

АНАТОМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУР ДНА РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ У ЗАРОДКІВ ТА ПЕРЕДПЛОДІВ ЛЮДИНИ

О.Д. Бурюк, В.І. Нагорний

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Мета дослідження – визначити хронологічну послідовність появи закладок та особливості розвитку структур дна ротової порожнини людини.

Матеріали і методи. Досліджено 24 серії послідовних гістологічних зрізів препаратів зародків та передплідів людини віком від 4 до 12 тижнів внутрішньоутробного розвитку (4,0-75,5 мм тім'яно-куприкової довжини). Застосовано комплекс методів морфологічного дослідження (антропометрія, мікроскопія, 3D-реконструювання).

Результати. На початку 4-го місяця внутрішньоутробного розвитку нижньощелепні зяброві дуги утворюють верхньо- та нижньощелепні відростки, останній з яких є джерелом закладки нижньої щелепи та елементів дна ротової порожнини. На 5-му тижні пренатального розвитку у мезенхімі нижньощелепного відростка першої зябрової дуги простежуються ущільнення – закладки м'язів дна ротової порожнини. Упродовж 6-го тижня онтогенезу спостерігається інтенсивне формування хряща Меккеля, який на цьому етапі є місцем прикріплення м'язів дна ротової порожнини. На 7-му тижні внутрішньоутробного розвитку спостерігається зачаток двочеревцевого м'яза.

Висновки. 1. Джерелом закладки м'язів дна ротової порожнини є дві мезенхімні клітинні маси, які визначаються на 5-му тижні пренатального розвитку: вентро-медіальна (закладка підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та дорсо-латеральна (закладка під'язиково-язикового, хрящо-язикового та шило-під'язикового м'язів). 2. На 6-му тижні пренатального періоду онтогенезу хрящ Меккеля є місцем прикріплення м'язів дна ротової порожнини – спочатку щелепно-під'язикового, наприкінці 6-го тижня – підборідно-під'язикового м'яза, а на 7-му тижні – двочеревцевого м'яза. 3. Період внутрішньоутробного розвитку з кінця 5-го і до початку 6-го тижнів слід вважати критичним з огляду на можливий час появи варіантів будови м'язів дна ротової порожнини та можливого виникнення уроджених вад. 4. Місцем прикріплення м'язів дна ротової порожнини є внутрішня поверхня хряща Меккеля, але впродовж 8-11-го тижнів внутрішньоутробного розвитку місця прикріплення перемищуються на кісткові краї зачатка тіла нижньої щелепи, які охоплюють знизу хрящ Меккеля. 5. У передплодовому періоді розвитку виявлено прикріплення до під'язикової кістки тільки підборідно-під'язикового та щелепно-під'язикового м'язів.

Ключові слова:

ембріон, м'язи дна ротової порожнини, хрящ Меккеля, нижня щелепа, критичні періоди розвитку, людина.

Клінічна та експериментальна патологія 2025. Т.24, №1 (91). С. 15-21.

DOI 10.24061/1727-4338. XXIV.1.91.2025.03

E-mail: elenaaburiuc@gmail.com

ANATOMICAL FEATURES OF THE FLOOR STRUCTURES OF THE ORAL CAVITY IN HUMAN EMBRYONES AND PREFETI

O. D. Burijuk, V. I. Nahorny

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

Objective – to determine the chronological sequence of the appearance of the sources and the features of the development of the structures of the human oral cavity floor.

Materials and methods. A series of consecutive histological sections of 24 human embryo and prefetus specimens aged 4 to 12 weeks of intrauterine development (4.0-75.5 mm parieto-coccygeal length) were studied using a complex of morphological research methods (anthropometry, morphometry, microscopy, 3D reconstruction, statistical analysis).

Results. At the beginning of the 4th month of intrauterine development, the mandibular branchial arches form the maxillary and mandibular processes, the latter of which is the source of the rudiment of the mandible and elements of the floor of the oral cavity. At the 5th week of prenatal development, in the mesenchyme of the mandibular process of the first branchial arch, hardenings are observed – rudiments of the muscles of the oral cavity floor. During the 6th week of ontogenesis, intensive formation of Meckel's cartilage is observed, which at this stage serves as the place of attachment of the muscles of the floor of the oral cavity. At the 7th week of intrauterine development, the rudiments of the digastric muscle are observed.

Key words:

prenatal development, embryo, floor of the mouth, muscles of the mouth floor, Meckel's cartilage, mandible, critical periods of development, human.

Clinical and experimental pathology 2025. Vol.24, № 1 (91). P. 15-21.

Conclusions. 1. The source of the rudiments of the muscles of the oral cavity floor are two mesenchymal cell masses, which are determined at the 5th week of prenatal development: ventro-medial (rudiment of the geniohyoid and genioglossus) and dorso-lateral (rudiment of the hyoglossus, chondroglossus and stylohyoid). 2. At the 6th week of the prenatal period of ontogenesis, Meckel's cartilage serves as the place of attachment of the muscles of the oral cavity floor – initially the mylohyoid, at the end of the 6th week – the geniohyoid, and at the 7th week – the digastric muscle. 3. The period of intrauterine development from the end of the 5th to the beginning of the 6th week should be considered critical due to the possible time of appearance of variants of the structure of the muscles of the floor of the mouth and the possible occurrence of congenital defects. 4. The place of attachment of the muscles of the floor of the mouth is the inner surface of Meckel's cartilage, but during the 8th-11th week of intrauterine development, the attachment sites move to the bone edges of the rudiment of the body of the mandible, which cover Meckel's cartilage from below. 5. In the pre-fetal period of development, only the geniohyoid and mylohyoid were found to attach to the hyoid bone.

Вступ

Дно ротової порожнини людини складається з комплексу м'яких тканин – м'язів, фасцій і міжфасціальних просторів, сухожилок, слинних залоз, нервів тощо [1-3]. Основний формоутворювальний компонент, елемент твердого остова дна ротової порожнини представлений нижньою щелепою і, певною мірою – під'язиковою кісткою, а протягом першого триместру внутрішньоутробного життя – переважно хрящем Меккеля [4-5]. Саме особливості його морфогенезу та структурних перетворень у кісткову тканину нижньої щелепи визначає конфігурацію та топографо-анатомічні особливості всього органокomплексу дна ротової порожнини, а згодом – форму прикусу та лицеві параметри голови, а також функціональні особливості – артикуляцію, жування [6-8].

Відомо, що варіантна анатомія та можлива уроджена патологія нижньої щелепи та асоційованих із нею структур зумовлені особливостями трансформації хряща в кісткову тканину компонентів нижньої щелепи у пренатальному періоді онтогенезу людини [9]. Залежно від часу появи та особливостей локалізації місць прикріплення м'язів дна ротової порожнини, можуть виникнути варіанти будови двочеревцевого, підборідно-язикового, підборідно-під'язикового, щелепно-язикового, щелепно-під'язикового м'язів [10]. Вичерпні відомості про джерела, час, послідовність закладки м'язів дна ротової порожнини, їх просторово-часові перетворення в пренатальному періоді онтогенезу людини значно допоможуть науково обґрунтувати методологічні підходи до розробки нових методів профілактики, діагностики та хірургічної корекції в дитячій та щелепно-лицевій хірургії [11-13].

Мета роботи

Визначити хронологічну послідовність появи закладок та особливості розвитку структур дна ротової порожнини людини.

Матеріал і методи дослідження

Досліджено 24 серії послідовних гістологічних зрізів зародків та передплідів людини віком від 4-х до 12-ти тижнів внутрішньоутробного розвитку (ВУР) (4,0-75,5 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД)). Застосовано комплекс методів ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

морфологічного дослідження (антропометрія, мікроскопія, 3D-реконструювання). Гістологічні зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином. Після оцифрування серій мікропрепаратів та зіставлення у графічному редакторі, здійснювали тривимірне комп'ютерне реконструювання по контурних лініях навколо анатомічних структур. Для побудови 3D-моделей застосували програмне забезпечення 3D-Doctor 5.0 (Able Software Corp.).

Робота є фрагментом ініціативної науково-дослідної роботи кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету «Структурно-функціональні особливості тканин і органів в онтогенезі, закономірності варіантної, конституційної, статеві-вікової та порівняльної морфології людини». Державний реєстраційний номер: 0121U110121. Терміни виконання: 01.2021-12.2025.

Дослідження виконані з дотриманням Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участі людини (1964-2008 рр.), директиви ЄС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України [14-15].

Результати та їх обговорення

На нашому матеріалі встановлено, що на початку 4-го місяця ВУР (зародки 4,0-4,5 мм ТКД) нижньощелепні зуброві дуги утворюють верхньо- та нижньощелепні відростки, останній з яких є джерелом закладки нижньої щелепи та елементів дна ротової порожнини (рис. 1).

Трансформація нижньощелепної зубрової дуги відбувається завдяки двом антагоністичним процесам. Перший із них – це інтенсивна проліферація зубрових дуг, внаслідок чого вони впродовж 4-го тижня ВУР зближуються своїми кінцями до серединної лінії і, отже, одна до одної. Другий одночасний процес – це занурення між зачатками нижньо- і верхньощелепних відростків I зубрової дуги покривного епітелію, який походить з ектодерми. У цей період визначається зачаток язика у вигляді невеликого непарного мезодермального горбика, вистеленого одношаровим епітелієм. Оскільки шия зародка в цей період розвитку ще не визначається, то зачаток язика каудально межує з серцевим виступом тулуба, тому складає одне ціле з тканинами і органами, які утворюють стінку грудей.

Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 1 (91)

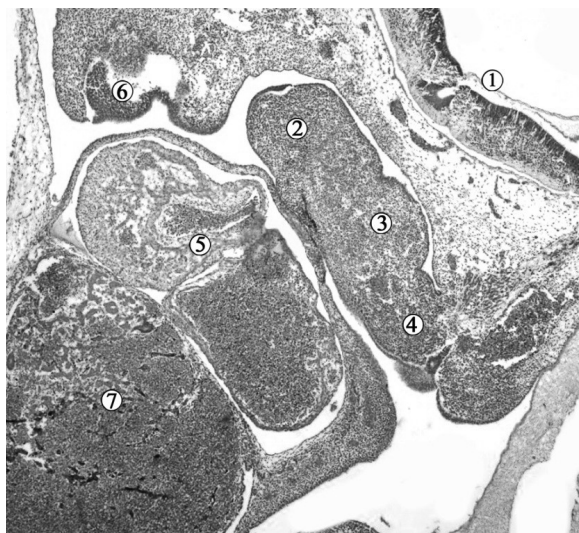


Рис. 1. Косо-поперечний зріз 4-тижневого зародка людини (4,0 мм ТКД). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. х65:

1 – зачаток головного мозку; 2 – нижньощелепна зяброві дуга з ознаками поділу на нижньощелепний і верхньощелепний відростки; 3 – під'язикова зяброві дуга; 4 – III зяброві дуга; 5 – серце; 6 – очний келих; 7 – печінка

Наприкінці 4-го тижня ВУР спостерігається зростання вентральних кінців нижньощелепний відростків I зябрової дуги, отже, цей час можна вважати початком формування закладки нижньої щелепи та асоційованих із нею структур, а також критичним періодом її розвитку (рис. 2). У мезенхімі парного зачатка нижньої щелепи визначаються судинні, нервові та хрящові компоненти зябрового

апарата: трійчастий нерв, перша аортальна дуга (зачаток артерій голови та ший) та хрящ Меккеля. Закладка парних хрящів Меккеля вперше спостерігається на 4-му тижні ВУР (зародки 4,0-4,5 мм ТКД) у вигляді тяжів із щільно розміщених дрібних клітин овальної форми, які оточені по периферії шаром молодих клітин хондробластичного диферону.

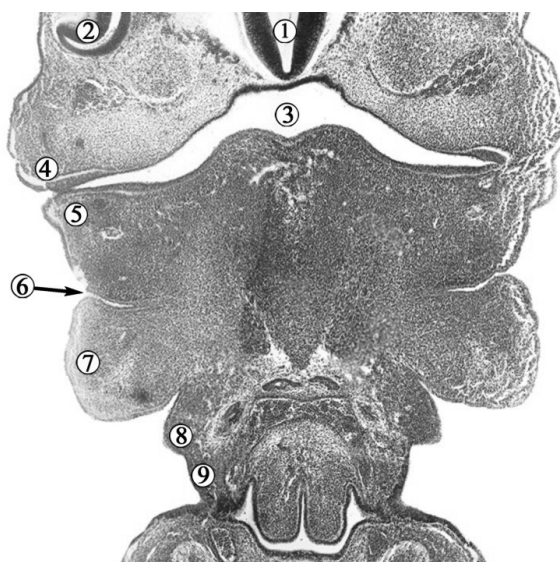


Рис. 2. Поперечний зріз 4-тижневого зародка людини (5,5 мм ТКД). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. Зб. х60:

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

На 5-му тижні ВУР у мезенхімі нижньощелепного відростка першої зябрової дуги простежуються ущільнення – закладки м'язів дна ротової порожнини. Ці мезенхімні конденсації в цей період пренатального онтогенезу можна розподілити на

дві клітинні маси: вентро-медіальну (закладка підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та дорсо-латеральну (закладка під'язиково-язикового, хрящо-язикового та шило-під'язикового м'язів) (рис. 3).

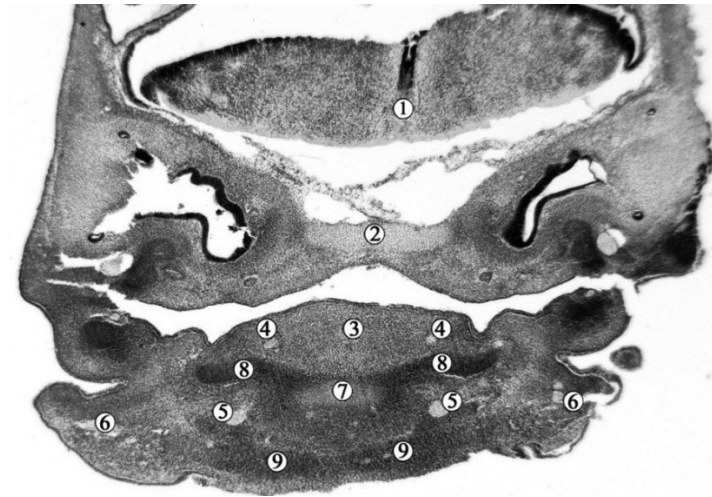


Рис. 3. Фронтальний зріз голови 5-тижневого зародка людини (6,0 мм ТКД). Забарвлення залізним гематоксиліном. Мікрофотографія. 3б. x100:

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 – дорсо-латеральна мезенхімна маса; 9 – вентро-медіальна мезенхімна маса

Швидка проліферація та диференціація мезенхімних мас впродовж 5-го тижня ВУР призводить до піднесеного положення зачатка язика відносно рівня нижньощелепного відростка I зябрової дуги. У цей період добре визначається

хрящ Меккеля, оточений перетинчастим зачатком нижньої щелепи (рис. 4). В мезенхімі останньої виявляються осередки внутрішньоорганного кровотворення у вигляді первинних гемокапілярів з мегалобластами.

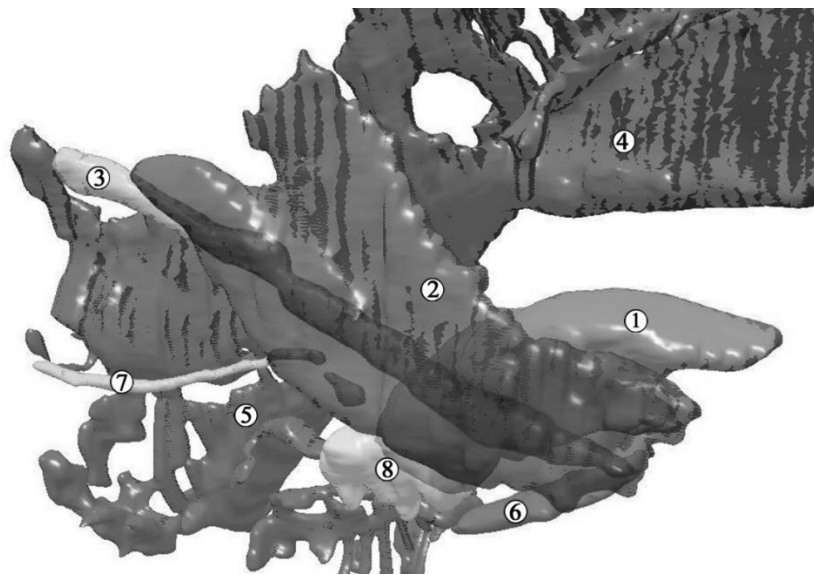


Рис. 4. 3D-реконструкція зачатка нижньої щелепи та суміжних структур 5-тижневого зародка людини (8,5 мм ТКД). Права бічна проекція. 3б. x25:

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

Упродовж 6-го тижня ВУР спостерігається інтенсивне формоутворення хряща Меккеля, який з обох боків простягається у нижньощелепному зачатку від підборідного симфіза до вушної плакоти. Хрящова модель зачатка нижньої щелепи на цьому етапі пренатального розвитку слугує місцем прикріплення м'язів дна ротової порожнини, зокрема, підборідно-язикового м'яза, волокна якого радіально прямують до язика, а також підборідно-під'язикового м'яза, який простягається до зачатка

під'язикової кістки. Зачатки під'язиково-язикового та шило-під'язикового м'язів прямують від зачатка під'язикової кістки та шилоподібного відростка над спинкою і дорсо-латеральною ділянкою язика до його кінчика. Відносно радіальних пучків підборідно-під'язикового м'яза вони розміщуються дорсально та латерально.

На 7-му тижні ВУР визначається зачаток двочеревцевого м'яза, місцем прикріплення переднього черевця якого є присередня поверхня

Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 1 (91)

хряща Меккеля, а вже на 12-му тижні ВУР, внаслідок формування кісткового зачатка нижньої щелепи,

двочеревцевий м'яз набуває свого дефінітивного прикріплення до тіла нижньої щелепи (рис. 5).



Рис. 5. Фронтальний зріз 9-тижневого передпліда людини (35,0 мм ТКД). Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографія. 36.: x50:

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

Зачаток щелепно-під'язикового м'яза вперше з'являється у 6-тижневих ембріонів (10,0-12,0 мм ТКД), місце його прикріплення починається біля підборідного симфіза, причому дистанція від нього до серединної лінії варіює від $300,0 \pm 10,0$ мкм (у 6-тижневих зародків) до $900,0 \pm 40,0$ мкм (передпліди 40,0-50,0 мм ТКД), а потім зменшується до $420,0 \pm 30,0$ мкм наприкінці передплодового періоду ВУР. Його прикріплення до під'язикової кістки виявлене наприкінці 7-го тижня ВУР (передпліди 19,0-20,0 мм ТКД).

Наприкінці 6-го тижня ВУР спостерігається зачаток підборідно-під'язикового м'яза, прикріплення якого знаходиться на внутрішній поверхні хряща

Меккеля (рис. 6), а у 12-тижневих передплідів – на нижній щелепі каудально від хряща Меккеля. Надалі кісткова тканина зачатка нижньої щелепи повністю огортає хрящ Меккеля, завдяки чому прикріплення підборідно-під'язикового м'яза локалізується на її внутрішній, кістковій, поверхні.

Підборідно-язиковий м'яз виявлений на нижньо-внутрішній поверхні хряща Меккеля, на $175,0 \pm 75,0$ мкм з боків від підборідного симфізу, але з середини 12-го тижня ВУР (передпліди 72,0-75,0 мм ТКД), його початок переміщується на кісткову поверхню нижньої щелепи. У всіх випадках пучки цього м'яза прямували до язика (рис. 7).

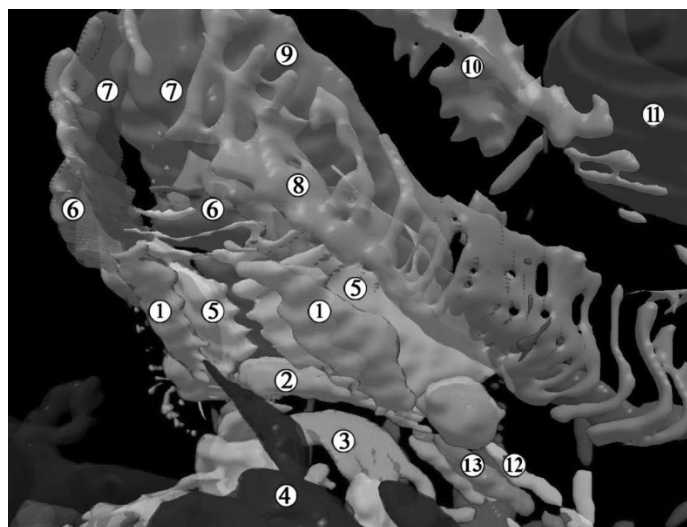


Рис. 6. 3D-реконструкція структур нижньої щелепи 6-тижневого зародка людини (12,5 мм ТКД). Ліва нижньо-передня проекція. 36. x40:

1 – передні черевця 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

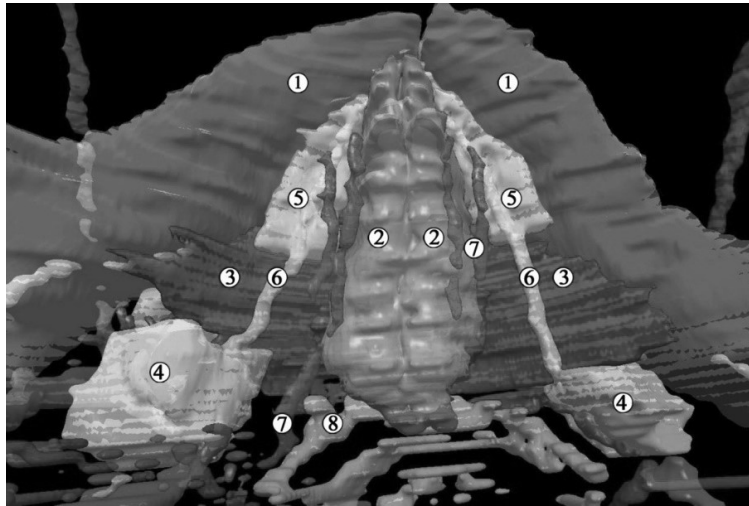


Рис. 7. 3D-реконструкція структур дна ротової порожнини 8-тижневого передплота людини (24,0 мм ТКД). Верхньо-задня проекція. 3б. х45:

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.

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 із 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.

Висновки

1. Джерелом закладки м'язів дна ротової порожнини є дві мезенхімні клітинні маси, які визначаються на 5-му тижні пренатального розвитку: вентро-медіальна (закладка підборідно-під'язикового та підборідно-язикового м'язів) та дорсо-латеральна (закладка під'язиково-язикового, хрящо-язикового та шило-під'язикового м'язів).

2. На 6-му тижні пренатального періоду онтогенезу хрящ Меккеля слугує місцем прикріплення м'язів дна ротової порожнини – спочатку щелепно-під'язикового, наприкінці 6-го тижня – підборідно-під'язикового м'яза, а на 7-му тижні – двочеревцевого м'яза.

3. Період внутрішньоутробного розвитку з кінця 5-го і до початку 6-го тижнів слід вважати критичним з огляду на можливий час появи варіантів будови м'язів дна ротової порожнини та можливого виникнення уроджених вад.

4. Місцем прикріплення м'язів дна ротової порожнини є внутрішня поверхня хряща Меккеля, але впродовж 8-11-го тижнів внутрішньоутробного розвитку місця прикріплення переміщуються на кісткові краї зачатка тіла нижньої щелепи, які охоплюють знизу хрящ Меккеля.

5. У передплодовому періоді розвитку виявлено прикріплення до під'язикової кістки тільки підборідно-під'язикового та щелепно-під'язикового м'язів.

Перспективи подальших досліджень

Вважаємо за доцільне дослідити особливості структур дна ротової порожнини у плодovому періоді онтогенезу методами тривимірного комп'ютерного реконструювання та морфометрії.

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

Список літератури

1. Bell FE 3rd, 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):310-6. doi: 10.1002/ase.1839
2. Katsumi Y, Tanaka R, Hayashi T, Koga T, Takagi R, Ohshima H. Variation in arterial supply to the floor of the mouth and assessment of relative hemorrhage risk in implant surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24(4):434-40. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02348.x
3. Katsumi Y, Takagi R, Ohshima H. Variations in the venous supply of the floor of the oral cavity: Assessment of relative hemorrhage risk during surgery. *Clinical Anatomy*. 2021;34(7):1087-94. doi: 10.1002/ca.23738
4. Tsyhykalo OV, Popova IS, Dmytrenko RR, Kuzniak NB, Honcharenko VA. Peculiarities of development of the human facial region of skull. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2023;13(2):107-13. doi: 10.24061/2413-4260.XIII.2.48.2023.15
5. 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. *Ann Anat*. 2001;183(6):511-8. doi: 10.1016/s0940-9602(01)80057-1
6. Begnoni G, Serrao G, Musto F, Pellegrini G, Triulzi FM, Dellavia C. Craniofacial structures' development in prenatal period: An MRI study. *Orthod Craniofac Res*. 2018;21(2):96-103. doi: 10.1111/ocr.12222
7. Berkovitz BK. Anatomy and embryology of the mouth and dentition. In: *Scott-Brown's Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*. 8th ed. Boca Raton: CRC Press; 2018, p. 675-98.
8. Gilbert RW. Reconstruction of the oral cavity; past, present and future. *Oral Oncology* [Internet]. 2020[cited 2025 Apr 07];108:104683. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1368837520301196?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.oraloncology.2020.104683
9. Дмитренко РР, Цигикало ОВ, Макаруч ІС. Ембріологічні передумови вад розвитку черепа людини. *Буковинський медичний вісник*. 2024;28(1):123-31. doi: 10.24061/2413-0737.28.1.109.2024.20
10. 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):81-90. doi: 10.11648/j.ijmi.20190704.11
11. 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):88-97. doi: 10.24061/2413-4260.IX.4.34.2019.7

Клінічна та експериментальна патологія. 2025. Т.24, № 1 (91)

12. Dmytrenko RR, Koval OA, Andrushchak LA, Makarchuk IS, Tsyhykalo OV. Peculiarities of the identification of different types of tissues during 3D-reconstruction of human microscopic structures. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2023;13(4):125-34. doi: 10.24061/2413-4260.XIII.4.50.2023.18
13. Magreni A, May JG. Embryology of the oral structures. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2015;26(3):110-4. doi: 10.1016/j.otot.2015.06.002
14. Dent NJ. Good Clinical Practice and ICH – A Global Investment – The European Union Contribution. *The Quality Assurance Journal*. 1996;1(1):23-8. doi: 10.1002/(SICI)1099-1786(199609)1:1%3C23::AID-QAJ3%3E3.0.CO;2-D
15. Lenoir N. Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights: the first legal and ethical framework at the global level. *Columbia Human Rights Law Rev*. 1999;30(1):537-87.
7. Berkovitz BK. Anatomy and embryology of the mouth and dentition. In: Scott-Brown's Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery. 8th ed. Boca Raton: CRC Press; 2018, p. 675-98.
8. Gilbert RW. Reconstruction of the oral cavity; past, present and future. *Oral Oncology* [Internet]. 2020[cited 2025 Apr 07];108:104683. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1368837520301196?via%3Dihub> doi: 10.1016/j.oraloncology.2020.104683
9. Dmytrenko RR, Tsyhykalo OV, Makarchuk IS. Embriologichni peredumovy vad rozvytku cherepa liudyny [Embryological prerequisites for human cranial developmental defects]. *Bukovinian Medical Herald*. 2024;28(1):123-31. doi: 10.24061/2413-0737.28.1.109.2024.20 (in Ukrainian)
10. Elfeshaw 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):81-90. doi: 10.11648/j.ijmi.20190704.11
11. Gorbatyuk OM, Makedonsky IA, Kurilo HV. Suchasni stratehii diahnostyky, khirurhichnoi korektsii ta profilaktyky vrodzhenykh vad rozvytku u novonarodzhennykh [Modern strategies of the diagnostics, surgical correction and pre-vention of congenital anomalies in newborns]. *Neonatology surgery and perinatal medicine*. 2019;9(4):88-97. doi: 10.24061/2413-4260.IX.4.34.2019.7 (in Ukrainian)
12. Dmytrenko RR, Koval OA, Andrushchak LA, Makarchuk IS, Tsyhykalo OV. Peculiarities of the identification of different types of tissues during 3D-reconstruction of human microscopic structures. *Neonatology surgery and perinatal medicine*. 2023;13(4):125-34. doi: 10.24061/2413-4260.XIII.4.50.2023.18
13. Magreni A, May JG. Embryology of the oral structures. *Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2015;26(3):110-4. doi: 10.1016/j.otot.2015.06.002
14. Dent NJ. Good Clinical Practice and ICH – A Global Investment – The European Union Contribution. *The Quality Assurance Journal*. 1996;1(1):23-8. doi: 10.1002/(SICI)1099-1786(199609)1:1%3C23::AID-QAJ3%3E3.0.CO;2-D
15. Lenoir N. Universal Declaration on the Human Genome and Human Rights: the first legal and ethical framework at the global level. *Columbia Human Rights Law Rev*. 1999;30(1):537-87.

References

1. Bell FE 3rd, 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):310-6. doi: 10.1002/ase.1839
2. Katsumi Y, Tanaka R, Hayashi T, Koga T, Takagi R, Ohshima H. Variation in arterial supply to the floor of the mouth and assessment of relative hemorrhage risk in implant surgery. *Clin Oral Implants Res*. 2013;24(4):434-40. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02348.x
3. Katsumi Y, Takagi R, Ohshima H. Variations in the venous supply of the floor of the oral cavity: Assessment of relative hemorrhage risk during surgery. *Clinical Anatomy*. 2021;34(7):1087-94. doi: 10.1002/ca.23738
4. Tsyhykalo OV, Popova IS, Dmytrenko RR, Kuzniak NB, Honcharenko VA. Peculiarities of development of the human facial region of skull. *Neonatology surgery and perinatal medicine*. 2023;13(2):107-13. doi: 10.24061/2413-4260.XIII.2.48.2023.15
5. 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. *Ann Anat*. 2001;183(6):511-8. doi: 10.1016/s0940-9602(01)80057-1
6. Begnoni G, Serrao G, Musto F, Pellegrini G, Triulzi FM, Dellavia C. Craniofacial structures' development in prenatal period: An MRI study. *Orthod Craniofac Res*. 2018;21(2):96-103. doi: 10.1111/ocr.12222

Відомості про авторів:

Бурюк О. Д. – аспірант кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: elenaaburiuc@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0008-1788-155X>

Нагорний В. І. – студент 6 курсу медичного факультету Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці, Україна.

E-mail: nahornyi.vitalii.mf2@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5078-348X>

Information about the authors:

Burjuk O. D. – Graduate Student, Department of Histology, Cytology and Embryology, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: elenaaburiuc@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0009-0008-1788-155X>

Nahornyi V. I. – 6th year student, Faculty of Medicine, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: nahornyi.vitalii.mf2@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5078-348X>

Стаття надійшла до редакції 11.02.2025

© О.Д. Бурюк, В.І. Нагорний