DOI: 10.26693/jmbs05.05.060
УДК 611.441+611.447]-013-018-053.13
Лопушняк Л. Я., Хмара Т. В., Олійник І. Ю., Стельмах Г. Я., Лека М. Ю., Бернік Н. В.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА ЕМБРІОТОПОГРАФІЇ ЩИТОПОДІБНОЇ ТА ПРИЩИТОПОДІБНИХ ЗАЛОЗ У ЗАРОДКОВОМУ ПЕРІОДІ ЛЮДИНИ

Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», Чернівці, Україна

khmara.tv.6@gmail.com

Активне впровадження перинатальної профілактики та лікування уроджених вад вимагає сучасних підходів і методів дослідження внутрішньоутробного розвитку, використання яких не можливе без комплексного морфологічного дослідження становлення будови та топографії органів і структур у ранньому періоді онтогенезу людини. Пріоритетним завданням сучасної анатомії є з'ясування закономірностей пренатального морфогенезу та синтопії залоз внутрішньої секреції людини.

Метою дослідження було з'ясування особливостей розвитку та становлення топографії щитоподібної та прищитоподібних залоз упродовж зародкового періоду онтогенезу людини.

Дослідження проведено за допомогою мікроскопії серій послідовних гістологічних зрізів 18 зародків людини 4,0-13,5 мм тім'яно-куприкової довжини та графічного реконструювання.

У зародків 4,0-4,5 мм тім'яно-куприкової довжини виявляється зачаток щитоподібної залози як випин епітелію по серединній лінії між I і II глотковими кишенями, який у зародків 5,5-6,0 мм ТКД починає втрачати зв'язок з порожниною ротоглотки. В подальшому встановлюються тісні взаємовідношення зачатка щитоподібної залози з артеріальним стовбуром. У результаті формування нових синтопічних зв'язків зачатка щитоподібної залози з IV глотковими артеріями та нижніми вузлами блукаючих нервів, зачаток щитоподібної залози набуває вигляд жолобоподібної пластинки, яка росте та моделюється вздовж примітивної дуги аорти та розміщується між правою та лівою загальними сонними артеріями.

Зачатки прищитоподібних залоз з'являються у зародків 6,0-8,0 мм тім'яно-куприкової довжини у вигляді епітеліальних випинів дорсальної частини III та IV глоткових кишень, з яких надалі формуються нижні та верхні прищитоподібні залози відповідно.

Критичними періодами розвитку щитоподібної та прищитоподібних залоз на ранніх стадіях онтогенезу людини є: 5-й тиждень – період інтенсивного формування зачатків щитоподібної та прищитоподібних залоз; 6-й тиждень – утворення хрящів гортані та клітковинних структур шиї.

Ключові слова: щитоподібна залоза, прищитоподібні залози, розвиток, топографія, зародок, людина.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження є фрагментом планової комплексної міжкафедральної теми кафедри анатомії людини імені М. Г. Туркевича та кафедри анатомії, клінічної анатомії та оперативної хірургії ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» «Особливості морфогенезу та топографії систем і органів у пре- та постнатальному періодах онтогенезу людини», № державної реєстрації 0115U002769.

Вступ. Активне впровадження перинатальної профілактики та лікування уроджених вад вимагає сучасних підходів і методів дослідження внутрішньоутробного розвитку, використання яких не можливе без комплексного морфологічного дослідження становлення будови та топографії органів і структур у ранньому періоді онтогенезу людини [1].

Закономірності становлення будови та топографії органів і структур зародка мають важливе значення для тлумачення істинного напрямку процесів органогенезу, механізмів нормального формоутворення органів, виникнення анатомічних варіантів та уроджених вад. Комплексним завданням сучасної анатомії є вивчення анатомічної мінливості органів та структур, зокрема залоз внутрішньої секреції, упродовж внутрішньоутробного розвитку людини [2].

Щороку в Україні проводять 11-12 тисяч операцій на щитоподібній залозі (ЩЗ) та спостерігається невпинна тенденція щодо зростання частоти захворювань ендокринних органів [3]. Проблема специфічних ускладнень у тиреоїдній хірургії стоїть дуже гостро як в Україні, так і у світі, що пов'язано з значною кількістю проведених оперативних втручань на ЩЗ [4]. У джерелах літератури трапляються поодинокі повідомлення щодо пренатального морфогенезу та варіантної анатомії прищитоподібних залоз (ПЩЗ) [5], що не дозволяє повністю уявити їхню вікову та індивідуальну анатомічну мінливість. Можливі варіанти будови та ектопічне розташування ПЩЗ ускладнюють об-

сяг і тривалість операцій на бранхіогенних залозах [6, 7].

Тому для уникнення післяопераційних ускладнень важливого значення набувають наукові дані щодо встановлення особливостей розвитку і топографічної анатомії ЩЗ та ПЩЗ та з'ясування передумов виникнення варіантів їхньої будови та розміщення [8, 9, 10]. Гетеротопія ПЩЗ внаслідок аберантної міграції на ранніх етапах розвитку та неможливість їхньої ідентифікації можуть призвести до помилок під час оперативних втручань на ЩЗ та ПЩЗ, а також у ділянці середостіння та осердя [11, 12]. Поширеність ектопій ПЩЗ серед пацієнтів із первинним гіперпаратиреозом становить близько 2-43%, а із вторинним гіперпаратиреозом – 14-16% відповідно. Найбільш часто спостерігається ектопічна локалізація нижніх ПЩЗ у ділянці переднього нижнього середостіння, а найпоширенішою гетеротопією верхніх ПЩЗ – ділянка трахеостравохідної борозни та судинно-нервових пучків шиї [13, 14].

Мета дослідження – з'ясувати особливості розвитку та становлення топографії ЩЗ і ПЩЗ упродовж зародкового періоду онтогенезу людини.

Матеріал та методи дослідження. Дослідження проведено за допомогою мікроскопії серій послідовних гістологічних зрізів 18 зародків людини 4,0-13,5 мм ТКД та графічного реконструювання. Дослідження виконано з дотриманням основних біоетичних положень Конвекції Ради Європи з прав людини та біомедицини (від 04.04.1997 р.) Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участь людини (1964-2013 рр.), наказу МОЗ України №690 від 23.09.2009 р. Комісією з питань біомедичної етики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» порушень морально-правових норм при проведенні дослідження не виявлено.

Результати дослідження. У зародків довжиною 4,0-4,5 мм на рівні закладки 1-го шийного хребця визначаються зачатки стравоходу, гортані та трахеопульмональний зачаток, що є похідними ротоглотки. По серединній лінії між I та II глотковими кишенями виявляється невелике заглиблення з чітким епітеліальним потовщенням – закладка ЩЗ **(рис. 1)**.

У зародків 5,5-7,0 мм ТКД чітко виявляється зачаток щито-язикової протоки. Зачаток ЩЗ розміщується у товщі язика, в межах ротоглотки. Позаду непарного горбика язика щито-язикова протока широко сполучається з нижнім відділом ротоглотки. Діаметр входу до щито-язикової протоки досягає 66±2 мкм. Поступово звужуючись, щито-язикова протока перетворюється в довгу, вузьку та тонку протоку, що облітерується у каудальному напрямку. Довжина щито-язикової протоки становить 220±5 мкм, а її просвіт – 4±1 мкм. У подальшому щито-язикова протока переходить в тяж, довжиною 200±4 мкм. У каудальному кінці, цей тяж втрачає зв'язок із зачатком ЩЗ, відділяється шаром мезенхіми, товщиною 240±6 мкм.

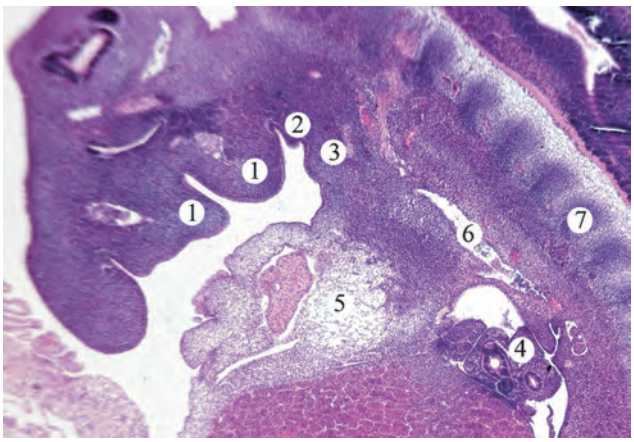

Рис. 1. Сагітальний зріз зародка 4,5 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Фото мікропрепарата. Об. 8, ок. 7.

Примітки: 1 – зачаток глоткових дуг; 2 – зачаток щитоподібної залози; 3 – зачаток гортані; 4 – трахеопульмональний зачаток; 5 – зачаток серця; 6 – зачаток низхідної аорти; 7 – зачаток хребтового стовпа.

Зазначимо, що на 4-5 тижнях ембріонального розвитку зачаток ЩЗ визначається у вигляді незначної ямки, вхід до якої з боку ротової порожнини має округлу форму та діаметр 46±2 мкм. Краї ямки пологі, глибина 20±1 мкм. Дно ямки вистелене епітелієм, який за гістологічною будовою не відрізняється від епітелію суміжних відділів ротоглотки та представлений клітинами, ядра яких мають округлу форму, а діаметр становить 5±1 мкм. Загострене дно ямки знаходиться на відстані 38±2 мкм від місця розгалуження вентральної аорти. Судини відділені від дна ямки мезенхімою. Зачаток ЩЗ розташовується попереду зачатка серця в розвилці артеріального стовбура та з'являється майже одночасно з зачатками інших органів, які походять з первинної кишки. Попереду зачатків дихальної та травної систем розміщуються великих розмірів, зачатки серця та печінки, а позаду зачатки передніх кардинальних вен, дорсальної аорти та хребтового стовпа.

У зародків 6,0-7,0 мм ТКД на вентральній стінці передньої кишки розташовується трахеопульмональний зачаток, який має вигляд непарного брунькоподібного випину. Між зачатками органів чітких меж немає. З ростом зародка відстань між зачатком ЩЗ та вентральною стінкою ротоглотки значно збільшується, внаслідок чого зачаток ЩЗ втрачає зв'язок з порожниною ротоглотки. Потовщений зачаток ЩЗ проникає в глибину прилеглої

мезенхіми та прямує за мігруючим у каудальному напрямку артеріальним стовбуром.

У зародків 8,0-8,5 мм ТКД зачаток ЩЗ розташовується вентрально щодо зачатку гортані та має форму пластинки довжиною 706±20 мкм. Зазначимо, що пластинка зігнута у вигляді жолоба, оберненого увігнутою поверхнею до судин та відокремлена від останніх шаром мезенхіми, товщиною 106±5 мкм. Чіткого поділу ЩЗ на бічні частки на цій стадії не спостерігається. На сагітальних зрізах зародків 8,0-9,0 мм ТКД виявляється зв'язок між зачатком ЩЗ та дугою аорти. За формою зачаток нагадує жолобоподібну пластинку, яка увігнутою стороною прилягає до дуги аорти.

У зародків 9,0-10,0 мм ТКД з боків широкої примітивної глотки розташовуються верхні вузли блукаючих нервів. У згинах цих вузлів знаходяться похідні III та IV глоткових кишень – зачатки ПЩЗ та загруднинної залози. Останні відмежовані від зачатка ЩЗ загальними сонними артеріями. Зачаток ЩЗ інтенсивно розвивається, його епітеліальна пластинка збільшується майже у 2 рази: з 278±10 мкм (зародки 6,0-6,5 мм ТКД) до 698±20 мкм (зародки 9,0-9,5 мм ТКД). Змінюється і структура зачатка. Зачаток ЩЗ, в якому вже можна виділити бічні частки складається з тяжів з двома рядами епітеліальних клітин з розташованими по периферії ядрами. ЩЗ отримує дифузне живлення через стінку примітивної аорти **(рис. 2)**. Одночасно навколо зачатка ЩЗ з'являється судинна мезенхіма, що посилює живлення органа.

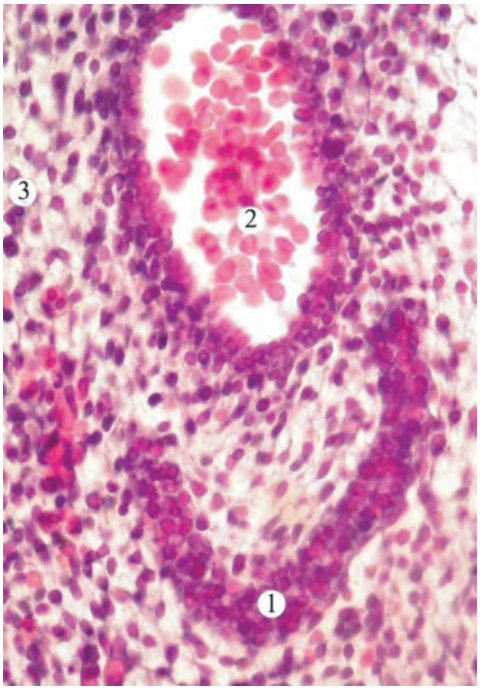

Рис. 2. Горизонтальний зріз зародка людини 10,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном та еозином. Фото мікропрепарата. Ок. 15, об. 20 .

Примітки: 1 – зачаток щитоподібної залози; 2 – аорта; 3 – мезенхіма

На 5-му тижні внутрішньоутробного розвитку чітко виявляється щито-язикова протока, яка з подальшим розвитком зародка поступово звужується, облітерується та перетворюється в щито-язиковий тяж.

У зародків 11,0-13,5 мм ТКД зачаток ЩЗ втрачає зв'язок з дугою аорти, але зберігає зв'язок із загальними сонними артеріями. Аорта розташовується каудально. Більш чітко визначаються складові судинно-нервового пучка шиї. Загальні сонні артерії проходять не паралельно одна одній, а значно розходяться доверху. Якщо у місці відходження загальних сонних артерій відстань між ними – 336±10,0 мкм, то у місці відходження від них верхніх щитоподібних артерій ця відстань становить 1,0±0,02 мм. Діаметр загальних сонних артерій у місці відходження дорівнює 104±5,0 мкм, діаметр верхніх щитоподібних артерій – 34±1,0 мкм. Розпочинається редукція щито-язикового тяжа у каудальному напрямку **(рис. 3)**.

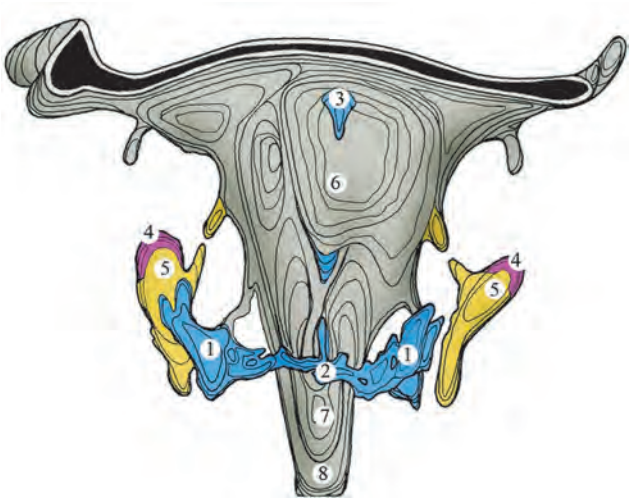

Рис. 3. Реконструкція щитоподібної залози та суміжних структур зародка людини 11,5 мм ТКД. Вигляд спереду. Графіка. Зб. 43.

Примітки: 1 – зачаток щитоподібної залози; 2 – перешийок щитоподібної залози; 3 – залишок щито-язикового тяжа; 4 – зачаток нижніх прищитоподібних залоз; 5 – зачаток загруднинної залози; 6 – зачаток глотки; 7 – зачаток трахеї; 8 – зачаток стравоходу

У зв'язку з диференціацією гортані у зародків 12,0-13,5 мм ТКД ЩЗ набуває форму дуги, в якій можна виділити центральний відділ, що моделюється вже не по дузі аорти, а по мезенхімальному остові гортані, та бічні відділи, ріст яких проходить вздовж загальних сонних артерій. Зачатки ЩЗ та ПЩЗ все каудальніше переміщуються від ротоглотки, з ділянки голови у шийну ділянку **(рис. 4)**.

Наприкінці зародкового періоду людини (13,0-13,5 мм ТКД) зачаток ЩЗ складається з двох бічних часток, розділених між собою. Бічні частки ЩЗ овальної форми з нерівною поверхнею. Довжина

правої частки ЩЗ дорівнює 686±10 мкм, лівої – 652±8 мкм, а їхня товщина відповідно становить: 154±2 і 136±1 мкм. Щито-язиковий тяж виступає у порожнину ротоглотки.

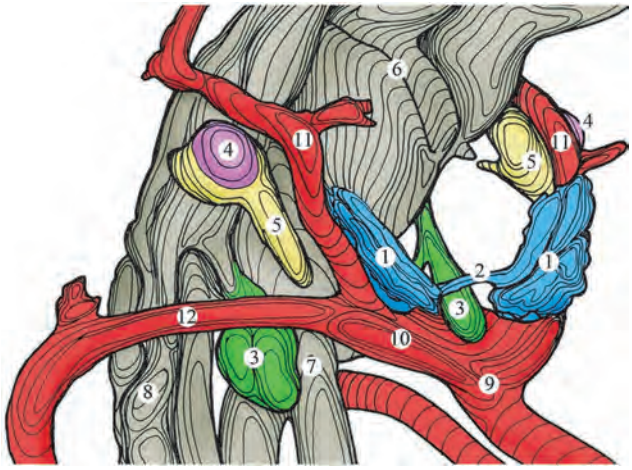

Рис. 4. Реконструкція щитоподібної залози та суміжних структур зародка 13,5 мм ТКД. Передньо-бічна проекція, вигляд справа. Графіка. Зб. 46.

Примітки: 1 – зачаток щитоподібної залози; 2 – перешийок щитоподібної залози; 3 – зачаток верхніх прищитоподібних залоз; 4 – зачаток нижніх прищитоподібних залоз; 5 – зачаток загруднинної залози; 6 – зачаток гортані; 7 – зачаток трахеї; 8 – зачаток стравоходу; 9 – дуга аорти; 10 – плечо-головний стовбур; 11 – загальні сонні артерії; 12 – підключичні артерії

На цій стадії розвитку спостерігається тісний взаємозв'язок між щито-язиковим тяжом і зачатком під'язикової кістки. Довжина зачатка під'язикової кістки становить 300±10 мкм, ширина – 25±1 мкм та товщина – 25±1 мкм. При цьому щито-язиковий тяж займає вентральне положення щодо під'язикової кістки.

Таким чином, у зародковому періоді людини у морфогенезі ЩЗ можна виділити такі етапи розвитку:

1. Поява зачатка ЩЗ (зародки 4,0-4,5 мм ТКД) – з моменту випину епітелію ротоглотки до періоду втрати зв'язку з останньою. Найбільш характерним для цього етапу є тісний взаємозв'язок зачатка ЩЗ з роздвоєнням артеріального стовбура, форму роздвоєння якого вона повторює. Живлення зачатка ЩЗ відбувається через стінку прилеглої судини.
2. Зачаток ЩЗ набуває вигляду жолобоподібної пластинки (зародки 6,0-8,0 мм ТКД). На цій стадії розвитку відбувається процес розсмоктування мезенхіми між зачатком ЩЗ і порожниною первинної ротоглотки. ЩЗ вступає у тісний взаємозв'язок з примітивною аортою та розростається вздовж судини. Навколо зачатка ЩЗ з'являється судинна мезенхіма та покращується живлення органа.
3. Виокремлення бічних часток ЩЗ (зародки 9,0-13,0 мм ТКД). Найбільш важливим є встановлення у 6-тижневих зародків людини корелятивних взаємозв'язків між морфогенезом зачатка ЩЗ та розвитком суміжних органів і структур. З диференціацією гортані та втратою зв'язку з дугою аорти ЩЗ набуває форму дуги, центральний відділ якої моделюється по мезенхімальному остову гортані, а ріст бічних часток ЩЗ проходить вздовж загальних сонних артерій.

Обговорення результатів дослідження. Проведене дослідження показало, що зачаток ЩЗ, як випин епітелію по серединній лінії між I та II глотковими кишенями, з'являється на 4-му тижні ембріонального розвитку. Зачатки ПЩЗ, у вигляді епітеліальних випинів дорсальної частини III та IV глоткових кишень, виникають впродовж 5-го тижня внутрішньоутробного розвитку. У 6-тижневих зародків ЩЗ вступає в складні синтопічні взаємовідношення з суміжними органами та структурами, при цьому топографічні межі органу чітко не визначаються. Ріст ЩЗ відбувається вздовж загальних сонних артерій та поступово втрачає зв'язок із дугою аорти. Довкола ЩЗ формується дифузна судинна сітка, яка проникає всередину органа. Чітко простежується початок верхніх щитоподібних артерій від зовнішніх сонних артерій, що узгоджується з дослідженнями деяких авторів [15]. Наприкінці зародкового періоду темп розвитку ЩЗ різко зростає, вирізняються основні її варіанти форми – ЩЗ з перешийком та без перешийка.

Висновки

1. У зародків 4,0-4,5 мм ТКД виявляється зачаток щитоподібної залози як випин епітелію по серединній лінії між I і II глотковими кишенями, який у зародків 5,5-6,0 мм ТКД починає втрачати зв'язок з порожниною ротоглотки. В подальшому встановлюються тісні взаємовідношення зачатка щитоподібної залози з артеріальним стовбуром. У результаті формування нових синтопічних зв'язків зачатка щитоподібної залози з IV глотковими артеріями та нижніми вузлами блукаючих нервів, зачаток щитоподібної залози набуває вигляд жолобоподібної пластинки, яка росте та моделюється вздовж примітивної дуги аорти, та розміщується між правою та лівою загальними сонними артеріями.
2. Зачатки прищитоподібних залоз з'являються у зародків 6,0-8,0 мм ТКД у вигляді епітеліальних випинів дорсальної частини III і IV глоткових кишень, з яких надалі формуються нижні та верхні прищитоподібні залози відповідно.
3. Критичними періодами розвитку щитоподібної та прищитоподібних залоз на ранніх стадіях онтогенезу людини є: 5-й тиждень – період інтенсивного формування зачатків щитоподібної

та прищитоподібних залоз; 6-й тиждень – утворення хрящів гортані та клітковинних структур шиї.

Перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження щодо особливостей розвитку ЩЗ і ПЩЗ у зародків людини засвідчує потребу подальшого з'ясування закономірностей їхнього морфогенезу та топографо-анатомічних взаємовідношень у передплодовому та плодовому періодах онтогенезу людини.

References

1. Akhtemiichuk YuT, Red. *Narysy perynatalnoi anatomii* [Sketches of perinatal anatomy]. Chernivtsi: BDMU; 2011. 300 s. [Ukrainian]
2. Lopushniak LYa, Khmara TV, Boichuk OM, Ryznychuk MA, Shvyhar LV, Kryvchanska MI. Fetal anatomy of parathyroid glands. *Wiadomości Lekarskie*. 2020; 73(1): 52–57.
3. Sethi N, England RJA. Parathyroid surgery: from inception to the modern day. *Br J Hosp Med (Lond).* 2017; 78(6): 333-337. doi: 10.12968/hmed.2017.78.6.333
4. Miller FR. Surgical anatomy of the thyroid and parathyroid glands. *Otolaryngol Clin North Am*. 2003; 36(1): 1-7, vii.
5. Peissig K, Condie BG, Manley NR. Embryology of the Parathyroid Glands. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2018; 47(4): 733-742. doi: 10.1016/j.ecl.2018.07.002
6. Kiviniemi H, Vornanen T, Mäkelä J. Prevention of complications of thyroid and parathyroid surgery. *Duodecim*. 2010; 126(3): 269-75. [Finnish]
7. Mohebati A, Shaha AR. Anatomy of thyroid and parathyroid glands and neurovascular relations. *Clin Anat*. 2012; 25(1): 19-31. doi: 10.1002/ca.21220
8. Fancy T, Gallagher D 3rd, Hornig JD. Surgical anatomy of the thyroid and parathyroid glands. *Otolaryngol Clin North Am*. 2010; 43(2): 221-7, vii. doi: 10.1016/j.otc.2010.01.001
9. Hojaij F, Vanderlei F, Plopper C, Rodrigues CJ, Jácomo A, Cernea C, Oliveira L, et al. Parathyroid gland anatomical distribution and relation to anthropometric and demographic parameters: a cadaveric study. *Anat Sci Int.* 2011; 86(4): 204-12. doi: 10.1007/s12565-011-0111-0
10. LoPinto M, Rubio GA, Khan ZF, Vaghaiwalla TM, Farra JC, Lew JI. Location of abnormal parathyroid glands: lessons from 810 parathyroidectomies. *J Surg Res*. 2017; 207: 22-26. doi: 10.1016/j.jss.2016.08.045
11. Cherenko SM, Larin OS, Sichynava RM, Khoperiia VH, Cherpak BD. Poperedzhennia pooperatsiinoho hipoparatyreozu u tyreoidnii khirurhii za dopomohoiu novoho metodu avtotransplantatsii pryshchytopodibnoi zalozy [Postoperative hypoparathyroidism prevention in thyroid surgery using a new method of parathyroid autotransplantation]. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. 2014; 3(48): 3-8. [Ukrainian]
12. Melo C, Pinheiro S, Carvalho L, Bernardes A. Identification of parathyroid glands: anatomical study and surgical implications. *Surg Radiol Anat*. 2015; 37(2): 161-5. doi: 10.1007/s00276-014-1333-3
13. Lappas D, Noussios G, Anagnostis P, Adamidou F, Chatzigeorgiou A, Skandalakis P. Location, number and morphology of parathyroid glands: results from a large anatomical series. *Anat Sci Int*. 2012; 87(3): 160-4. doi: 10.1007/s12565-012-0142-1
14. Noussios G, Anagnostis P, Natsis K. Ectopic parathyroid glands and their anatomical, clinical and surgical implications. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2012; 120(10): 604-10. doi: 10.1055/s-0032-1327628
15. Maleyev YuV, Chernykh AV. Individual'naya anatomicheskaya izmenchivost' peredney oblasti shei. Novyye podkhody i resheniya [Individual anatomic variability of forward area of a neck. New approaches and decisions]. *Journal of experimental and clinical surgery*. 2009; 2(4): 316-329. [Russian]

УДК 611.441+611.447]-013-018-053.13

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И ЭМБРИОТОПОГРАФИИ ЩИТОВИДНОЙ И ОКОЛОЩИТОВИДНЫХ ЖЕЛЕЗ В ЗАРОДЫШЕВОМ ПЕРИОДЕ ЧЕЛОВЕКА

Лопушняк Л. Я., Хмара Т. В., Олийнык И. Ю., Стельмах Г. Я., Лека М. Ю., Берник Н. В.

Резюме. Активное внедрение перинатальной профилактики и лечения врожденных пороков требует современных подходов и методов исследования внутриутробного развития, использование которых невозможно без комплексного морфологического исследования становления строения и топографии органов и структур различных систем в раннем периоде онтогенеза человека. Приоритетной задачей современной анатомии является установление закономерностей перинатального морфогенеза и синтопии желез внутренней секреции человека.

Целью исследования было выяснение особенностей развития и становления топографии щитовидной и околощитовидных желез в течение зародышевого периода онтогенеза человека.

Исследование проведено с помощью микроскопии серий последовательных гистологических срезов 18 зародышей человека 4,0-13,5 мм теменно-копчиковой длины и графического реконструирования.

У зародышей человека 4,0-4,5 мм теменно-копчиковой длины выявляется зачаток щитовидной железы как выпячивание эпителия по срединной линии между I и II глоточными карманами, которое у зародышей 5,5-6,0 мм теменно-копчиковой длины начинает терять связь с полостью ротоглотки. В дальнейшем устанавливаются тесные взаимоотношения зачатка щитовидной железы с артериальным стволом. В результате формирования новых синтопических связей зачатка щитовидной железы с IV глоточными артериями и нижними узлами блуждающих нервов, зачаток щитовидной железы приобретает вид желобовидной пластинки, которая растет и моделируется вдоль примитивной дуги аорты и располагается между правой и левой общими сонными артериями.

Зачатки околощитовидных желез появляются у зародышей 6,0-8,0 мм ТКД в виде эпителиальных выпячиваний дорсальной части III и IV глоточных карманов, из которых в дальнейшем формируются нижние и верхние околощитовидные железы соответственно.

Критическими периодами развития щитовидной и околощитовидных желез на ранних стадиях онтогенеза человека являются: 5-я неделя – период интенсивного формирования зачатков щитовидной и околощитовидных желез; 6-я неделя – образование хрящей гортани и клетчаточных структур шеи.

Ключевые слова: щитовидная железа, околощитовидные железы, развитие, топография, зародыш, человек.

UDC 611.441+611.447]-013-018-053.13

Peculiarities of Development and Embryotopography of the Thyroid and Parathyroid Glands in the Fetal Period of Human Development

Lopushniak L. Ya., Khmara T. V., Oliinyk I. Yu., Stelmakh G. Ya., Leka M. Yu., Bernik N. V.

Abstract. Active implementation of perinatal prevention and treatment of congenital malformations requires modern approaches and methods of research of intrauterine development, the use of which is impossible without a comprehensive morphological study of development of the structure and topography of organs and structures of various systems in the early period of human ontogenesis. A priority task of the modern anatomy is the study of patterns of prenatal morphogenesis and syntopia of human endocrine glands.

The purpose of the research was to study the peculiarities of the development and formation of the topography of the thyroid and parathyroid glands during the human embryonic period.

Material and methods. The study was performed using microscopy of a series of consecutive histological sections of 18 human embryos of 4.0-13.5 mm parietal-coccygeal length and graphical reconstruction.

Results and discussion. The thyroid gland forms as the epithelium cell's protrusion along the midline between the I and II pharyngeal pockets, and appears on the 4th week of embryonic development. The rudiments of parathyroid glands in the form of epithelial protrusions of the dorsal part of the III and IV pharyngeal pockets appear during the 5th week of the development of fetus. In 6-week-old embryos, the thyroid gland enters into a complex syntopic relationships with adjacent organs and structures; herewith the topographic boundaries of the organ are not clearly defined. The growth of the thyroid gland goes along the common carotid arteries and gradually loses contact with the aortic arch. A diffuse vascular network is formed around the thyroid gland, which penetrates into it. It is clearly traced that the upper thyroid arteries originate from the external carotid arteries. At the end of the embryonic period the tempo of growth of thyroid gland acutely increases, the main variants of the thyroid gland's shape (with an isthmus and without an isthmus) can be defined.

Conclusion. In the embryos of 4.0-4.5 mm parietal-coccygeal length, the thyroid gland's rudiment is detected as a protrusion of the epithelium along the midline between the I and II pharyngeal pockets, which begins to lose contact with the oropharyngeal cavity in embryos of 5.5-6.0 mm parietal-coccygeal length. Subsequently, appear close interrelations between the thyroid gland's rudiment and the arterial trunk. As a result of the formation of new syntopic connections of the thyroid gland's rudiment with the IV pharyngeal arteries and the lower nodes of the vagus nerves, the thyroid gland's rudiment takes the form of a grooved plate that grows and models along the primitive aortic arch and localizes between the right and left common carotid arteries.

The rudiments of the thyroid glands appear in embryos of 6.0-8.0 mm parietal-coccygeal length in the form of epithelial protrusions of the dorsal part of the III and IV pharyngeal pockets, from which in the future the lower and upper parathyroid glands will be formed, respectively.

The critical periods of the thyroid and parathyroid glands development on the early stages of human ontogenesis are: 5th week – a period of intensive formation of the rudiments of the thyroid and parathyroid glands, and 6th week – the formation of laryngeal cartilages and cellular structures of the neck.

Keywords: thyroid gland, parathyroid glands, development, topography, embryo, 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 02.08.2020 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування