

© Н.Б. Кузняк, 2017

УДК 611.21.013.019:591.421

Н.Б. КУЗНЯК

*Буковинський державний медичний університет, кафедра хірургічної та дитячої стоматології, Чернівці***ПОРІВНЯЛЬНИЙ МОРФОГЕНЕЗ ТА ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ НОСОВОЇ ДІЛЯНКИ В ПРЕНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ СВИНІ ДОМАШНЬОЇ ТА ЛЮДИНИ**

З метою з'ясування загальних закономірностей та видових особливостей розвитку та будови структур носової ділянки в пренатальному періоді онтогенезу свині домашньої та людини досліджено 22 серії препаратів зародків, передплідів та плодів свині домашньої (*Sus scrofa domestica*) 4,0–55,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) та 42 препарати зародків, передплідів та плодів людини 4,5–280,0 мм ТКД. Простежені послідовність динаміки розвитку носової порожнини та просторово-часових змін структур носової ділянки в пренатальному періоді онтогенезу свині домашньої. Проведені порівняльний аналіз періодів внутрішньоутробного розвитку та структурної організації носової ділянки свині домашньої та людини. Встановлено, що основні процеси закладки та формоутворення носової ділянки людини дещо випереджають такі свині домашньої.

Ключові слова: пренатальний розвиток, порівняльний морфогенез, порівняльна анатомія, свиня домашня, людина

Вступ. Вивчення закономірностей морфогенезу органів і систем тварин дозволяє з'ясувати спільні риси розвитку та будови живої матерії. Тому порівняльно-анатомічні та порівняльно-ембріологічні дослідження є актуальним напрямком морфології з огляду на необхідність створення цілісного уявлення та чіткого розуміння етіопатогенезу природжених вад та варіантів будови органів та систем організму людини [8, 14]. У деяких ссавців, зокрема у свині, в процесі тривалих пристосувально-компенсаторних реакцій до умов існування саме носова ділянка набула найвищого структурного і функціонального розвитку [3, 15, 17, 19, 21]. Свиня домашня використовується в медико-біологічних дослідженнях для моделювання перебігу фізіологічних процесів за умов норми та патології [9, 18, 23]. Аналіз сучасної наукової літератури дозволив дійти висновку, що пренатальний розвиток структур носової ділянки в порівняльно-ембріологічному плані залишається недостатньо вивченим, а вичерпні дані про морфологічну послідовність їх розвитку в окремих видів залишаються фрагментарними та несистематизованими. Внаслідок цього існує потреба у вивченні розвитку та будови носового апарата в порівняльному плані в різних видів ссавців у взаємозв'язку з місцем та способом їх існування [7, 15, 16].

Мета дослідження. З'ясувати загальні закономірності та видові особливості розвитку та будови структур носової ділянки в пренатальному періоді онтогенезу свині домашньої та людини.

Матеріали та методи. Дослідження проведено на 22 серіях препаратів зародків, передплідів та плодів свині домашньої (*Sus scrofa domestica*) 4,0–55,0 мм тім'яно-куприкової довжини (ТКД) та 42 препаратах зародків, передплідів та плодів людини 4,5–280,0 мм ТКД із застосуванням комплексу методів морфологічного дослідження, який включав гістологічні методики [2], морфометрію [1], тривимірне комп'ютерне реконструювання [10], статистичний аналіз [12]. Матеріал для дослідження використано з колекції музею кафедри анатомії людини імені М.Г. Туркевича та з навчально-наукового фонду кафедри гістології, цитології та ембріології Буковинського державного медичного університету. Для періодизації внутрішньоутробного розвитку (ВУР) свині домашньої та людини скористалися поділом пренатального періоду онтогенезу ссавців на 16 послідовних стадій [11]. Зважаючи на те, що видові особливості морфогенезу виразно проявляються впродовж органогенезу, опис цього періоду ми розпочали з третьої стадії. Відповідність розвитку людини та свині домашньої наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

| Відповідність стадій розвитку людини та свині домашньої, ТКД (мм) | | |
|---|-------------|---------------|
| Номер стадії | Людина | Свиня домашня |
| 3 | 4,0–6,0 | 4,0 |
| 4 | 6,0 | 5,0 |
| 5 | 7,0–11,0 | 6,0 |
| 6 | 12,0–13,0 | 9,0–13,0 |
| 7 | 14,0–15,0 | 14,0–15,0 |
| 8 | 16,0–17,0 | 16,0–18,0 |
| 9 | 18,0–20,0 | 19,0–23,0 |
| 10 | 21,0–24,0 | 24,0–27,0 |
| 11 | 25,0–29,0 | 28,0–32,0 |
| 12 | 30,0–38,0 | 33,0–34,0 |
| 13 | 39,0–79,0 | 36,0–0,0 |
| 14 | 80,0–89,0 | 51,0–54,0 |
| 15 | 190,0–279,0 | 55,0–120,0 |
| 16 | 280,0–370,0 | 121,0–150,0 |

Всі анатомічні терміни наведено згідно з українськими стандартами міжнародної анатомічної термінології [5, 13, 22], міжнародної гістологічної термінології [4] і міжнародної ветеринарної анатомічної термінології [6, 20].

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що у зародків свині домашньої (*Sus scrofa domestica*) 6-ї стадії ВУР (9,0 мм ТКД) сформовані носові ямки, а на 7-й стадії (14,0 мм ТКД) відбувається утворення носових мішків. Слід зазначити, що у зародковому періоді ВУР людини носові мішки виявлені вже на 6-й стадії ВУР (12,0–13,0 мм ТКД).

Закладка мезенхімної носової капсули і носової перегородки, утворення первинної носової порожнини спостерігається впродовж 8-ї стадії ВУР свині (18,0 мм ТКД). На 9-й стадії ВУР свині (передплоти 19,0–23,0 мм ТКД) ускладнюється рельєф носової порожнини та відбувається закладка решітчастої раковини, виникають закладки протоки бічної носової залози і нососльозового каналу. На препаратах передплотів свині 21,0 мм ТКД помітний розвиток епітелію в ніздрях, а ознаки фізіологічної атрезії ніздрів виявлені у передплотів свині 23,0 мм ТКД. Подібні процеси розвитку та формоутворення носової ділянки людини спостерігаються дещо раніше – на 8-й стадії ВУР (передплоти 16,0–17,0 мм ТКД).

У свині домашньої 11-ї стадії ВУР (передплоти 28,0 мм ТКД) добре виражена носова капсула, опорна частина перегородки носа і раковин. Такі ж ознаки притаманні передплотам людини 21,0–24,0 мм ТКД – вже на 10-й стадії ВУР.

Упродовж 12-ї та 13-ї стадій розвитку свині (передплоти 33,0–38,0 мм ТКД) відбувається формування вторинного кісткового піднебіння і ускладнення будови решітчастих раковин. Ознаки зрощення піднебінних відростків з носовою перегородкою в передньому відділі носової порожнини виявлені у передплотів людини 33,0 мм ТКД (початок 12-ї стадії ВУР).

Протягом 14-ї стадії розвитку свині (об'єкти 44,0–53,0 мм ТКД) відбувається закладка верхньощелепної пазухи. Верхньощелепна раковина набуває характерної для цієї родини ссавців Т-подібної форми, вільні кінці решітчастих раковин роздвоюються. Носова порожнина в цей віковий період витягнута в сагітальному напрямі. Відповідні процеси розвитку верхньощелепної пазухи спостерігаються у передплотів людини наприкінці 12-ї – на початку 13-ї стадій ВУР. Так, подальше формування вторинного піднебіння і вторинних хоан, а також розвиток невеликої верхньощелепної пазухи спостерігаються у передплотів 36,0 мм ТКД, а у передплотів 39,0 мм ТКД відбувається скостеніння лемеша, з'являються закладки залоз у верхньощелепній пазусі, починається хондрогенез верхньої носової раковини, завершується формування вторинного піднебіння і хоан.

На 15-й стадії ВУР свині (плоти 150,0 мм ТКД) носові порожнина і капсула набувають рис дефінітивної будови. Спостерігається добре виражений просвіт носо-сльозового каналу. Слизова оболонка переднього відділу носової порожнини містить велику кількість дрібних залоз. У закладках піднебінних, носових і верхньощелепних кісток добре помітні центри скостеніння.

У людини перші центри скостеніння виникають в зачатках піднебінних кісток у передплотів 30,0 мм ТКД (12-а стадія ВУР). У передплотів 39,0 мм ТКД (13-а стадія ВУР) осифікується леміш, виникають закладки залоз у верхньощелепній пазусі, відбувається хондрогенез верхньої носової раковини. Остаточне формування вторинного піднебіння і хоан. На 13-ій стадії розвитку людини (передплоти 70,0 мм ТКД) відбувається розвиток залоз, розташованих у слизовій оболонці передніх відділів носової порожнини.

У свині домашньої 15-ї стадії ВУР носова порожнина видовжена і займає 52% довжини черепа (рис. 1), її передній відділ звужений і містить Т-подібну верхньощелепну раковину (рис. 2).

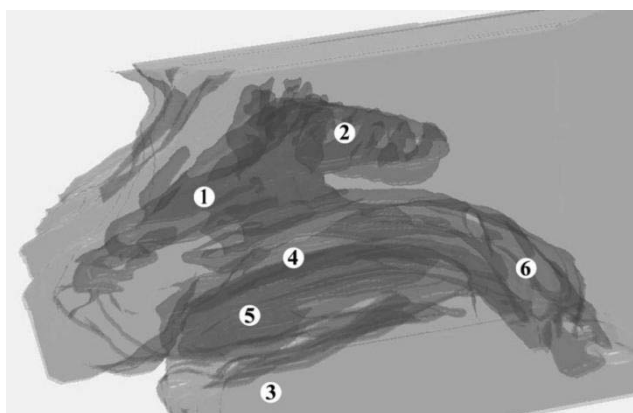


Рис. 1. Тривимірна комп'ютерна реконструкція голови передплота свині домашньої 15,0 мм ТКД. Ліва проекція. Зб.: x12.

1 – носова порожнина; 2 – решітчасті раковини; 3 – зачаток нижньої щелепи; 4 – ротова порожнина; 5 – язик; 6 – глотка.

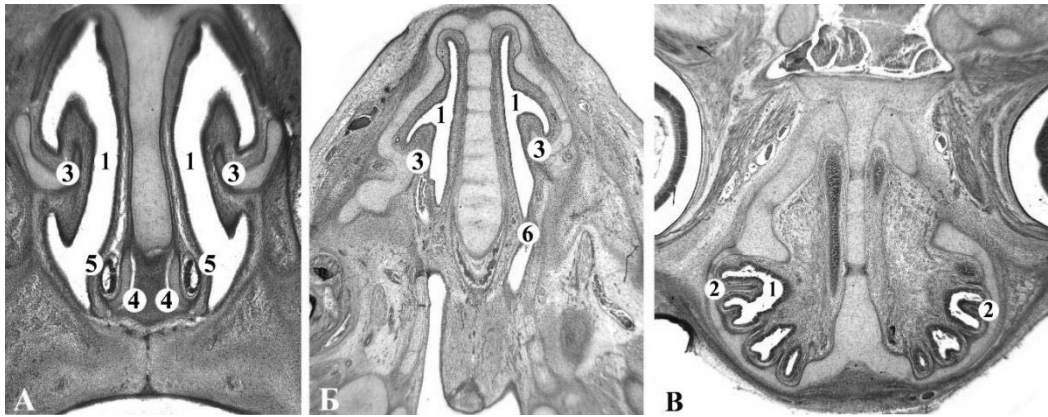


Рис. 2. Горизонтальні (А, Б) та лобовий (В) зрізи носової порожнини передплідів свині домашньої 44,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксиліном і еозином. Мікрофотографії. Зб.: об. х8, ок. х7:
1 – носова порожнина; 2 – решітчасті раковини; 3 – верхньощелепна раковина;
4 – приперегородковий хрящ; 5 – лемешово-носовий орган; 6 – носо-піднебінний канал.

Дорсо-латерально розташована невелика з нечітко вираженою опорною частиною валикоподібна носова раковина. Носова перегородка масивна, рівномірно потовщена по всій довжині. Вторинні хоани розташовані в задній третині носової порожнини і ведуть у носоглотковий хід. Передня поперечна пластинка вентрально зростається з нижнім краєм носової перегородки, дорсально залишається вільною, займаючи положення, близьке до горизонтального. Надперегородкова борозна глибока. Добре розвинені приперегородкові хрящі. Передній приперегородковий хрящ має вигляд вертикальної пластинки, сполучений вентрально з передньою поперечною пластинкою, дорсально – з носо-піднебінним хрящем. Останній вистиляє однойменний канал. Вентрально від носо-піднебінного хряща відходить короткий задній приперегородковий хрящ у вигляді горизонтальної пластинки. З носо-піднебінним хрящем сполучений лемешово-носовий хрящ, який має кільцеподібну форму і з'єднується дорсально з переднім приперегородковим хрящем.

Дорсальний відділ носової порожнини розширений і містить п'ять внутрішніх раковин, які мають розгалужену форму (рис. 2). До складу вторинного кісткового піднебіння входить міжще-

лепна, верхньощелепна і піднебінна кістки. Леміш має вигляд непарної закладки, яка прилягає до вентрального краю носової перегородки. З приносних пазух у пренатальному періоді онтогенезу свині домашньої виявлені верхньощелепна і лобова. Скостеніння виявлене в закладках піднебіння і лемеша.

Висновки. 1. Видові відмінності в будові носової ділянки свині домашньої та людини пов'язані з формою носової порожнини, будовою вторинного кісткового піднебіння, кількістю і ступенем розвитку носових раковин, приносних пазух та зумовлені особливостями харчування, зубного апарату, мірою розвитку головного мозку, інтенсивністю дихання та умовами існування тварини.

2. У плодів людини, на відміну від свині домашньої, латеральна носова залоза відсутня, добре розвинені респіраторні, нюхові та залози верхньощелепної пазухи.

3. Встановлено, що основні процеси закладки та формоутворення носової ділянки людини дещо випереджають (на 1–2 стадії) такі ж етапи розвитку свині домашньої.

Перспективи подальших досліджень. Вважаємо за доцільне дослідити порівняльний морфогенез та становлення будови ссавців родини хижих.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ахтемійчук Ю.Т. Пристрій для вимірювання кутів та розмірів анатомічних структур / Ю.Т. Ахтемійчук, О.В. Цигикало, І.В. Тетірко // Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения: труды Крымского гос. мед. ун-та им. С.И. Георгиевского. — 2006. — Т. 142, Ч. 1. — С. 128—129.
2. Горальський Л.П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології : навч. посіб. / Л.П. Горальський, В.Т. Хомич, О.І. Кононський; за ред. Л.П. Горальського. — Вид. 3-є, випр. і допов. — Житомир : Полісся, 2015. — 286 с.
3. Кузник Н.Б. Функциональное значение некоторых анатомических образований внутреннего носа и их развитие у животных в фило- и онтогенезе / Н.Б. Кузник, С.М. Шувалов // Молодой учёный. — 2016. — № 6. — С. 289—292.
4. Луцик О.Д. Гістологічна термінологія: Міжнародні терміни з цитології та гістології людини / Ю.Б. Чайковський, О.Д. Луцик. — К. : Медицина, 2010. — 283 с.
5. Міжнародна анатомічна номенклатура. Український стандарт / За ред. І.І. Бобрика, В.Г. Ковешнікова. — Київ: Здоров'я, 2001. — 328 с.

6. Міжнародна ветеринарна анатомічна номенклатура / За ред. проф. В.Т. Хомича і доц. В.С. Левчука. — Київ, 2005. — 387 с.
7. Сеин О.Б. Роль обонятельного анализатора в формировании половой функции у свиней / О.Б. Сеин, В.А. Дураков, Н.В. Оленина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016. — № 3. — С. 62—65.
8. Слободян О.М. Закономірності перинатальних органометричних параметрів ділянок і структур голови / О.М. Слободян, Н.Б. Кузняк, Л.П. Лаврів // Вісн. пробл. біол. та мед. — 2016. — № 2. — С. 314—317.
9. Стёпочкин А.А. Этапы генетического развития свиней крупной белой породы / А.А. Стёпочкин, Л.П. Тельцов, Е.В. Зайцева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2014. — № 1. — С. 62—65.
10. Тривимірне комп'ютерне реконструювання мікроскопічних анатомічних структур / Ю.Т. Ахтемійчук, О.П. Антонюк, І.С. Кашперук-Карпюк [та ін.] // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2013. — Т. 12, № 2. — С. 106—109.
11. Тятенкова Н.Н. Периодизация пренатального онтогенеза млекопитающих / Н.Н. Тятенкова // Российские морфологические ведомости. — 2000. — № 1—2. — С. 137—141.
12. Філімонова Н.Б. Статистичний аналіз даних відповідно до засад науково обгрунтованої медицини (первинний аналіз кількісних даних, подання результатів експерименту) / Н.Б. Філімонова, І.О. Філь, Т.С. Михайлова // Медицина залізничного транспорту України. — 2004. — № 4. — С. 85—93.
13. Черкасов В.Г. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) / В.Г. Черкасов. — Вінниця : Нова Книга, 2010. — 391 с.
14. Шаповалова Е.Ю. Возрастная динамика формирования челюстно-лицевого аппарата человека в раннем периоде пренатального развития / Е.Ю. Шаповалова, А.Н. Барсуков, Г.А. Юнси // Морфология. — 2010. — Т. 137, № 2. — С. 77—81.
15. Camerlink I. The pig's nose and its role in dominance relationships and harmful behaviour / I. Camerlink, S.P. Turner // Applied Animal Behaviour Science. — 2013. — Vol. 145. — № 3. — С. 84—91.
16. Kuzniak N.B. Development of the inner nasal cavity in animals in phylo- and ontogenesis: functional anatomic significance in the development period / N.B. Kuzniak // Oxford Review of Education and Science. — 2016. — № 1. — P. 454—461.
17. Measuring and Characterizing the Human Nasal Cycle / R. Kahana-Zweig, M. Geva-Sagiv, A. Weissbrod [et al.] // PloS one. — 2016. — Vol. 11. — № 10. — P. e0162918.
18. Modeling particle deposition in the pig respiratory tract / J.D. Schroeter, D.R. Einstein, R.A. Corley [et al.] // Journal of Aerosol Science Asgharian. — 2016. — № 99. — P. 107—124.
19. Nasal passages of Gittingen minipigs from the neonatal period to young adult / C.F. Kuper, H. Ernst, L.C. van Oostrum [et al.] // Toxicologic pathology. — 2012. — № 40. — P. 656—666.
20. Nomina Anatomica Veterinaria, 5th Edition / H. Waibl, H. Gasse, G. M. Constantinescu [et al.] — Hannover, Columbia, Ghent. — 2005. — 190 p.
21. Smith T. Anatomy of the nasal passages in mammals / T. Smith, T. Eiting, K. Bhatnagar // Handbook of Olfaction and Gustation. — 2015. — Vol. 3. — P. 37—62.
22. Terminologia Anatomica: International Anatomical Terminology. — New York: Thieme Medical Publishers, 1998. — 292 p.
23. The effects of altered maxillary growth on patterns of mandibular rotation in a pig model / N.E. Holton, C.L. Nicholas, S.D. Marshall [et al.] // Archives of oral biology. — 2015. — № 60 (6). — P. 933—940.

N.B. KUZNIAK

Bukovinian State Medical University, Department of Surgical and Pediatric Stomatology, Chernivtsy

COMPARATIVE MORPHOGENESIS AND STRUCTURAL FEATURES OF NASAL REGION DURING PRENETAL ONTOGENESIS IN SUS SCROFA DOMESTICA AND HUMAN

In order to clarify general patterns and species characteristics of prenatal morphogenesis of nasal region structures in domestic pig (*sus scrofa domestica*) and human, 22 specimens of embryos, prefoetuses and foetuses of domestic pig (*sus scrofa domestica*) of 4,0–55,0 mm of parieto-coccygeal length (PCL), and 42 specimens of embryos, prefoetuses and fetuses of human of 4,5–280,0 mm PCL, were studied. Research has determined sequence and dynamics of nasal region development, its spatiotemporal structural changes during prenatal ontogenesis of domestic pig. Comparative analysis of different prenatal development stages and nasal cavity structural organization in domestic pig and human has been conducted. It has been established that the basic processes of nasal region formation and development in human occur slightly earlier, comparing to those in domestic pig.

Key words: prenatal development, comparative morphology, comparative anatomy, *sus scrofa domestica*, human

Стаття надійшла до редакції: 21.12.2016 р.