

УДК 611.21.013.019:591.421

Н.Б. Кузняк

Вищий державний навчальний заклад
України "Буковинський державний
медичний університет", м. Чернівці

ОСОБЛИВОСТІ ЕМБРІОГЕНЕЗУ СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ НОСОВОЇ ДІЛЯНКИ ДЕЯКИХ ССАВЦІВ

Ключові слова: носова ділянка,
порівняльний ембріогенез, ссавці,
людина.

Резюме. З метою з'ясування загальних закономірностей та видових особливостей пренатального морфогенезу структур носової ділянки людини та деяких ссавців досліджено 75 препаратів зародків і передплодів людини та 85 препаратів ссавців різних періодів пренатального розвитку з використанням комплексу методів морфологічного дослідження (антропометрія, морфометрія, мікроскопія, тривимірне комп'ютерне реконструювання, статистичний аналіз). Встановлено, що морфогенезу носової ділянки ссавців притаманні такі загальні закономірності: а) розвиток носової порожнини починається з носових плакод, які мають ектодермальне походження; б) формування носової порожнини проходить п'ять послідовних стадій: нюхових плакод, носової ямки, носових мішків, первинної носової порожнини і дефінітивної носової порожнини; в) у формуванні носової порожнини обов'язковою є фізіологічна атрезія ніздрів, носопіднебінних каналів і протоки Лемешево-носового органа, яка за часом передре горизонталізації піднебінних відростків. Лемешево-носовий орган у вивчених видів закладається як ділянка епітелію в передньо-нижньому відділі носової перегородки, має медіальну орієнтацію і сполучається з носовою порожниною. Залози верхньощелепної пазухи у більшості видів починають розвиватися на 12-13-й стадіях, респіраторні - на 15-16-й стадіях ембріогенезу. Лемешево-носова і нюхові залози формуються відносно пізно - на 14-15-й стадіях. Закладка носових залоз у білого щура відбувається в більш ранні терміни. Закономірності морфогенезу носових залоз полягають у певній послідовності їх розвитку: в першу чергу закладається бічна носова залоза, потім залози верхньощелепної пазухи, респіраторні та нюхові. У зародків 16-ї стадії розвитку в носовій порожнині є такі залози: парна латеральна носова залоза (за винятком людини), одиничні респіраторні, верхньощелепні та нюхові залози. У деяких тварин виявлено дві пари передніх присередніх залоз (гризуни) і парна лемешево-носова залоза (гризуни, хижі).

Вступ

Порівняльно-анатомічні та порівняльно-ембріологічні дослідження не втрачають своєї актуальності у вивченні морфології органів та систем організму людини для з'ясування закономірностей морфогенезу органів і систем організму різних тварин, визначення спільних рис та особливостей структурно-функціональної організації живої матерії [1-4]. Серед хребетних тварин саме у ссавців носова порожнина досягла найвищого розвитку й, окрім повітряпроводної функції, імунної, захисної, бере участь у процесах терморегуляції та хеморецепції [5-7]. Аналіз сучасної наукової літератури дозволяє дійти висновку, що проблема пренатального морфогенезу структур носової по-

рожнини в порівняльно-ембріологічному плані залишається невирішеною [8, 9]. У зв'язку з цим існує необхідність комплексного методологічного підходу до вивчення будови і розвитку носового апарата в порівняльному плані в різних видів ссавців у взаємозв'язку з місцем та способом їх існування [1, 10].

Мета дослідження

З'ясувати загальні закономірності та видові особливості пренатального морфогенезу структур носової ділянки людини та деяких ссавців.

Матеріал і методи

Дослідження проведено на 95 препаратах за-

родків і передплідів людини та 85 препаратів ссавців різних періодів пренатального розвитку. Вивчено 5 видів, що належать до 4 рядів класу ссавців: людина, білий щур, кішка домашня, собака домашня, свиня домашня. Тварин для порівняльно-анатомічного дослідження підбирали з урахуванням умов їх існування, особливостей харчування, розмноження, ступеня розвитку головного мозку та органів чуття. Препарати зародків та передплідів людини одержували з акушерсько-гінекологічних клінік відділень лікувальних закладів м. Чернівці. Серії гістологічних зрізів за-

родків ссавців, зародків та передплідів людини використані з музею кафедри анатомії людини ім. М.Г. Туркевича та з навчально-наукового фонду кафедри гістології, цитології та ембріології ВДНЗ України "Буковинський державний медичний університет".

Ми скористалися поділом пренатального періоду онтогенезу ссавців на 16 послідовних стадій [10]. Зважаючи на те, що видові особливості морфогенезу виразно проявляються впродовж органогенезу, опис цього періоду ми розпочали з третьої стадії (табл.).

Таблиця

Відповідність стадій розвитку ссавців, ТКД (мм)*

Номер стадії	Людина	Кішка домашня	Щур білий	Собака домашня	Свиня домашня
3	4,0-6,0	4,0	10	4,0-5,0	-
4	6,0	5,0	11	6,0-8,0	-
5	7,0-11,0	6,0	12	9,0	-
6	12,0-13,0	8,5-9,0	13	10,0	9,0-13,0
7	14,0-15,0	10,0-11,0	14	11,0-12,0	14,0-15,0
8	16,0-17,0	11,0-12,0	15	13,0-15,0	16,0-18,0
9	18,0-20,0	14,0-17,0	15	16,0	19,0-23,0
10	21,0-24,0	18,0-21,0	16	17,0-19,0	24,0-27,0
11	25,0-29,0	22,0-23,0	16	22,0-28,0	28,0
12	30,0-38,0	25,0-27,0	16-17	28,0-39,0	33,0-34,0
13	39,0-79,0	28,0-35,0	17	30,0	36,0-50,0
14	80,0-189,0	36,0-59,0	18-19	31,0-69,0	51,0-54,0
15	190,0-279,0	60,0-100,0	20-21	70,0	55,0-150,0
16	280,0-370,0	101,0-120,0	22	140,0	-

Примітка: *для щура білого вік наведено в добах.

Обговорення результатів дослідження

Розвиток структурних компонентів носової ділянки досліджених видів починається на 4-й стадії пренатального розвитку з незначного скупчення на фронтальній поверхні голови ембріона епітеліальних клітин, які протягом 5-ї стадії оформлюються в парні носові плакоти у вигляді епітеліальних потовщень (рис. 1).

Впродовж 6-ї стадії розвитку центральна частина плакод занурюється в підлеглу мезенхіму з утворенням носових ямок, які в процесі росту в аборальному напрямі формують носові мішки (рис. 2). Їх сліпі відділи проростають в аборальному напрямі та досягають склепіння стомодеуму (ротової ямки), відмежовуючись від ротової бухти тонкою епітеліальною носо-ротовою перетинкою. Одночасно відбувається посилена проліферація клітин мезенхіми, що призводить до утворення медіального та максиллярного виступів. Їхні присередні поверхні зростаються і формують у передньому відділі носового мішка його нижню

стінку (первинне піднебіння) і зовнішні носові отвори. Оральний носовий мішок на поперечному зрізі набуває трикутної форми, завдяки чому можна виділити присередню, бічну і передню його поверхні.

На 7-8-й стадіях розвитку у досліджених видів відбувається прорив носо-ротової мембрани та утворення первинної порожнини носа. Носова порожнина представлена парними носовими ходами, які сполучаються з довкіллям зовнішніми носовими отворами, а з ротовою порожниною - первинними хоанам, які виникли на місці носо-ротової перетинки. Носові ходи розділені широким шаром мезенхіми, яка є закладкою носової перегородки.

Протягом 7-9-ї стадій ембріонального розвитку в нижній частині бічної стінки носового мішка в результаті проліферації клітин мезенхіми утворюється невеликий валикоподібний виступ, який є закладкою верхньо-щелепної раковини (рис. 3). Дещо пізніше в середньому відділі носової порож-



Рис. 1. Фронтальний зріз голови зародка собаки 6,0 мм ТКД. Забарвлення борним карміном. Мікропрепарат. Об. 7, ок. 8:

1 - закладка носових плакод; 2 - первинна ротова порожнина.

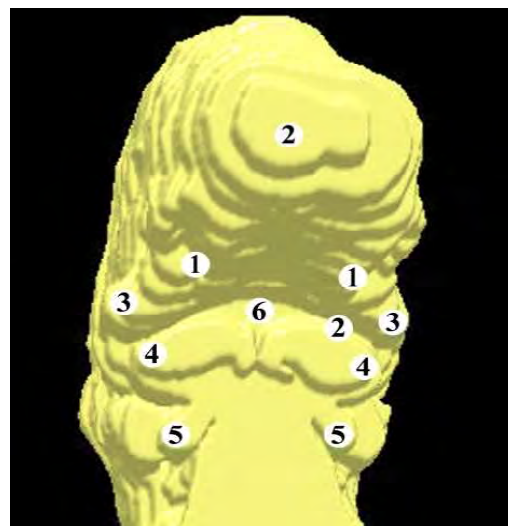


Рис. 2. Тривимірна комп'ютерна реконструкція верхньої половини зародка людини 7,0 мм ТКД. Передня права проекція. Зб. 1:60:

1 - бічний носовий відросток; 2 - голова; 3 - нижньощелепний відросток I зябрової дуги; 4 - II зяброва дуга; 5 - III зяброва дуга; 6 - глотковий зачаток.

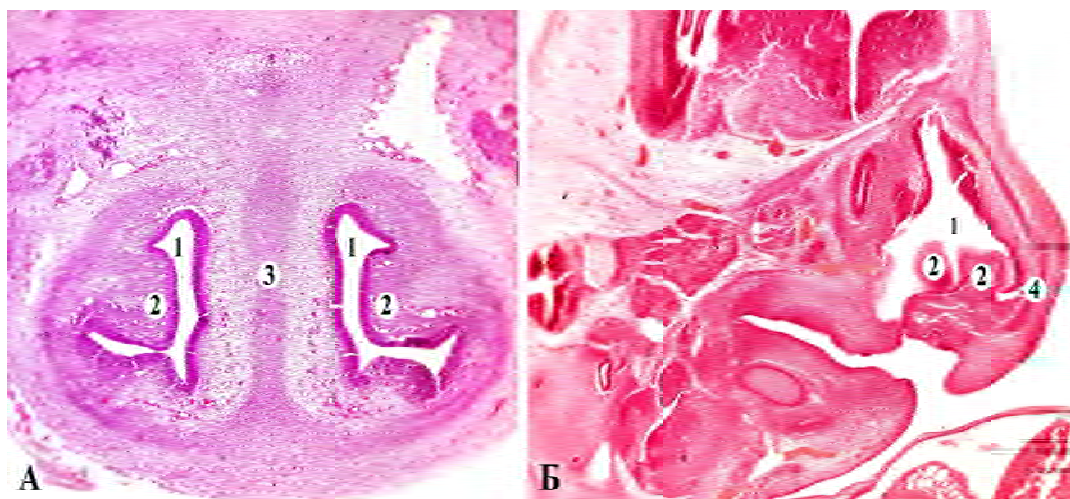


Рис. 3. Горизонтальний зріз голови зародка собаки 8,0 мм ТКД (А) та сагітальний зріз голови зародка щура 7,0 мм ТКД (Б). Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарат. Об. 8, ок. 7:

1 - первинні носові ходи; 2 - зачатки носових раковин; 3 - зачаток носової перегородки; 4 - зачаток носової капсули

нини з'являються закладки ендотурбіналії-1, а в передньоверхньому відділі - назотурбіналії. Донизу від раковин виникають інвагінації епітелію в підлеглу мезенхіму з утворенням носових ходів. Першим розвивається нижній, потім середній і пізніше - верхній носові ходи.

Впродовж 8-ої стадії розвитку в ділянці зовнішніх носових отворів починається інтенсивне утворення епітеліальної тканини, яка потім (у більшості видів на 9-й, а у білого щура - на 8-й стадії розвитку) повністю заповнює внутрішній простір і перешкоджає сполученню носової порожнини з довкіллям. Поступово епітеліальна пробка поширюється на ділянку присінка носу.

На 9-й стадії ембріогенезу відбувається зак-

ладка піднебінних відростків в нижній частині бічної стінки носової порожнини у вигляді виступу верхньощелепного відростка (рис. 4). Спочатку піднебінні відростки мають ниркоподібну форму, потім набувають на поперечному зрізі трикутних контурів з основою, оберненою латерально, і верхшиною, спрямованою вертикально. Ріст носової порожнини в аборальному напрямі та розвиток піднебінних відростків призводять до переміщення первинних хоан в передні відділи носової порожнини.

Під час 11-ї стадії розвитку, у зв'язку з опусканням язика і звільненням ротової порожнини, піднебінні відростки займають проміжне, а потім горизонтальне положення, при цьому між їх присе-

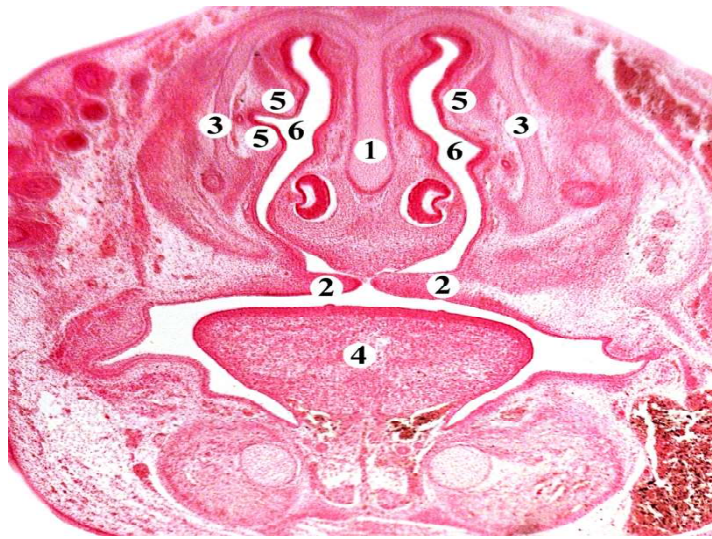


Рис. 4. Фронтальний зріз носової ділянки зародка щура 18,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарат. Об. 4, ок. 7:

1 - носова перегородка; 2 - піднебінні відростки; 3 - хрящова капсула носа; 4 - язик; 5 - зачатки носових раковин; 6 - носова порожнина.

редніми поверхнями зберігається відстань. У процесі сполучення відростків відбувається зрощення їхніх присередніх поверхонь, а дещо пізніше - і з вентральним краєм носової перегородки, в результаті чого ротова і носова порожнини розмежовуються. Вторинні хоани розташовані в аборальному відділі носової порожнини і ведуть у носоглотковий хід (за винятком людини). На місці первинних хоан упродовж формування піднебінних відростків утворюється носопіднебінний канал. В ембріогенезі тварин спостерігається його фізіологічна атрезія та реканалізація до народження. У передплодів людини 29,0-32,0 мм ТКД формується носопіднебінний канал, а до середини 9-го тижня розвитку (33,0 мм ТКД) він редукується.

Розвиток опорних структур носової порожнини у всіх вивчених видів відбувається на 7-й стадії

розвитку з появи мезенхімного ущільнення в центральній частині носової перегородки, яка розділяє носові мішки. Воно є продовженням мезенхімної закладки основи черепа і поширюється в оральному напрямі. На 8-й стадії розвитку конденсація мезенхіми спостерігається в ділянці майбутніх бічної і нижньої стінок носової порожнини, а також в центрі закладки максилотурбіналії, пізніше - основної решітчастої раковини і, в останню чергу, - в назотурбіналії (у більшості видів). Поступово ці ущільнення мезенхіми збільшуються в розмірах і набувають форми, конгруентної відповідним носовим раковинам (рис. 5). Розвиток хрящової тканини в опорних структурах починається в носовій перегородці та стінках капсули на 10-й стадії, потім - в максиларній раковині та ендотурбіналії-1 (10-11-та стадії), а пізніше - в назотурбіналії (12-13-та стадії). У людини розви-

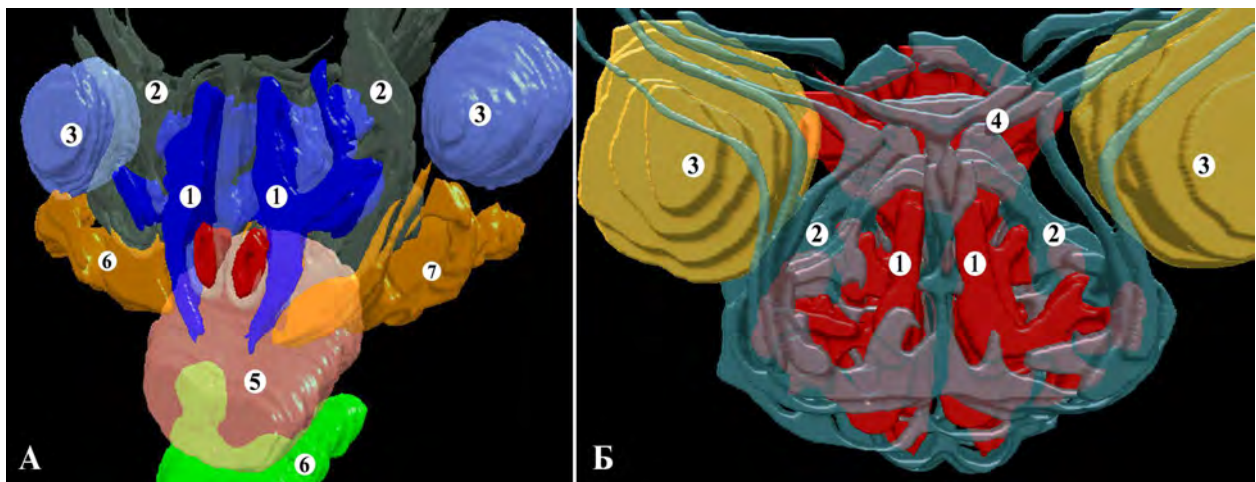


Рис. 5. Тривимірні комп'ютерні реконструкції: голови щура 17,0 мм ТКД (А) та собаки 7,0 мм ТКД (Б). 3б. 8: 1 - контури носової порожнини; 2 - хрящова капсула носа; 3 - очні яблука; 4 - закладка кісток мозкового відділу черепа; 5 - язик; 6 - зачаток нижньої щелепи; 7 - зачаток верхньої щелепи.

ваються, відповідно, нижня, середня і верхня носові раковини.

Розвиток приносних пазух відбувається в результаті занурення відносно широкої ділянки епітелію носової порожнини в прилеглу мезенхіму. Верхньощелепна, лобова та клиноподібна пазухи є продовженням середнього, верхнього та аборальної частини загального носових ходів відповідно.

У зародків щура розвиваються клиноподібна і верхньощелепна пазухи (рис. 6), а також комірки

решітчастої кістки. Верхньощелепна пазуха добре розвинена, на поперечному зрізі овальної форми, витягнута дорсо-вентрально. У ранньому плодовому періоді розвитку свині домашньої спостерігаються закладки верхньощелепної та лобової пазух. У зародків кішки і собаки також чітко видно лобову і верхньощелепну пазухи. У ембріонів людини в першій половині пренатального періоду формується верхньощелепна і невеликих розмірів клиноподібна пазухи.

Паралельно з формуванням носової порожнини

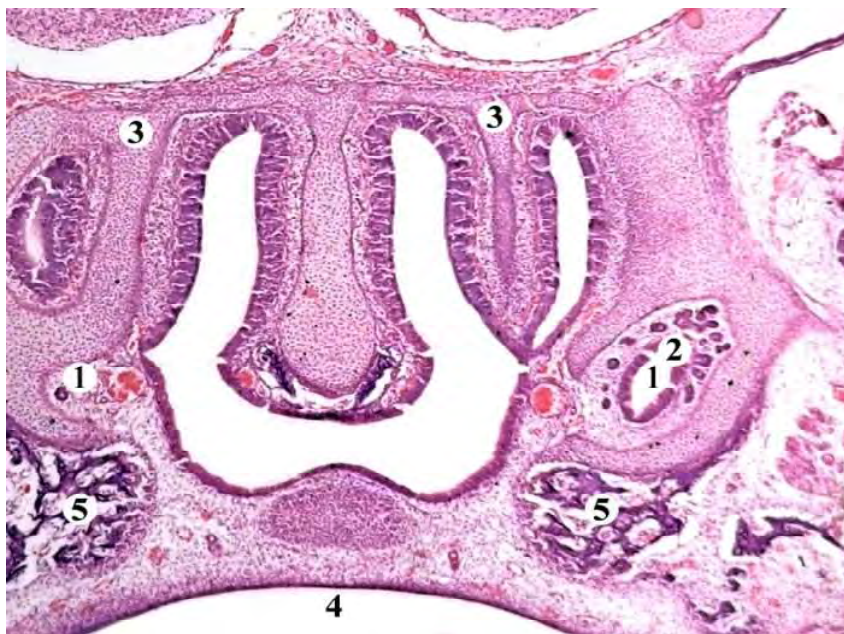


Рис. 6. Фронтальний зріз носової ділянки щура 18,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарат. Об. 8, ок. 7:

1 - зачаток верхньощелепної пазухи; 2 - слизова оболонка верхньощелепної пазухи; 3 - хрящова капсула; 4 - ротова порожнина; 5 - зачаток верхньої щелепи.

ни відбувається розвиток її залоз - першою з'являється закладка бічної (Стенона) носової залози (6-9-та стадії розвитку) у вигляді невеликої заглибини епітелію на дорсо-аборальній стінці присінка носової порожнини. У зародків людини закладка латеральної носової залози відсутня.

Упродовж 12-13-ї стадій у більшості ссавців з'являються поодинокі інвагінації в слизову оболонку верхньощелепної пазухи, що є закладками однойменних залоз. Залози верхньощелепної пазухи є поодинокими простими залозами альвеолярного типу, розташованими в кілька шарів.

Пренатальний розвиток респіраторних залоз характерний для всіх вивчених ссавців. Їх розвиток починається також із занурення епітелію в передньовіршніх відділах бічної стінки носової порожнини та носової перегородки. Поступово формується вивідна протока, у міру її видовження альвеолярна частина залози переміщується в глибші шари слизової оболонки. Кількість залоз перед народженням невелика, розташовуються вони в один шар і є відносно великими, поодинокими

залозами (рис. 7).

На присередній стінці носової порожнини у зародків щура 12-13-ї стадій розвитку розвиваються передні присередні залози, за своїм формуванням подібні до бічної носової залози. Ці залози відкриваються в передній відділ носової порожнини, мають довгу вивідну протоку і розвинену альвеолярну частину.

У видів, що мають лемешеву-носний орган (за винятком людини), в слизовій оболонці носової перегородки розвивається однойменна залоза (рис. 8). Її розвиток починається з інвагінації епітелію верхньої стінки лемешеву-носного органа в дорсальному напрямі, що призводить до формування невеликої вивідної протоки, а згодом розвивається альвеолярна частина залози. До народження відбувається незначне видовження протоки і збільшення числа комірок в кінцевому відділі.

В останню чергу в носовій порожнині розвиваються нюхові залози (13-15-та стадії), в яких диференціювання на вивідну протоку і коміркову частину невиражене, порожнина відсутня (рис. 9).

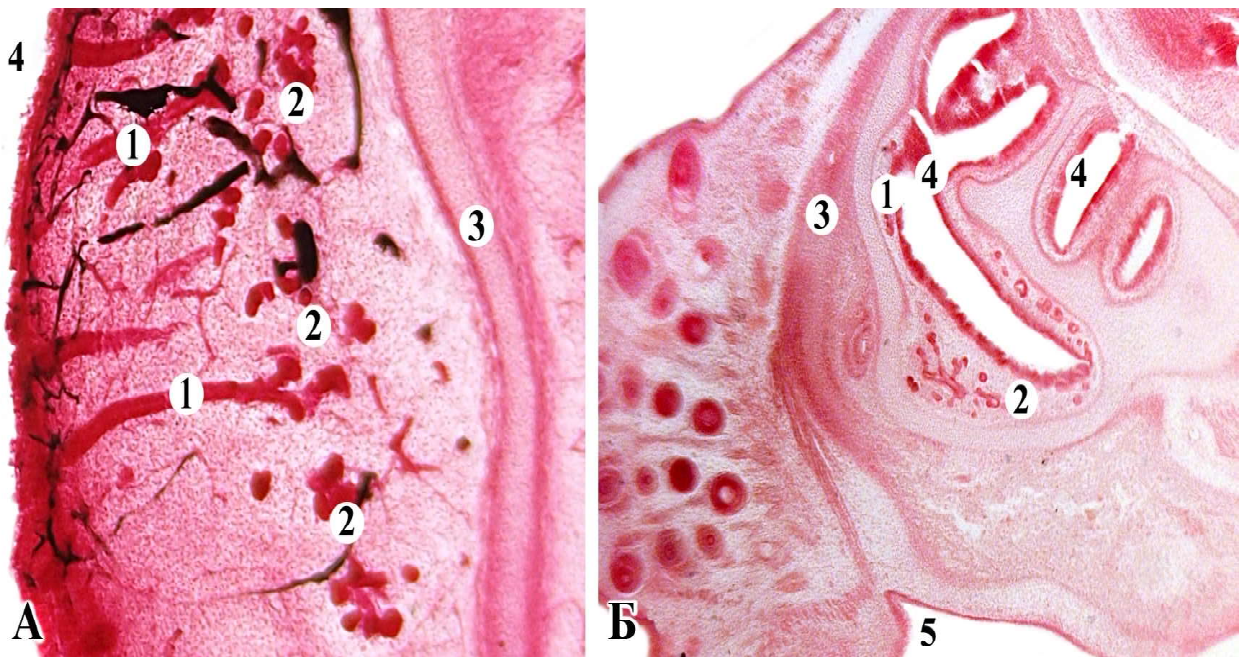


Рис. 7. Фронтальний зріз лівої стінки носової порожнини передплота людини 50,0 мм ТКД (А), сагітальний зріз носової ділянки щура 12,0 мм ТКД (Б). Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарати. Об. 8, ок. 7:
1 - протока респіраторної залози; 2 - комірковий відділ респіраторної залози; 3 - хрящова капсула носа; 4 - носова порожнина; 5 - ротова порожнина.



Рис. 8. Фронтальний зріз носової порожнини зародка щура 18,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарат. Об. 8, ок. 7:

1 - лемешчево-носовий орган; 2 - лемешчево-носова залоза; 3 - носова перегородка; 4 - респіраторні залози; 5 - носова порожнина; 6 - носові раковини.

Розвиток нососльозового каналу у вивчених ссавців починається на 7-8-й стадіях розвитку (у собаки на - 5-й, у людини - на 10-й стадіях) у вигляді невеликого ущільнення клітин в ділянці лицевого черепа. Закладка спочатку не пов'язана з носовою та очноямковими ділянками. Поступове ущільнення клітин стає більш рельєфним і набуває вигляду епітеліального тяжа. На 12-13-й стадіях ембріогенезу в центральній частині каналу починається утворення порожнини - процес кана-

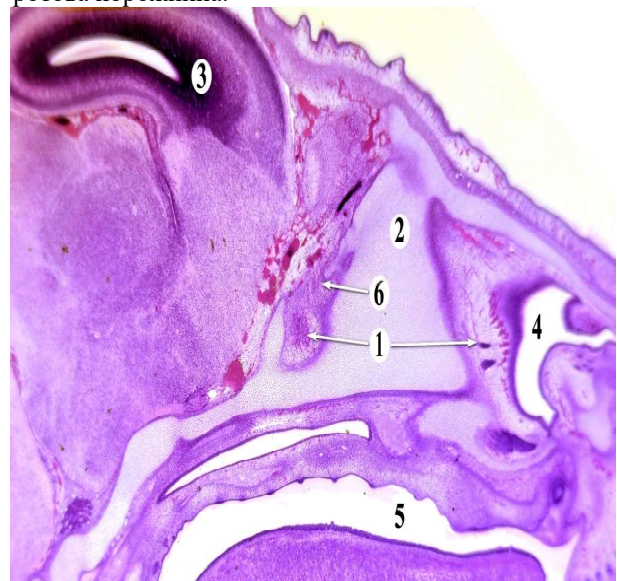


Рис. 9. Сагітальний зріз носової ділянки щура 12,0 мм ТКД. Забарвлення гематоксилином і еозином. Мікропрепарат. Об. 8, ок. 7:

1 - нюхові залози в слизовій оболонці носової перегородки; 2 - носова перегородка; 3 - головний мозок; 4 - носова порожнина; 5 - ротова порожнина; 6 - нюхові нерви.

лізації, який закінчується до народження.

У пренатальному періоді розвитку сполучення носової порожнини з нососльозовим каналом не простежується.

Висновки

1. Морфогенезу носової ділянки ссавців притаманні такі загальні закономірності: а) розвиток носової порожнини починається з носових плакод, які мають ектодермальне походження; б) формо-

утворення носової порожнини проходить п'ять послідовних стадій: нюхових плакод, носової ямки, носових мішків, первинної носової порожнини і дефінітивної носової порожнини; в) у формуванні носової порожнини обов'язково відбувається фізіологічна атрезія ніздрів, носопіднебінних каналів і протоки лемешевно-носового органа, яка за часом передре горизонталізації піднебінних відростків.

2. Лемешевно-носовий орган у вивчених видів закладається як ділянка епітелію в передньо-нижньому відділі носової перегородки, має медіальну орієнтацію і сполучається з носовою порожниною.

3. Залози верхньощелепної пазухи у більшості видів починають свій розвиток на 12-13-й стадіях, респіраторні - на 15-16-й стадіях ембріогенезу. Лемешевно-носова і нюхові залози формуються відносно пізно - на 14-15-й стадіях розвитку. Закладка носових залоз у білого щура відбувається в більш ранні терміни.

4. Закономірності морфогенезу носових залоз полягають в певній послідовності їх розвитку: в першу чергу закладається латеральна носова залоза, потім залози верхньощелепної пазухи, респіраторні та нюхові.

5. У зародків 16-ї стадії розвитку в носовій порожнині є такі залози: парна бічна носова залоза (за винятком людини), одиничні респіраторні, верхньощелепні та нюхові залози. У деяких тварин виявлено дві пари передніх присередніх залоз (гризуни) і парна лемешевно-носова залоза (гризуни, хижі).

Перспективи подальших досліджень

Перспективним напрямком порівняльно-ембріологічних досліджень є з'ясування особливостей джерел кровопостачання та іннервації носової ділянки в пренатальному періоді онтогенезу людини та деяких тварин.

Література. 1. 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 ученый. - 2016. - № 6. - С. 289-292. 2. 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. 3. 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. 4. Слободян О. М. Закономірності перинатальних органометричних параметрів ділянок і структур голови / О. М. Слободян, Н. Б. Кузник, Л. П. Лаврів // Вісн. пробл. біол. та мед. - 2016. - № 2. - С. 314-317. 5. Numerical modeling of odorant uptake in the rat nasal cavity / G. C. Yang, P. W. Scherer, K. Zhao [et al.] // Chemical senses. - 2007. - №32. - P. 273-284. 6. Respiratory turbinates of canids and felids: a quantitative comparison / B. Van Valkenburgh, J. Theodor, A. Friscia [et al.] // Journal of Zoology. - 2004. -

№264. - P. 281-293. 7. Reconstruction and morphometric analysis of the nasal airway of the dog (*Canis familiaris*) and implications regarding olfactory airflow / B. A. Craven, T. Neuberger, E. G. Paterson [et al.] // The Anatomical Record. - 2007. - №290. - P. 1325-1340. 8. Respiratory and olfactory turbinates in feliform and caniform carnivores: the influence of snout length / B. Van Valkenburgh, B. Pang, D. Bird [et al.] // The Anatomical Record. - 2014. - №297. - P. 2065-2079. 9. 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. 10. Тятенкова Н. Н. Периодизация пренатального онтогенеза млекопитающих // Н.Н. Тятенкова. - Российские морфологические ведомости. - 2000. - № 1-2. - С. 137-141.

ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОГЕНЕЗА СТРУКТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НОСОВОЙ ОБЛАСТИ НЕКОТОРЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Н.Б. Кузник

Резюме. С целью выяснения общих закономерностей и видовых особенностей пренатального морфогенеза структур носовой области человека и некоторых млекопитающих исследовано 75 препаратов зародышей и предплодов человека и 85 препаратов млекопитающих разных периодов пренатального развития с использованием комплекса методов морфологического исследования (антропометрия, морфометрия, микроскопия, трехмерное компьютерное реконструирование, статистический анализ). Установлено, что морфогенезу носовой области млекопитающих присущи следующие общие закономерности: а) развитие носовой полости начинается с носовых плакод, которые имеют эктодермальное происхождение; б) формообразование носовой полости проходит пять последовательных стадий: обонятельной плакоды, носовой ямки, носовых мешков, первичной носовой полости и дефинитивной носовой полости; в) в формировании носовой полости обязательной является физиологическая атрезия ноздрей, носонезных каналов и протоки сошничково-носового органа, которая по времени предшествует горизонтализации небных отростков. Сошничково-носовый орган у изученных видов закладывается как участок эпителиа в переднем отделе носовой перегородки, имеет медиальную ориентацию и сообщается с носовой полостью. Железа верхнечелюстного синуса у большинства видов начинает свое развитие на 12-13-й стадии, респираторная - на 15-16-й стадиях эмбриогенеза. Сошничково-носовая и обонятельная железы формируются относительно поздно - на 14-15-й стадии. Закладка носовой железы у белой крысы происходит в более ранние сроки. Закономерность морфогенеза носовых желез заключается в определенной последовательности их развития: в первую очередь закладываются латеральные носовые железы, потом железы верхнечелюстного синуса, респираторные и обонятельные. У зародышей 16-й стадии развития в носовой полости есть следующие железы: парная латеральная носовая железа (за исключением человека), единичные респираторные, верхнечелюстные и обонятельные железы. У некоторых животных обнаружено две пары передних медиальных желез (грызуны) и парная сошничково-носовая железа (грызуны, хищные).

Ключевые слова: носовая область, сравнительный эмбриогенез, млекопитающие, человек.

PACULARITIES OF EMBRYOGENESIS OF NASAL REGION CONSTITUTIONAL STRUCTURES IN SOME MAMMALS

N.B. Kuzniak

Abstract. The aim of the study was to determine general regularities and specific features of prenatal morphogenesis of nasal region and structures in a human being and some mammals.

We studied 75 specimens of human fetuses and embryos and 85 mammals' specimens in different periods of prenatal development by using complex of morphological methods (anthropometry, morphometrics, microscopy, three-dimensional computer constructing, and statistical analysis). It has been determined that morphogenesis of the nasal region in mammals has the following general features: a) development of the nasal cavity begins with nasal placodes that have ectodermal origin; b) formation of the nasal cavity passes five sequential stages: the olfactory placode, nasal fossa, nasal sacks, primary nasal cavity and definitive nasal cavity; c) the formation of nasal cavity obligatory includes physiological atresia of nostrils, nasal-palatine channels and ducts of vomeronasal organ which precedes the process of palatine processes becoming horizontal. Vomeronasal organ in studied species is established as a region of epithelium in the antero-inferior part of the nasal septum, has medial orientation and is connected with nasal cavity. Majority of studied species show that glands of maxillary sinus begin their development on the 12-13th stage of embryogenesis, respiratory

glands - on 15-16th. Vomeronasal and olfactory glands glands begin to form later on 14-15th stages. Formation of nasal glands in white rats occurs at earlier stages. Regularities of nasal glands morphogenesis have certain development sequences: first develops lateral nasal gland, then maxillary sinus glands, then respiratory and olfactory. Nasal cavity of embryos at 16th stage of development includes the following glands: pair lateral nasal gland (except humans), single respiratory, olfactory and maxillary glands. In some animals two pairs of anterior medial glands (in rodents) and a pair of vomeronasal nasal glands (in rodents and carnivores) were identified.

Key words: nasal region, comparative embryogenesis, mammals, human.

**Higher State Educational Establishment of Ukraine
"Bukovinian State Medical University", Chernivtsi**

Clin. and experim. pathol. - 2017. - Vol.16, №1 (59). - P.86-93.

Надійшла до редакції 05.02.2017

Рецензент – проф. Т.В. Хмара

© Н.Б. Кузняк, 2017