pm 0,2$ мкм в поперечнике и высотой $658,0 \pm 0,4$ мкм, что свидетельствует об окончательном отделении вторичной носовой полости от вторичной полости рта.

Установлено, что в динамике общего формирования глотки наблюдается краниокаудальный градиент развития, где каудальная граница на протяжении всего предплодового периода постепенно смещается по вертикальной оси. Характерной особенностью данного периода морфогенеза глотки является изменение структуры эпителиальной выстилки. В некоторых местах дорсальной стенки гортанной части глотки наблюдается замещение цилиндрического трехслойного эпителия на четырёхслойный цилиндрический эпителий.

Ключевые слова: глотка, морфогенез, предплод, человек.

UDC 611.321.013–053.15

Features of Pharyngeal Embryotopography in 7–9 Weeks Prefetus

Rusnak V., Lopushniak L., Protsak T., Gordienko V., Gerasym L.

Abstract. The purpose of the study was to investigate the features of embryotopography of the pharynx and adjacent structures in the prefetus 7–9 weeks of human prenatal development.

Material and methods. The study was conducted on 11 human prefetuses of 7–9 weeks (prefetus 17.8–40.0 mm PCL) in compliance with the basic bioethical provisions of the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine (04.04.1997), Declaration of the World Medical Association on the Ethical Principles of Conducting Scientific Medical Research with Human Participation (1964–2008), as well as the Order of the

Ministry of Health of Ukraine N 690 (September 23, 2009). In our study we used methods of making histological and topographic–anatomical sections, graphic and plastic reconstruction, microscopy and morphometry.

Results and discussion. On the basis of the conducted morphological methods, the topographic–anatomical features of the pharynx in the human fetus were studied and sequentially analyzed. The formation of the embryo topography of the pharynx is closely related to the morphogenesis of the adjacent organs: nasal and oral cavities, palate, larynx and esophagus. The funnel–like recess, which appears on the dorsal wall in the caudal part of the pharynx, becomes more pronounced from the end of the germinal period of development, the distance between its edges in the sagittal section is 30.4 ± 1.3 mcm. The funnel cavity corresponds to the lower border of the pharynx, which corresponds to the place of formation of narrowing of the pharynx at the transition into the esophagus. At the end of the 7th week of prenatal development (fetus 18,2–20,0 mm PCL), the tab of the epiglottis is clearly defined, the entrance to the larynx is pronounced and is located between the epiglottis on one side and the thickening on the other. From the middle of the 8th week of the prenatal development period, two parts of the pharynx become clear: cranial, wide – oral and caudal, located more dorsally than the larynx – laryngeal– pharynx. The lumen of larynx and pharynx is 3 times smaller than the lumen of the oral part of the pharynx. During the 9th week of embryonic development, the anterior posterior size of the nasal cavity (3.8 ± 0.28 mm) and the secondary palate are significantly increased due to the gradual growth in the horizontal direction of the palatal processes of the upper jaws. In this case, the upper part of the primary oral cavity is separated by the palatal processes of the upper jaws and becomes part of the nasal cavity, which behind ends with secondary hoans, irregular triangular shape, height $438,0 \pm 0,6$ mcm and width $672,0 \pm 1,4$ mcm. By the end of the 9th week of intrauterine development, the hoans have a spherical shape of 780.0 ± 0.2 mcm in diameter and a height of 658.0 ± 0.4 mcm, which indicates the final separation of the secondary nasal cavity from the secondary oral cavity.

Conclusion. The study results showed that in the dynamics of general pharyngeal formation there was a craniocaudal gradient of development, where the caudal border gradually shifts along the vertical axis throughout the fetus period. A characteristic feature of this period of pharyngeal morphogenesis is the change in the structure of the epithelial lining. In some places, the dorsal wall of the laryngeal portion of the pharynx is replaced by a cylindrical three–layered epithelium by a four–layered cylindrical epithelium.

Keywords: pharynx, morphogenesis, fetus, human.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 05.08.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування