



Т.М. Матвейшина, В.М. Швець

## Макро-мікроскопічні особливості будови глотки щурів у нормі й після внутрішньоутробної антигенної дії

Запорізький державний медичний університет

**Ключові слова:** носова частина глотки, ротова частина глотки, гортанна частина глотки, внутрішньоутробне антигенне навантаження.

**Ключевые слова:** носовая часть глотки, ротовая часть глотки, гортанная часть глотки, внутриутробная антигенная нагрузка.

**Key words:** nasal part of pharynx, mouth part of pharynx, laryngeal part of pharynx, antenatal antigen loading.

Висвітлено результати макро-мікроскопічного дослідження глоток щурів у нормі й після внутрішньоутробної антигенного впливу, здійсненого за допомогою спліт-вакцини для профілактики грипу інактивованої рідкої. Виявлено, що внутрішньоутробне антигенне навантаження призводить до відставання формування розмірів носової та ротової частин глотки протягом всіх строків спостереження, а гортанної частини глотки – протягом ранніх строків спостереження. У тварин експериментальної групи порушення пропорційності співвідношення частин глотки й тіла не відзначено.

Раскрыты результаты макро-микроскопического исследования глоток крыс в норме и после внутриутробного антигенного действия, осуществленного с помощью сплит-вакцины для профилактики гриппа инактивированной жидкой. Обнаружено, что внутриутробная антигенная нагрузка приводит к отставанию формирования размеров носовой и ротовой частей глотки на протяжении всех сроков наблюдения, а гортанной части глотки – на протяжении ранних сроков наблюдения. У животных экспериментальной группы нарушения пропорциональности соотношения частей глотки и тела не отмечены.

In the articles considered results of macromicroscopic research of rat's pharynx are in a norm and after antenatal antigen action, carried out by split-vaccine for the prophylaxis of flu of inactivate liquid. It is discovered that the antenatal antigen loading results in lag of forming of sizes of nasal and mouth part of pharynx during all of terms of supervision, and laryngeal part of pharynx – during the early terms of supervision. The animals of experimental group did not have violation of proportion of correlation of parts of pharynx and body.

Актуальність дослідження комплексу імунних А структур повітроносних шляхів зумовлена участю імунної системи у підтримці антигенного гомеостазу в умовах постійного впливу чинників зовнішнього й внутрішнього середовища. Вплив екзо- та ендогенних факторів на організм матері під час вагітності призводить до порушення морфогенезу внутрішніх органів [6]. Стан імунної системи доношених новонароджених, які перенесли антенатальне інфікування будь-яким агентом, характеризується слабкістю первинної імунної відповіді, що сприяє розвитку патологічних станів, пов'язаних з вторинним інфікуванням [1]. Одним з екзогенних факторів впливу на організм плоду є вакцинація під час вагітності [5]. У такому випадку зростає антигенне навантаження на материнський організм і з'являється ризик виникнення антигенного впливу на плід [2]. Однак на сьогодні, згідно наказу № 926 від 07.12.2009 р., необхідно забезпечити проведення вакцинації вагітних жінок для профілактики пандемічного грипу за наявності необхідної кількості вакцини. У зв'язку з посиленням уваги до вивчення впливу ендотоксикантів на становлення органів плоду, виникає необхідність вивчити закономірності морфогенезу внутрішніх органів саме після внутрішньоутробного введення інактивованої грипозної вакцини. Важливим є вивчення реакції дихальних шляхів на введення інактивованої грипозної вакцини саме через тропність цього вірусу до слизової оболонки глотки, гортані, трахеї та бронхів.

### Мета роботи

Вивчити макро-мікроскопічну будову глотки щурів у постнатальному періоді в нормі й після внутрішньоутробної антигенної дії.

### Матеріали та методи дослідження

Об'єктом дослідження стали 112 глоток щурів лінії Вістар на 1-, 3-, 7-, 14-, 21-, 45- та 90-ту добу життя. Тварин розподілено на 3 групи: I – інтактні, щурам II групи на 18-ту добу датованої вагітності внутрішньоутробно введено антиген за методом М.А. Волошина, контроль – тварини III групи, яким на 18-ту добу датованої вагітності внутрішньоутробно введено фізіологічний розчин. У якості антигену використано спліт-вакцину Ваксігріп для профілактики грипу інактивовану рідку, що містить гемаглютинін вірусних штамів грипу. При роботі з експериментальними тваринами керувались «Європейською конвенцією з захисту хребетних тварин, що використовуються з експериментальними та іншими науковими цілями» (Страсбург, 18.03.86).

Макроскопічне обстеження глотки проводили за допомогою біокулярної лупи. Тварин оцінювали за такими показниками: тім'яно-куприкова відстань, довжина носової, ротової і гортанної частин глотки. Тім'яно-куприкову відстань вимірювали за стандартною методикою за допомогою кронциркуля. Довжину носової частини глотки вимірювали від хоан до міжглоткового отвору, обмеженого вільним краєм м'якого піднебіння й правою та лівою піднебінно-язиковими дужками. Довжину ротової частини глотки вимірювали

від піднебінно-язикових дужок до основи надгортанника. Гортанну частину глотки, розташовану дорсально до гортані, вимірювали від надгортанника до стравоходу. Одиниці виміру зазначених показників – міліметри (за стандартами СИ).

Виходячи з отриманих даних, розраховано співвідношення носової, ротової та гортанної частин глотки й тім'яно-куприкової відстані. Різницю між двома середніми оцінювали за допомогою метода  $\chi^2$  і вважали достовірною, якщо  $p \leq 0,05$ .

#### Результати та їх обговорення

Глотка щурів має вигляд трубки, висланої в носовій частині одношаровим плоским епітелієм блідо-рожевого кольору, а в ротовій і гортанній частинах – багатшаровим незроговілим епітелієм. Співвідношення носової, ротової та гортанної частин глотки приблизно складає 3:1:2. Ця закономірність зберігається незалежно від досліджуваної групи та строку дослідження. Носова частина глотки простягається від хоан до міжглоткового отвору, що має овальну форму. Міжглотковий отвір відмежований вільним краєм м'якого піднебіння та правою і лівою глотково-язичними дужками. Фактично він є отвором між носовою та гортанною частинами глотки. Порожнина носа щурів починається від ніздрів, поділяється носовою перегородкою навпіл і закінчується хоанами. Носова перегородка складається з власне перегородки носа, пластинки решітчастої кістки й леміша.

На відміну від будови аналогічної структури людини, леміш розташований найбільш вентрально, а не відмежовує хоани.

Тверде піднебіння утворене піднебінними й верхньощелепними кістками. В місці з'єднання різцевої та верхньощелепної кісток утворюється парне так зване *foramen rostrale*. Відмінною ознакою черепа щурів є наявність рудиментарного черепноглоткового каналу, розташованого на межі клиноподібної та предклиноподібної кісток. Більш латерально знаходяться масивні барабанні пухирці. Внутрішній слуховий прохід відкривається безпосередньо в задню черепну ямку. Проекція носової частини глотки знаходиться в середній черепній ямці. Носова порожнина й носова частина глотки, що є її продовженням, лежить каудодорсально відносно м'якого піднебіння. В кожній латеродорсальній стінці носової частини глотки помітні щілоподібні проходи – глоткові отвори слухових труб [7].

Ротова частина глотки – найменша, розташована між піднебінно-язиковими дужками, основою надгортанника й прилягає до кореня язика. У цій частині виділяють зів, розташований більш каудально за піднебінно-язикові дужки.

Гортанна частина глотки розташована більш вентрально відносно міжглоткового отвору. Цю частину глотки можна вважати каудальним продовженням порожнини рота. Гортаноглотка розташована дорсально до гортані, а власне дно гортанної частини глотки лежить на черпалоподібних хрящах гортані та ззаду переходить у стравохід.

Таблиця 1

**Динаміка довжини носової, ротової та гортанної частин глотки в нормі та після внутрішньоутробної антигенної дії, мм (M±m)**

Доба життя	Група тварин	Довжина носової частини глотки, мм (M±m)	Довжина ротової частини глотки, мм (M±m)	Довжини гортанної частини глотки, мм (M±m)	Загальна довжина глотки, мм (M±m)	Тім'яно-куприкова відстань, мм (M±m)
1	I	4,9±0,41	1,9±0,22	2,4±0,34	9,3±0,63	33,9±2,13
	II	5,4±0,52*	2,0±0,03	2,3±0,36	9,5±0,36	30,9±2,10
	III	4,4±0,39	2,0±0,03	2,0±0,26	8,4±0,61	36,3±3,09
3	I	5,8±0,63	2,0±0,03	3,1±0,51	10,9±0,39	32,1±1,62
	II	5,5±0,51	2,1±0,28	3,0±0,60	10,6±0,70	30±1,91
	III	5,0±0,60	2,0±0,04	2,6±0,39	9,6±0,84	30,1±1,79
7	I	6,7±0,36	2,3±0,36	3,3±0,93	12,3±0,70	40,6±1,9
	II	7,1±0,79	2,4±0,39	3,1±0,99	12,6±1,53	39,6±2,50
	III	7,1±1,08	2,1±0,28	2,8±0,56	11,9±2,66	47,0±11,09
14	I	7,1±0,51	2,4±0,47	3,7±0,54	13,3±0,71	39,9±3,22
	II	8,2±0,60	2,6±0,44	3,3±1,20	14,1±1,52	49,5±7,33
	III	8,2±0,63	2,4±0,47	3,8±0,69	14,5±0,99	51,7±6,95
21	I	8,7±0,86	2,9±0,61	4,1±0,69	15,7±1,22	53,2±6,32
	II	8,2±0,94	2,8±0,49	4,5±0,57	15,5±0,98	48,3±5,74
	III	8,2±0,51	2,7±0,36	4,5±0,39	15,4±0,94	54,1±6,71
45	I	9,6±0,58	4,0±0,74	5,1±0,79	18,6±1,33	72,6±5,40
	II	9,3±1,90	3,2±0,39	4,8±0,39	17,3±1,90	96±15,39
	III	9,2±0,60	4,0±0,51	6,0±0,04	19,2±0,79	108,3±3,15
90	I	9,7±2,00	4±0,32	5,0±0,72	18,7±2,89	114±15,72
	II	9,3±1,23	3,8±0,49	5,3±0,49	18,4±1,23	125,3±2,02
	III	9,3±1,33	4,0±0,04	6,0±0,04	19,3±1,33	149,0±6,03

*Примітки:* I група – інтактні тварини, II група – тварини, яким на 18-ту добу датованої вагітності внутрішньоутробно введено антиген, III група – контроль; значення наведено в якості «середнє±95% довірчий інтервал»; \* – результати достовірні при порівнянні II та III груп спостереження.

Довжина носової частини глотки на 1-шу добу життя у тварин інтактної групи більша, у порівнянні з тваринами експериментальної групи, й становить  $4,9 \pm 0,41$  мм. Така тенденція зберігається лише до 3-ї доби життя, а починаючи з 7 до 14 доби життя довжина носової частини глотки експериментальних тварин превалює над аналогічним показником інтактних щурів. Однак після 21 доби життя знову спостерігається відставання приросту довжини цієї частини органа у експериментальних тварин, у порівнянні з інтактною групою. Ця тенденція зберігається включно до 90 доби життя. Загалом довжина носоглотки тварин другої групи збільшується протягом перших 90 днів життя від  $4,4 \pm 0,39$  мм до  $9,3 \pm 1,33$  мм.

Динаміка збільшення ротової частини глотки має дещо іншу тенденцію. Протягом перших 3-х днів довжина ротової частини глотки тварин, яким внутрішньоутробно введено антиген, більша, порівняно з тваринами інтактної групи, і становить  $2 \pm 0,03$  мм. З 7 до 21 доби життя, довжина ротової частини глотки тварин цієї групи збільшується менш інтенсивно, у порівнянні з тваринами інтактної групи (табл. 1). Прискорення росту спостерігається починаючи з 45-ї доби життя. На 90 добу життя довжина ротової частини глотки тварин

експериментальної групи становить  $4 \pm 0,04$  мм.

Довжина гортанної частини глотки на першу добу життя превалює у тварин інтактної групи, у порівнянні з експериментальними тваринами. Така динаміка спостерігається до 7-ї доби життя, а починаючи з 14-ї довжина гортанної частини глотки у тварин другої групи збільшується інтенсивніше, у порівнянні з тваринами інтактної групи. Довжина гортанної частини глотки у тварин експериментальної групи на 1-у добу життя становить  $2 \pm 0,26$  мм проти  $2,4 \pm 0,34$  мм у тварин інтактної групи. Протягом 90 днів життя цей показник збільшується до  $6 \pm 0,04$  мм у тварин, яким внутрішньоутробно введено антиген, та  $5 \pm 0,72$  мм – у тварин інтактної групи.

Максимальне значення коефіцієнту співвідношення носової частини глотки та тим'яно-куприкової відстані у тварин всіх досліджуваних груп спостерігається на 3 добу життя. Необхідно відзначити превалювання відносної довжини носової частини глотки тварин інтактної групи, у порівнянні з експериментальними, протягом усіх термінів спостереження. Протягом перших 90-а днів життя спостерігається подальше зменшення коефіцієнту співвідношення носової частини глотки та тим'яно-куприкової відстані від 3-ї до 90-ї доби життя (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка відносної довжини носової, ротової та гортанної частин глотки (мм/мм) в нормі та після внутрішньоутробної антигенної дії**

Доба життя	Група тварин	Відносна довжина носової частини глотки	Відносна довжина ротової частини глотки	Відносна довжина гортанної частини глотки	Загальна відносна довжина глотки
1	I	0,15	0,06	0,27	0,27
	II	0,17	0,07	0,08	0,31
	III	0,12	0,06	0,06	0,23
3	I	0,18	0,06	0,1	0,34
	II	0,18	0,07	0,1	0,35
	III	0,17	0,07	0,09	0,32
7	I	0,17	0,06	0,08	0,3
	II	0,18	0,06	0,08	0,32
	III	0,15	0,05	0,06	0,25
14	I	0,18	0,06	0,09	0,33
	II	0,17	0,05	0,07	0,29
	III	0,16	0,05	0,07	0,28
21	I	0,16	0,05	0,08	0,29
	II	0,17	0,06	0,09	0,32
	III	0,15	0,05	0,08	0,29
45	I	0,13	0,06	0,07	0,26
	II	0,1	0,03	0,05	0,18
	III	0,09	0,04	0,06	0,18
90	I	0,09	0,04	0,04	0,16
	II	0,07	0,03	0,04	0,15
	III	0,06	0,03	0,04	0,13

Примітка: I група – інтактна, II група – тварини, яким на 18-ту добу датованої вагітності виконано внутрішньоутробне введення антигену, III група – контроль.

Незначне збільшення спостерігається лише на 14-ту добу життя у всіх групах дослідження, однак надалі тенденція зменшення зберігається.

Аналогічна тенденція спостерігається для коефіцієнтів співвідношення ротової частини глотки й тім'яно-куприкової відстані та гортанної частини глотки та тім'яно-куприкової відстані (табл. 2). Виняток спостерігають лише на 3 добу життя, коли співвідношення ротової частини глотки та тім'яно-куприкової відстані тварин експериментальної групи більше, у порівнянні з тваринами інтактною групи, і становить 0,066 проти 0,062. При подальшому дослідженні до 90 доби життя зберігається тенденція зменшення відносної довжини ротової частини глотки та відставання її значень у тварин експериментальної групи, у порівнянні з аналогічними показниками тварин інтактною групи.

Отже, спостерігається відставання формування розмірів носової та гортанної частин глотки у тварин експериментальної групи, у порівнянні з тваринами інтактною групи з 1-ї до 3-ї доби включно. Протягом періоду з 7 до 14 доби життя відмічається більш інтенсивний ріст носової частини глотки у тварин експериментальної групи. Однак на 21 добу життя й надалі спостерігається знову відставання формування розміру цієї частини глотки у тварин II групи. Довжина ротової частини глотки більша у тварин експериментальної частини глотки відразу після народження, однак спостерігається її подальше відставання у розвитку до 14 доби, потім показники приблизно зрівнюються. Формування розміру гортанної частини глотки у тварин експериментальної групи відстає аж до 14 доби життя, коли у тварин цієї групи спостерігається переважання довжини цієї частини глотки. Така тенденція спостерігається до 90-ї доби життя. Максимальне значення відносної довжини носової, ротової та гортанної

частин глотки спостерігається на 3 добу життя й поступово зменшується до 90 доби життя у тварин всіх груп, що свідчить про пропорційний розвиток тіла. Однак ці показники нижчі у тварин експериментальної групи, у порівнянні з інтактною, що свідчить про відставання формування розмірів глотки при внутрішньоутробному антигенному навантаженні.

Як відомо, внутрішньоутробне введення антигену викликає прискорення морфогенезу органів плода, у тому числі й опорно-рухового апарату. В цьому випадку спостерігається прискорене формування розмірів кісток, що зумовлено морфогенетичним впливом незрілих лімфоцитів на процеси диференціювання, проліферації та функціональної активності клітин. Однак антигенне навантаження водночас призводить до прискорення темпів потоншення хрящової тканини [2].

Не зважаючи на те, що має бути чіткий зв'язок між змінами розмірів носової частини глотки й скелету черепа через тісний топографічний зв'язок, у експериментальних тварин спостерігається статистично недостовірне відставання темпів приросту довжини носової частини глотки. Ротова частина глотки представлена слизовою оболонкою, що прилягає до основи черепа, але темпи формування її розмірів також відстають від темпів формування вісьового скелету. Темпи формування розмірів гортанної частини глотки тісно пов'язані з темпами формування розмірів хрящового скелету гортані. Отримані дані потребують подальшого дослідження.

#### Висновки

Внутрішньоутробне антигенне навантаження призводить до відставання формування розмірів носової та ротової частини глотки протягом усіх термінів спостереження, а гортанної частини глотки – протягом ранніх строків спостереження.

#### Література

1. Боровкова Е.И. Взаимодействие возбудителей инфекции с организмом беременной как фактор риска внутриутробного инфицирования плода / Боровкова Е.И. // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2005. – Т. 4, №56. – С. 15–23.
2. Волошин Н.А. Внутриутробное введение антигена как модель для изучения симптомокомплекса висцеромегалии / Волошин Н.А., Григорьева Е.А. и др. // Таврический медицинский вестник. – 2006. – Т. 9, №3. – С. 41–43.
3. Потоцька О.І. Морфофункціональна характеристика лімфоїдних утворень гортані людини в онтогенезі та їх реактивні зміни: автореф. дис. ... к. б. н. / Потоцька О.І. – Тернопіль, 2009. – 20 с.
4. Рауцкіс П.А. Структурно-функціональна гетерогенність епітелію глоткового мигдалика в нормі і патології: автореф. дис. ... к. мед. н. / Рауцкіс П.А. – Вінниця, 2008. – 18 с.
5. Семенов Б.Ф. Вакцинопрофілактика в XXI веке: настоящее и будущее / Семенов Б.Ф., Зверев В.В., Хаитов Р.М. // Иммунология. – 2009. – Т. 30, №6. – С. 324–335.
6. Сидорова И.С. Состояние иммунной системы у беременных и новорожденных группы высокого риска по внутриутробному инфицированию / Сидорова И.С., Алешкин В.А. и др. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 1999. – №6. – С. 10–16.
7. Ноздрачев А.Д. Анатомия крысы / Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. – СПб.: Лань, 2001. – 464 с.

#### Відомості про авторів:

Матвейшина Т.М., аспірант каф. анатомії людини, оперативної хірургії та топографічної анатомії ЗДМУ.  
Швец В.М., д. біол. н., доцент каф. біологічної хімії та лабораторної діагностики ЗДМУ.

#### Адреса для листування:

Матвейшина Тетяна Миколаївна. 69035, г. Запоріжжя, пр-т Маяковського, 26, ЗДМУ.  
Тел.: (061) 233 33 56.  
E-mail: matveishyna\_tn@meta.ua