

УДК 611.013.12

**МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ СІМ'ЯНИКІВ БІЛИХ  
ЩУРІВ ЛІНІЇ VISTAR У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ОНТОГЕНЕЗІ.**

**Нечепоренко Альона Геннадіївна**

асистент

**Бушман Вікторія Сергіївна**

асистент

**Аksamитьєва Марія Володимирівна**

**Федосєєва Ольга Віталіївна**

кандидат мед. наук, доцент

Запорізький державний медичний університет, Україна, Запоріжжя

**Анотація:** У роботі висвітлюються результати проведеного гістологічного та морфометричного вивчення показників функціонального стану сім'яників білих щурів лінії Vistar у постнатальному онтогенезі. На високу репродуктивну активність вказують показники, які характеризують стан сперматогенезу, а саме індекс сперматогенезу та індекс релаксації.

**Ключові слова:** сім'яники, клітини Сертолі, сперматогенний епітелій, сперматогонії, сперматоцити, сперматиди, сперматозоїди, дослідження, морфометричні, гістологія, клітини Лейдіга.

Для усього світу є актуальною проблема чоловічого безпліддя, тому необхідність досліджень особливостей структурної організації репродуктивної системи визначається її участю у виконанні важливих функцій організму. Виробці сперматозоїдів та продукції чоловічих статевих гормонів.

Незважаючи на достатню кількість робіт, по вивченню репродуктивної системи щурів, залишається велика кількість невирішених питань або їх уточнення.

Мета роботи: Вивчення морфологічних особливостей репродуктивної системи білих щурів лінії Vistar.

Матеріали та методи: робота виконана на 10 статевозрілих білих щурах масою 200 – 250 г., віком 60 діб. Оскільки із даних літератури саме з 60 доби щури статеві зрілі. Дослідницькі тварини виводилися з дослідження шляхом декапітації з дотриманням основних вимог до евтаназії, викладених у додатку № 4 (Страсбург, 1986), Закону України «Про захист тварин від жорсткого поводження» №1759-VI від 15.12.2009.

Вагу сім'яників виміряли за допомогою вагів.

Для гістологічного дослідження зразків тканин сім'яників фіксували у 10% розчині нейтрального формаліну. Фіксація тривала 27 годин. Після чого відбувалося промивання препаратів під проточною водою на протязі 48 годин.

Наступний етап – зневоднення, що забезпечує видалення води з матеріалу.

Для зневоднення використовували спирти у зростаючій концентрації та ущільнювали за методом заливки у парафін.

Готували гістологічні зрізи сім'яників за допомогою мікротома, товщиною 6 мкм, забарвлювали гематоксиліном та еозином за загальноприйнятою методикою. Зразки тканин досліджували за допомогою мікроскопа Carl Zeiss «Primo Star» з використанням камери AxioCam, програми Zeiss Zen (2017), стандартні пакети програм Microsoft Office Excel та Statistica 6.0.

**При оглядовій мікроскопії вивчали морфологічні особливості будови сім'яників, після чого визначали наступні морфологічні показники.**

- 1) товщину біологічної оболонки сім'яників.
- 2) кількість звивистих сім'яних каналців в одному полі зору.
- 3) площу поперечного зрізу звивистого сім'яного каналця та його просвіту.
- 4) площу сперматогенного епітелію та його висоту.
- 5) кількість ділянок інтерстиції між звивистими сім'яними каналцями в одному полі зору, а також їх площу.
- 6) кількість міоїдних клітин в стінці сім'яних каналців, площу клітин та їх ядер
- 7) кількість клітин Сертолі, їх площу та площу їх ядер.

- 8) кількість клітин сперматогенного епітелію (сперматогоній, сперматоцитів та сперматидів, площі сперматогених клітин та їх ядер).
- 9) кількість сперматозоїдів у просвіті звивистого сім'яного каналця, площу голівки, ширину шийки та довжину хвоста.
- 10) кількість та площу клітин Лейдіга в інтерстиції, та площину ядер клітин Лейдіга.
- 11) співвідношення інтерстиції до площі звивистих сім'яних каналців у полі зору.

**При цитологічному дослідженні репродуктивної системи щурів за допомогою отримані кількісних даних є можливість розрахувати показники які характеризують стан сперматогенезу у сім'яниках щурів.**

1. Сперматограма в одному звивистому каналці - це відсотковий підрахунок клітин сперматогенного епітелію.
2. Індекс сперматогенезу – це відношення суми усіх перерахованих клітин сперматогенного епітелію до клітин усіх підрахованих каналців.

Індекс сперматогенезу розраховується за формулою:

$$I_s = \sum a/N,$$

Де а – кількість шарів у кожному каналці (1-й –сперматогоній, 2-й сперматоцити, 3-й сперматиди, 4-й сперматозоїди).

N-кількість підрахованих каналців.

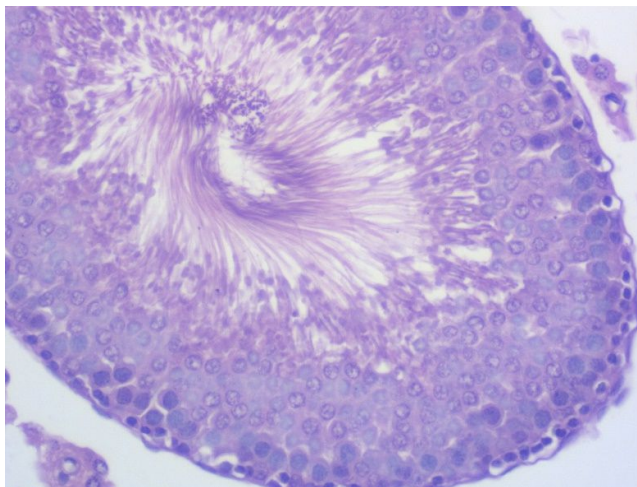
3. Індекс релаксації це співвідношення суми всіх клітин сперматогенного епітелію до суми клітин Сертолі в одному звивистому сім'яному каналці.
4. Індекс дозрівання – співвідношення сперматогоній та сперматоцитів до сперматид та сперматозоїдів в одному звивистому сім'яному каналці. (Мал. 1.)
5. Гермінативний індекс – відношення кількості сперматогоній до клітин Сертолі в одному звивистому сім'яному каналці.

Перевірка статистичних гіпотез відбувалася по критерію Стьюдента.

Результати.

На малому збільшенню мікроскопу бачимо білкову оболонку, яка складається з щільної неоформленої сполучної тканини. Основна маса сім'яника це зрізи

звивистих сім'яних каналців. Сім'яні каналці відділені один від одного сполучною тканиною. Всередину від базальної мембрани каналця розташовується сперматогенний епітелій на різних стадіях розвитку клітин. У центрі звивистого сім'яного каналця простір, куди виходять утворені спермії. На великому збільшенні мікроскопу видно, що клітини першого зовнішнього шару сперматогенного епітелію (сперматогонії) щільно прилягають до базальної мембрани, мають темне базофільне ядро та вузьку служку цитоплазми. Наступний шар сперматоцити, клітини округлої форми з великим ядром та широкою оксифільною цитоплазмою. Третій шар сперматогенного епітелію сперматиди. Це дрібні клітини зі світлим округлим ядром, розташовані у декілька рядів. У каналцях також знаходяться сформовані сперматозоїди. Вони мають темну витягнуту голівку, хвіст направлений у просвіт каналця. Між каналцями в інтерстиційній тканині добре візуалізуються клітини Лейдіга. Це великі клітини овальної або неправильної форми. Найчастіше клітини Лейдіга розташовуються групами по 3-6 клітин.

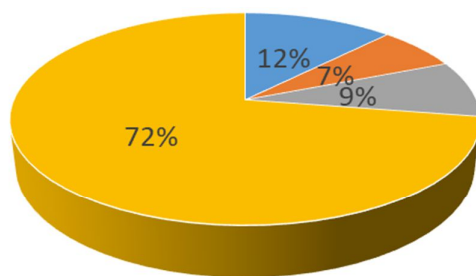


**Мал. 1. Зріз звивистого сім'яного каналця.**

Таблиця 1

## Морфометричні показники звивистих сім'яних каналців щурів.

Показники	Значення
Маса сім'яників, мг	1240±136,7
Кількість звивистих сім'яних каналців в полі зору,	35,120±0,86
Діаметр звивистих сім'яних каналців, мкм	186,7±15,1
Площа звивистих сім'яних каналців, мкм <sup>2</sup>	40521±2673,7
Площа сперматогенного епітелію, мкм <sup>2</sup>	30465±621,3
Кількість міоїдних клітин в стінці сім'яних каналців,	12,84±2,1
Площа міоїдних клітин в стінці сім'яних каналців, мкм <sup>2</sup>	10,80±1,2
Кількість клітин Сертолі,	28,65±2,4
Площа клітин Сертолі, мкм <sup>2</sup>	121,8±12,4
Площа ядер клітин Сертолі, мкм	11,4±0,6
Площа сперматогоній, мкм <sup>2</sup>	29,81±2,32
Площа сперматид, мкм <sup>2</sup>	31,69±4,36
Площа сперматоцитів, мкм <sup>2</sup>	51,2±4,32
Площа ядер сперматогоній, мкм <sup>2</sup>	17,9±0,28
Площа ядер сперматид, мкм <sup>2</sup>	23,22±2,18
Площа ядер сперматоцитів, мкм <sup>2</sup>	48,99±2,16
Кількість сперматогоній в сперматогенному епітелії одного звивистого сім'яного каналця,	55,21±3,2
Кількість сперматид в сперматогенному епітелії одного звивистого сім'яного каналця,	29,91±1,3
Кількість сперматоцитів в сперматогенному епітелії одного звивистого сім'яного каналця,	38,85±2,1
Кількість сперматозоїдів у просвіті звивистого сім'яного каналця,	326,51±15,18
Кількість клітин Лейдіга в інтерстиції,	38,51±18
Площа клітин Лейдіга в інтерстиції, мкм <sup>2</sup>	17,68±1,2
Індекс сперматогенезу.	4,2±0,12
Індекс релаксації	15,72±2,1
Індекс дозрівання	0,26±0,02
Гермінативний індекс	1.9±0,12



■ Сперматогонії ■ Сперматиди ■ Сперматоцити ■ Сперматозоїди

**Мал. 2. Спермограма.**

**Кількісне співвідношення сперматогенних клітин в звивистих сім'яних каналцях сім'яників самців білих щурів.**

**Таблиця 2**

Показники	Кількість клітин в звивистому сім'яному каналці	% від загальної кількості сперматогенних клітин
Сперматогонії	55,21±3,2	12%
Сперматиди	29,91±1,3	7%
Сперматоцити	38,85±2,1	9%
Сперматозоїди	326,51±15,18	72%

**Висновки** За допомогою гістологічних та морфометричних методів дослідження вивчені особливості будови сім'яників білих щурів лінії vistar у постнатальному онтогенезі. Нами встановлено, що співвідношення площі інтерстиційної тканини до площі звивистих сім'яних каналців складає близько 1:30, що співпадає з літературними даними. Результати кількісних показників вказують, що площа звивистих сім'яних каналців збільшується у процесі росту тварин, а після 60 доби життя відрізняється постійністю, у зв'язку з чим цей показник є вірогідний критерієм, що відображає структурно-функціональний стан репродуктивної системи.

У результаті досліджень (табл.1), доведено що у період статевої зрілості щурів найбільший відсоток з усього сперматогенного епітелію складають зрілі

клітини сперматозоїди. Другими у кількісному відношенні є стовбурові клітини – сперматогонії (табл.1). На високу репродуктивну активність вказують показники, які характеризують стан сперматогенезу, а саме індекс сперматогенезу (мал.1) та індекс релаксації.

Отримані дані можуть використовуватися для подальшого експериментального вивчення репродуктивної системи статевозрілих білих щурів лінії Vistar у постнатальному онтогенезі.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрология. Мужское здоровье и дисфункция репродуктивной системы / Э. Нишлаг, Г.М. Бере. - М. : Медицина, 2005. - 554 с.
2. Шевантаева О.Н. Сперматогенез после экстремальных гипо-кисических и ишемических воздействий и возможность его медикаментозной коррекции в эксперименте: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - М., 2012. - 37 с.
3. Spermatogenesis is accelerated in the immature Djungarian and Chinese hamster and rat / L.H. Van Haaster, D.G. De Rooij // *Biology of reproduction*. - 1993. - Vol. 49. - P. 1229-1235.
4. Щелочков А.М. Региональные показатели фертильности у мужчин Самарской области, а также факторы, являющиеся причинами их изменения / А.М. Щелочков, И.Ф. Нефедова, С.Н. Чернова, О.В. Вартанова // *Клиническая лабораторная диагностика*. – 2012. – № 8. – С. 25-29.
5. Лохія Н.К., Діксит В.П., Ар'я М. Довгострокові ефекти вазектомії на гіпофізарно-гонадну систему щурів та мишей. *Ендокринологія* 1976; 67: 152
6. Song Y., Wu N., Wang S., Gao M., Song P., Lou J., Tan Y., Liu K. Transgenerational impaired male fertility with an Igf2 epigenetic defect in the rat are induced by the endocrine disruptor p,p'-DDE // *Hum Reprod*. – 2014. – № 29. – P. 2512-2521.