

О.В Цигикало
І.С. Попова
А.А. Ходоровська

ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»,
Чернівці, Україна

Надійшла: 20.09.2020

Прийнята: 15.10.2020

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2020.3.154-157>

УДК 611.93.013-053.13/31

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОГЕНЕЗУ ТА СТАНОВЛЕННЯ ПІД'ЯЗИКОВОЇ КІСТКИ ЛЮДИНИ

Tsyhykalo O.V. , Popova I.S. , Khodorovska A.A.  ✉ Morphogenesis and formation of the human hyoid bone.

Higher State Educational Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University», Chernivtsy, Ukraine.


ABSTRACT. Background. Morphogenesis of hyoid bone in early intrauterine development of human is a topical question of anatomical research that is aimed to improve methods of surgical interventions in neck and mandible regions and to supplement data in forensic practice. **Objective.** To investigate peculiarities of development and morphological transformations of hyoid bone in the early period of human ontogenesis. **Methods.** 15 specimens of human embryos and prefetuses of 12,0-80,0 mm parietal-coccygeal length (PCL) were investigated by using a set of morphological methods. **Results.** In human embryos 12,0-13,5 mm PCL, rudiment of hyoid bone is seen as a mesenchymal condensation in second pharyngeal arch area above the level of cervical sinus. In 13,0-13,5 mm PCL embryos, hyoid bone anlage is on prechondrification stage: caudal segment of Reichert's cartilage forms small horns and mesodermal condensation of III pharyngeal arch forms large horns and body of hyoid. In 50,0-80,0 mm PCL human prefetuses, hyoid part of Reichert's cartilage, which forms small horns, reaches chondrification stage. The body and large horns of hyoid are connected to small horns, and are found lower the level of tongue anlage. At this stage hyoid bone is an attachment site for the hyoid neck muscles. **Conclusions.** 1. Rudiment of the hyoid bone is found at the end of embryonic period as a prechondrificational mesenchymal condensation of II and III pharyngeal arches 2. During prefetal period, small horns loose contact with the cranial part of Reichert's cartilage. 3. Anlage of the hyoid bone during prefetal period is on chondrification stage and is a site of attachment for supra- and infrahyoid muscles.


Key words: prenatal development, embryos, prefetuses, human hyoid bone.

Citation:

Tsyhykalo OV, Popova IS, Khodorovska AA. [Morphogenesis and formation of the human hyoid bone]. Morphologia. 2020;14(3):154-7. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2020.3.154-157>

 Tsyhykalo O.V. 0000-0003-2302-426X

 Popova I.S. 0000-0003-1234-3855

 Khodorovska A.A. 0000-0003-0957-111X

✉ popova_i@bsmu.edu.ua

© SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine», «Morphologia»

Вступ

Під'язикова кістка (ПЯК), яка знаходиться між нижньою щелепою та гортанню нижче основи язика, є об'єктом анатомічних дискусій з приводу особливостей свого ембріонального походження та численних варіантів будови, так як її положення та функції безпосередньо пов'язані з утриманням м'язових структур дна ротової порожнини, передньої шийної ділянки та фасціальних листків і просторів шиї [1]. Дослідження процесів морфогенезу та становлення топографії тіла, малих та великих рогів ПЯК у пренаталь-

ному періоді онтогенезу людини має практичне значення та клінічне застосування для проведення реанімаційних та реконструкційних маніпуляцій у педіатрії [2], персоналізованих підходів для проведення оперативних втручань на гортані [3]. ПЯК є актуальним предметом досліджень у сучасній трансплантології та судово-медичній практиці для ідентифікації особистості та оцінки травматичних пошкоджень [4].

Мета

З'ясувати особливості розвитку та морфологічних перетворень під'язикової кістки в ран-

ньому періоді онтогенезу людини.

Матеріал та методи

Досліджено 15 препаратів зародків та передплодів людини 12,0-80,0 мм тим'янокуприкової довжини (ТКД), які охоплюють період від 6-го до кінця 12-го тижня внутрішньоутробного розвитку (ВУР). Матеріал опрацьовано на базі КМУ «Чернівецьке обласне патологоанатомічне бюро» та кафедри гістології, цитології та ембріології людини ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет». Для дослідження джерел закладки та хронологічної послідовності морфогенезу під'язикової кістки використано комплекс методів морфологічного дослідження: мікроскопію, тривимірне реконструювання, фотодокументування та статистичний аналіз. Дослідження виконані з дотриманням наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., директивами ЄЕС №609 (від 24.11.1986 р.) та погоджені комісією з питань біоетики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет».

Результати та їх обговорення

Встановлено, що у зародків людини 12,0 і 13,5 мм ТКД (6-ий тиждень ВУР) зачаток ПЯК візуалізується у вигляді мезенхімальної конденсації в ділянці II глоткової дуги (каудальна частина хряща Рейхарта), зовнішні контури якої ще контуруються наприкінці зародкового періоду ВУР. Топографічно зачаток межує із блукаючим нервом та зовнішньою сонною артерією. У зародків людини 13,0 і 13,5 мм ТКД (кінець 6-го тижня ВУР) зачаток ПЯК знаходиться на стадії прехондрифікації: каудальний сегмент хряща Рейхарта показує тенденцію до формування малих рогів, тоді як мезодермальна конденсація III глоткової дуги формує великі роги та тіло ПЯК. Слід зазначити, що на цьому етапі розвитку зачаток ПЯК знаходиться дещо вище рівня шийного синусу – презумптивної шийної ділянки, утвореною III глотковою щілиною.

На початку передплодового періоду (передплоди 14,0 і 18,0 мм ТКД; 7-ий тиждень ВУР) зачаток ПЯК неправильної форми: тіло має зігнуту форму із випуклістю в центральній частині, а бічні краї зачатка ПЯК потовщені та заокруглені. Великі роги ПЯК, які походять із хряща III глоткової дуги, з'єднуються із тілом ПЯК завдяки ущільненому прошарку мезенхімальних клітин. Під'язикова частина хряща Рейхарта, яка є хрящовим зачатком малих рогів ПЯК, розташовується латеральніше великих рогів. Спостерігається збереження мезенхімального зв'язку між краніальною та під'язиковою частиною хряща Рейхарта – похідного під'язикової дуги.

У середині передплодового періоду (передплоди 25,0, 30,0 та 40,0 мм ТКД; 8-9 тижні ВУР) великі роги та бічні кінці тіла ПЯК знаходяться у тісній синтопії, і розмежовані тільки тонким прошарком щільно розміщених клітин, які за

своєю упорядкованістю схожі на охрястя. Малі роги з'єднані із тілом завдяки щільному прошарку сполучної тканини. Їх зв'язок із краніальною частиною хряща Рейхарта не прослідковується. Зачаток ПЯК знаходиться нижче рівня зачатка язика та межує із зачатком підпід'язикових м'язів ший.

Наприкінці передплодового періоду (передплоди 50,0, 65,0 та 80,0 мм ТКД; 11-12 тижні ВУР) під'язикова частина хряща Рейхарта, яка трансформувалась у малі роги ПЯК, вкорочується та має ознаки хондрифікації. Тіло та великі роги ПЯК з'єднані із малими рогами, опускаються нижче попереднього рівня під зачатком язика та є місцем прикріплення для лопатково-під'язикового та груднинно-під'язикового м'язів (рис. 1).

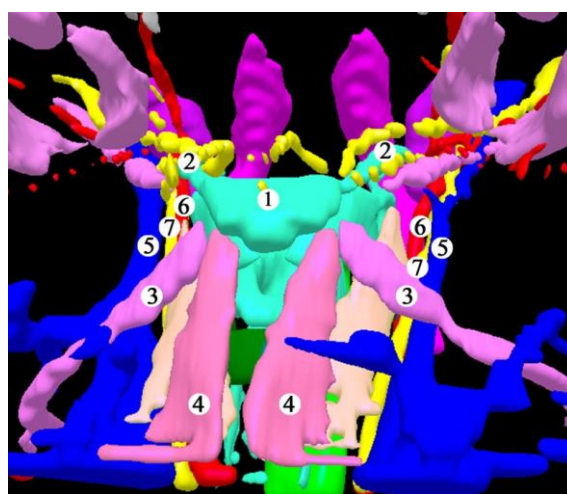


Рис. 1. Тривимірна реконструкція передньої шийної ділянки передплода людини 30,0 мм ТКД. Передня проєкція. 1 – тіло під'язикової кістки; 2 – великі роги під'язикової кістки; 3 – лопатково-під'язиковий м'яз; 4 – груднинно-під'язиковий м'яз; 5 – внутрішня яремна вена; 6 – загальна сонна артерія; 7 – блукаючий нерв. $\times 16$.

Можна стверджувати, що в цей період ВУР ПЯК набуває рис дефінітивної її будови та топографії. Наприкінці передплодового періоду ВУР у синтопії ПЯК з основним судинно-нервовим пучком ший відбуваються зміни: останній віддаляється у бік від ПЯК. Крім того, з середини передплодового періоду ПЯК є місцем прикріплення низки над- та під'язикових м'язів передньої шийної ділянки.

Незважаючи на те, що за зовнішньою будовою ПЯК у передплодів максимально наближена до дефінітивної, морфологія малих та великих рогів досить варіантна (рис. 2). Важливо, що на цьому етапі розвитку ПЯК межує із зачатками хрящів гортані та листками власної фасції ший.

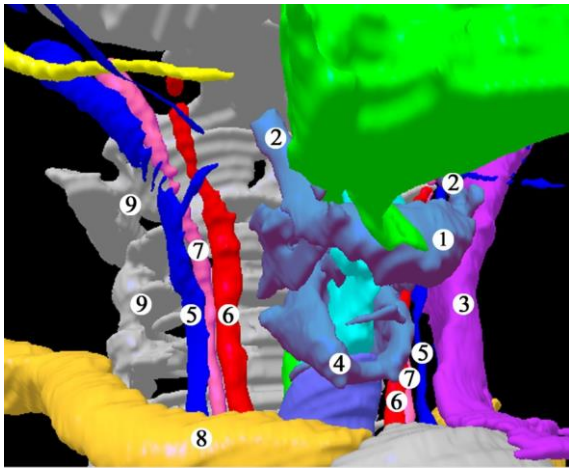


Рис. 2. Тривимірна реконструкція передньої шийної ділянки передплота людини 35,0 мм ТКД. Передня проєкція. 1 – тіло під'язикової кістки; 2 – великі роги під'язикової кістки; 3 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 4 – хрящі гортані; 5 – внутрішня яремна вена; 6 – загальна сонна артерія; 7 – блукаючий нерв; 8 – ключиця; 9 – шийний відділ хребтового стовпа. ×16.

Висновки

1. Зачаток ПЯК візуалізується наприкінці зародкового періоду (кінець 6-го тижня ВУР) у вигляді ущільнень мезенхіми II та III глоткових дуг на стадії прехондрифікації та розташовується

нижче рівня зачатка язика по серединній лінії презумптивної шийної ділянки.

2. Малі роги ПЯК на 8-му тижні ВУР втрачають зв'язок із краніальною частиною хряща Рейхарта, що слід вважати критичним періодом розвитку ПЯК.

3. Протягом передплодового періоду ВУР, ПЯК, яка візуалізується у вигляді півковоподібного тіла із малими та великими рогами, знаходиться на стадії хондрифікації та є місцем прикріплення над- та під'язикових м'язів передньої шийної ділянки.

Перспективи подальших досліджень

Вважаємо за доцільне прослідкувати топографо-анатомічні кореляції підпід'язикових структур передньої та бічної шийних ділянок у передплодовому та плодовому періодах онтогенезу людини.

Джерела фінансування

Дослідження проведено в рамках науково-дослідної роботи «Закономірності морфогенезу та структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі людини» (номер державної реєстрації 0116U002938).

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Літературні джерела References

1. Kadir D., Osman S., Ali M.M. The morphometric development and clinical importance of the hyoid bone during the fetal period. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2015;37(1):43-54.
2. Brewis C., Mahadevan M., Bailey C.M., Drake D.P. Investigation and treatment of thyroglossal cysts in children. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2000;93(1):18-21.
3. Ouyang D., Liu T.R., Liu X.W., Chen Y.F.,

et al. Combined hyoid bone flap in laryngeal reconstruction after extensive partial laryngectomy for laryngeal cancer. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2013;270(4):1455-1462.

4. Mukhopadhyay P.P. Morphometric features and sexual dimorphism of adult hyoid bone: A population specific study with forensic implications. *Journal of forensic and legal medicine*. 2010;17(6):321-324.

Цигикало О.В., Попова І.С., Ходоровська А.А. Особливості морфогенезу та становлення під'язикової кістки людини.

РЕФЕРАТ. Актуальність. Одним із актуальних напрямів морфологічного дослідження є вивчення особливостей морфогенезу під'язикової кістки у пренатальному періоді онтогенезу людини, так як дані щодо її становлення удосконалять методи оперативних втручань в шийній ділянці та доповнять дані для судово-медичної практики. **Мета.** З'ясувати особливості розвитку та морфологічних перетворень під'язикової кістки в ранньому періоді онтогенезу людини. **Методи.** Досліджено 15 препаратів зародків та передплідів людини 12,0-80,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) за допомогою комплексу методів морфологічного дослідження. **Результати.** У зародків людини 12,0-13,5 мм ТКД зачаток під'язикової кістки візуалізується у вигляді мезенхімальної конденсації в ділянці II глоткової дуги вище рівня шийного синусу. У зародків людини 13,0-13,5 мм ТКД зачаток під'язикової кістки знаходиться на стадії прехондрифікації: каудальний сегмент хряща Рейхарта формує малі роги (похідне II глоткової дуги), а мезодермальна конденсація III глоткової дуги формує великі роги та тіло. У передплідів 50,0-80,0 мм ТКД під'язикова частина хряща Рейхарта, яка формує малі роги, знаходиться на стадії хондрифікації. Тіло та великі роги під'язикової кістки з'єднані із малими рогами, опускаються нижче рівня зачатка язика та є

місцем прикріплення для підпід'язикової групи м'язів шиї. **Висновки.** 1. Зачаток під'язикової кістки візуалізується наприкінці зародкового періоду розвитку у вигляді мезенхімальної конденсації II та III глоткових дуг на стадії прехондрифікації. 2. Малі роги під'язикової кістки в передплодовому періоді втрачають зв'язок із краніальною частиною хряща Рейхарта. 3. Протягом передплодового періоду розвитку під'язикова кістка знаходиться на стадії хондрифікації та є місцем прикріплення над- та під'язикових м'язів передньої шийної ділянки.

Ключові слова: пренатальний розвиток, зародки, передплоди, під'язикова кістка людини.

Цигикало А.В., Попова И.С., Ходоровская А.А. Особенности морфогенеза и становления подъязычной кости человека.

РЕФЕРАТ. Актуальность. Одним из актуальных направлений морфологического исследования является изучение особенностей закладки и морфогенеза подъязычной кости в пренатальном периоде онтогенеза человека, так как данные о ее становлении усовершенствуют хирургические и дополняют данные для судебно-медицинской практики. **Цель.** Изучить особенности развития и морфологических изменений подъязычной кости в раннем периоде онтогенеза человека. **Методы.** Исследовано 15 препаратов зародышей и передплодов человека 12,0-80,0 мм теменно-копчиковой длины (ТКД) с использованием комплекса методов морфологического исследования. **Результаты.** У зародышей человека 12,0-13,5 мм ТКД закладка подъязычной кости визуализируется в виде мезенхимальной конденсации в области II глоточной дуги выше уровня шейного синуса. У зародышей человека 13,0-13,5 мм ТКД подъязычная кость находится на стадии прехондрификации: каудальный сегмент хряща Рейхарта формирует малые рога (производное II глоточной дуги), а мезодермальная конденсация III глоточной дуги формирует большие рога и тело. В передплодах 50,0-80,0 мм ТКД подъязычная часть хряща Рейхарта, которая формирует малые рога, находится на стадии хондрификации. **Выводы.** 1. Зачаток подъязычной кости визуализируется в конце эмбрионального периода развития в виде мезенхимальной конденсации, исходящей из II и III глоточных дуг и находится на стадии прехондрификации. 2. Малые рога подъязычной кости в передплодовом периоде теряют связь с краниальной частью хряща Рейхарта. 3. На передплодовом периоде развития, подъязычная кость находится на стадии хондрификации и является местом прикрепления для над- и подподъязычных мышц шеи.

Ключевые слова: пренатальное развитие, эмбрионы, передплоды, подъязычная кость человека.