

2. У тварин, опромінених ЕМП і вживавших настоянку ехінацеї пурпурової, в базальній мембрані сім'яних каналців, внутрішньоцитоплазматичних включеннях фібробластів, фіброцитів, інтерстиції сім'яників спостерігається високий рівень експресії рецепторів до лектину WGA протягом майже усього періоду спостереження. Це свідчить про поступове збільшення морфофункціональної активності структури сім'яників.

### Література

1. Волошин Н.А. Лектины животного и растительного происхождения: роль в процессах морфогенеза / Н.А. Волошин, Е.А. Григорьева // Журн. АМН України. – 2005. – Т. 11, №2. – С. 233–237.
2. Лектины в гистохимии / А.Д.Луцик, Е.С.Детюк, М.Д.Луцик – Львов, 2006. – 142с.
3. Тополенко Т. А. Інтенсивність розподілу рецепторів до лектину зародків пшениці в яєчках шурів після введення жіночих статевих гормонів у другому та третьому періодах вагітності / Т.А.Тополенко // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вип. 3, Т. 2 (88). – С. 188–191.
4. Юрина Н.А. Морфофункциональная гетерогенность и взаимодействие клеток соединительной ткани / Н.А.Юрина, А.И.Радостина. – М.: Изд-во. ун-та дружбы народов, 2014. – 321 с.
5. Angata T. I – type lectins/ T. Angata, E.M. Brinkman, Van der Linden// Biochim. Biophys. Acta. – 2010. – Vol. 1572. – P. 11-21.
6. Gheri G. Distributional map of the terminal and subterminal sugar residues of the glycoconjugates in the prepubertal and postpubertal testis of a subject affected by complete androgen insensitivity syndrome: Lectine histochemical study / G. Gheri, G.Vannelli, M. Marini // Histochem. J. – 2014. – Vol.19 – P.1-8.
7. Readler A. The use of lectins to study normal differentiation and malignant transformation / A. Raedler, E. Readler // J. Cancer Res. Clin. Oncol. – 2007. – Vol. 109, № 3. – P. 245-251.

*Шарапова Е.Н., Топка Э.Г.*

### Распределение рецепторов к лектину зародышей пшеницы в яичках крыс после облучения их электромагнитным полем и употребления настойки эхинацеи пурпурной

ГУ «Днепропетровская медицинская академия» МОЗ Украины, г.Днепропетровск, Украина

e-mail: [esharapova@ukr.net](mailto:esharapova@ukr.net)

**Резюме.** В проведенном научном исследовании определены некоторые данные относительно накопления WGA+-рецепторов к лектину зародышей пшеницы в структурах яичек крыс, которые облучались электромагнитным полем высокого напряжения низкой частоты с последующей иммуностимуляцией 7% спиртовой настойкой эхинацеи пурпурной. Представлены данные относительно накопления WGA+-рецепторов в цитоплазме клеток Лейдига и Сертоли, ядрах сперматогоний, волокнах интерстиция и эндотелия сосудов. Дана характеристика распределения рецепторов к лектину зародышей пшеницы в составе межклеточного вещества

интерстиция, на мембранах клеток фибробластов, фиброцитов, тучных клеток, лимфоцитов, а также в составе внутрицитоплазматических включений в зависимости от интенсивности их окрашивания.

У животных экспериментальной группы после облучения ЭМП и употребления эхинацеи пурпурной определяется равномерное распределение WGA+-рецепторов во всех исследуемых структурах, особенно выраженное в составе волокон и межклеточного вещества интерстиция и на базальной мембране семенных канальцев подопытных крыс. У животных, облученных ЭМП и употреблявших настойку эхинацеи пурпурной, в интерстиции семенников наблюдается высокий уровень экспрессии рецепторов к лектину WGA на протяжении всего периода наблюдения.

Экспериментально доказано, что действие эхинацеи пурпурной вызывает в семенниках облученных крыс активацию процесса сперматогенеза.

**Ключевые слова:** лектин зародышей пшеницы, яичко, крыса, электромагнитное поле, эхинацея пурпурная.

*Sharapova E.N., Topka E.G.*

### Distribution of Receptors for the Lectins Wheat Germ in Rat Testes after Exposure to Electromagnetic Field and Taking Tincture of Echinacea Purpurea

State establishment "Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine", Dnipropetrovsk, Ukraine

e-mail: [esharapova@ukr.net](mailto:esharapova@ukr.net)

**Abstract.** In a scientific study identified some information about accumulation of WGA+ receptors to lectin of wheat germ in structures of rats testes that were irradiated by electromagnetic field of high voltage low frequency with the following immune stimulation by 7% alcohol tincture of Echinacea purpurea. Presented data about accumulation of WGA+ receptor in the cytoplasm of Leydig cells and Sertoli cells, spermatogonia nuclei, interstices fibers and vascular endothelium. Determined distribution of receptors to wheat germ lectin as a part of intercellular substance of interstices, on cell membranes of fibroblasts, fibrocytes, mast cells, lymphocytes, as well as in their cytoplasmic inclusion in depending on the intensity of their color.

In the experimental group of animals after irradiation by electromagnetic field (EMF) and the use of Echinacea purpurea determining moderate distribution of WGA+ receptors in all studied structures, especially expressed in fibers and intercellular substance of interstitial and basal membrane in seminiferous tubules of studied rats. In the interstices of the testes we see high expression of receptors to lectin for almost the whole period of observation.

Experimentally proved that the influence of of Echinacea purpurea causes in the testes of irradiated rats activation of spermatogenesis process.

**Key words:** lectin of wheat germ, testicle, rat, electromagnetic field, Echinacea purpurea.

Надійшла 22.06.2015 року.

УДК 575.18+575.224.4+574.2

*Швец Л.С., Ковальчук Л.Є.*

### Гонадотоксичні ефекти чинників техногенного забруднення довкілля

ДВНЗ "Івано-Франківський національний медичний університет" м. Івано-Франківськ

e-mail: [Shvets.L.S@mail.ru](mailto:Shvets.L.S@mail.ru)

**Резюме.** В умовах несприятливої екологічної ситуації в Україні, проблема прогнозування впливу техногенного забруднення довкілля на фертильність живих організмів є вкрай актуальною. **Мета** – встановити гонадотоксичні ефекти чинників техногенного забруднення довкілля за допомогою поєднання тесту на індукцію домінуючих летальних мутацій (ДЛМ) з оцінюванням морфологічних змін сперматогенного епітелію білих шурів. **Матеріал і методи.** Досліджено по 5 самців білих шурів, які утримувались у різних районах Івано-Франківської області протягом двох місяців, після чого кожного з них спарювали з трьома самками. У останніх визначали постімплантаційну смертність (ПІС), частоту домінуючих

летальних мутацій (ДЛМ); у самців – гістологічні зміни сперматогенного епітелію. **Результати.** Встановлено, що ПІС у самок, індукована самцями, які перебували у містах Калуш, Буриштин і в зоні посиленого радіологічного району с. Стецева, була більшою в 3,50; 3,26 і в 2,86 рази, відповідно, на противагу до такої з контрольного м. Косова. Доведено погіршення фертильності самців із забруднених регіонів за кількістю запліднених ними самок, рівня загальної загибелі ембріонів (для тварин із вищезазначених забруднених міст  $\chi^2$  склав 10,42; 5,73 і 7,68) Виявлено, що частота ДЛМ у білих шурів з м. Калуша, м. Буриштина і с. Стецева перевищувала контрольний показник на 24,68; 21,50 і на 21,00 %, відповідно. У

шурів з усіх забруднених міст виявлено гістологічні зміни сім'яних каналців, які полягали у дезінтеграції процесів сперматогенезу. Індекс сперматогенезу у сім'яних шурів з м. Бурштина був вірогідно нижчим ніж у контролі, у тварин з м. Калуша та с. Стецева виявлено тенденцію до його зменшення. Висновок. Доведено, що техногенне забруднення довкілля зумовлює зменшення фертильності шурів-самців, значне зростання ПІС, ДЛМ, морфологічні порушення в сперматогенному епітелії.

**Ключові слова:** постімплантаційна смертність, домінуючі летальні мутації, сперматогенний епітелій, техногенне забруднення довкілля, білі шури.

### Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.

У багатьох регіонах України несприятлива екологічна ситуація визначила нові умови існування біологічних систем, які характеризуються комплексним впливом шкідливих чинників хімічної і радіаційної природи [8, 14, 15]. Моніторингові експерименти із застосуванням різних тест-систем широко використовуються для оцінки інтенсивності забруднення довкілля. Тест на індукцію домінуючих летальних мутацій (ДЛМ) є одним із рекомендованих групою експертів ВООЗ, оскільки зрілі сперматозоїди дуже чутливі до впливу пошкоджувальних факторів та характеризуються суттєво зниженою, або відсутньою репарацією. Окрім того, метод ДЛМ – один з небагатьох короточасних тестів на ссавцях. Робіт стосовно морфофункціонального стану сперматогенного епітелію та ДЛМ у тварин, які знаходилися в умовах природного експерименту вкрай недостатньо. За допомогою даної тест-системи визначалася мутагенна активність ксенобіотиків: циклофосаміду [6], нітрозоетилсечовини [3] переважно у *Drosophila melanogaster*.

**Мета дослідження** – встановити гонадотоксичні ефекти чинників техногенного забруднення довкілля за допомогою поєднання тесту на індукцію ДЛМ з оцінюванням морфологічних змін сперматогенного епітелію білих шурів.

### Матеріал і методи дослідження

Тест на індукцію ДЛМ проводили на білих шурах (самцях) згідно рекомендацій групи експертів Міжнародної програми з хімічної безпеки [4]. У кожному з населених пунктів Івано-Франківської області (містах Калуш, Бурштин, Косів та с. Стецева Снятинського району) протягом двох місяців утримували по 5 самців білих шурів. Тварин годували звичайними місцевими продуктами, поїли місцевою колодязною водою та спостерігали за їх поведінкою. З кожного населеного пункту експозиції після зазначеного терміну тварин перевозили у виварій ІФНМУ та спарювали із самками, які попередньо там утримувалися. В одній клітці знаходилися один самець та три самки. Факт спарювання встановлювали щоранку за наявністю у самки вагінального корка. Вагітних самок забивали на 14-16 день вагітності. Вміст матки оцінювали на предмет встановлення кількості ембріональних втраг, а також живих ембріонів. Контрольною групою слугували експериментальні тварини з міста Косів. За відповідними формулами встановлювали:

1) постімплантаційну смертність (ПІС)

$$ПІС = \frac{Ч_{ме}}{Ч_{ве}} \times 100$$

де  $Ч_{ме}$  – число мертвих ембріонів в розрахунку на самку,

$Ч_{жик}$  – число всіх ембріонів в розрахунку на самку;

2) частоту домінуючих летальних мутацій ( $F_1$ ):

$$F_1 = 1 - \frac{Ч_{жик}}{Ч_{жик}}$$

де  $Ч_{жик}$  – число живих імплантантів в розрахунку на самку у експериментальній групі,  $Ч_{жик}$  – число живих імплантантів у розрахунку на самку в контрольній групі.

У самців, які використовувалися у тесті на домінуючі летальні мутації, після закінчення періоду спарювання провели забір сім'яників. Білих шурів забивали, виділяли сім'яники та фіксували їх у 10 % розчині нейтрального формаліну протягом 48 год. Після відмивання матеріалу та обезводнення у спиртах зростаючої концентрації його заливали у парафінові блоки. Зрізи товщиною 5-7 мм фарбували гематоксилін-еозин. На препаратах аналізували індекс сперматогенезу в 100 каналцях і середню кількість нормальних сперматогоній – у 20 каналцях [9]. Перший підраховували за 4-х бальною системою, за якою кожен шар сперматогенного епітелію відповідав одному балу. Одночасно відмічали і супутню морфофункціональну патологію. Індекс сперматогенезу вираховували за формулою:

$ІС = \Sigma a / 100$ , де  $a$  – кількість шарів (бали) сперматогенного епітелію. 100 – кількість проаналізованих каналців.

Для статистичного аналізу отриманих даних використовували стандартні критерії  $\chi^2$  за допомогою електронних таблиць MS Excel. Розрахункові формули робочого листа Excel були запрограмовані згідно рекомендацій [1]. Відношення шансів (Odds Ratio (OR)) та довірчі інтервали розраховували з використанням програми Epi Info 6.

### Результати дослідження та їх обговорення

Встановлено, що індукована самцями постімплантаційна смертність була найнижчою у білих шурів з м. Косова – (6,46±0,45) % (табл. 1). У самок, що тестували самців з міста Калуш, ПІС була більшою в 3,50 рази ( $p < 0,01$ ). Самці з м. Бурштин індукували також вищу ПІС у 3,26 рази ( $p < 0,05$ ). Дані, отримані в результаті проведення даного тесту у тварин, які перебували в зоні посиленого радіологічного району с. Стецева, також істотно перевищували ПІС у тварин з м. Косова у 2,86 рази ( $p < 0,05$ ).

Для об'єктивної оцінки гонадотоксичності наступним етапом роботи було визначення частоти ДЛМ. За результатами попередніх наших досліджень інтенсивності мутагенного фону довкілля за допомогою рослинних тест-систем і метафазних клітин кісткового мозку ссавців [14, 15], а також описаним вище рівнем ПІС у білих шурів, показники експериментальних тварин з м. Косова використано, як контрольні (див. табл. 1). Частота ДЛМ у білих шурів з міста Косів дорівнювала 0. Даний показник у тварин з м. Калуша перевищував контрольний на 24,68%, із м. Бурштина – на 21,50%, а із с. Стецева – на 21,00%.

Середня кількість місць імплантації у самок, запліднених самцями з усіх досліджуваних пунктів, достовірно не відрізнялася і коливалася від (8,47±1,01) у білих шурів з м. Косова до (7,58±1,04) – з м. Бурштина. Закономірно, що середня кількість живих ембріонів була найвищою у тварин з м. Косова та дорівнювала (7,33±0,95), а найнижчою у білих шурів з м. Бурштина – (6,17±0,86). У тварин із зони посиленого радіаційного контролю та м. Калуша даний показник становив, відповідно (6,80±0,86) та (6,41±0,73). Середня кількість мертвих ембріонів був найбільшою у білих шурів з м. Калуша (1,91±0,22), а найменшою (0,60±0,12) – у тварин з м. Косова. Для більш об'єктивної оцінки фертильності самців було обраховано  $\chi^2$  щодо відсотку мертвих ембріонів (табл. 2). Отримані дані засвідчили погіршення фертильності самців, кількості запліднених ними самок, значне зростання рівня загальної загибелі ембріонів.

Загальновідомо, що клітини сперматогенного епітелію найбільш чутливі до впливу ксенобіотиків [12]. Нами досліджувалася морфологічні зміни сім'яних каналців білих шурів після їх перебування у чотирьох вищезазначених районах Прикарпаття. У білих шурів, які утримувалися у м. Косові, переважна кількість сім'яних каналців характеризувалася нормальною гістоструктурою, що узгоджується з даними інших авторів [5]. Стінка сім'яних каналців утворена оболонкою, яка складалася із внутрішнього волокнистого сполучнотканного шару, багатого колагеновими волокнами, м'якого і зовнішнього волокнистого шару. Між вказаними шарами розташовувалися три базальні мембрани. Разом з ендотеліоцитами гемокапілярів та їх базальною мембраною

**Таблиця 1. Постімплантаційна смертність і частота домінуючих летальних мутацій у статевих клітинах самців білих шурів із різних районів Прикарпаття**

Пункти дослідження	Кількість тварин		Постімплантаційна смертність (%)	Частота домінуючих летальних мутацій
	♂	♀		
м. Косів	5	15	6,46±0,45	0,000
м. Калуш	5	15	22,62±3,48*	0,247
м. Бурштин	5	15	21,03±2,71*	0,215
с. Стецева	5	15	18,48±1,16*	0,210

Примітка. \* –  $p < 0,05$  порівняно з контролем

**Таблиця 2. Число постімплантаційних втрат у самок після запліднення самцями, які перебували в досліджуваних районах порівняно із контролем**

Пункти дослідження	Кількість тварин		Мертві імплантації, %	$\chi^2$	OR, p
	♂	♀			
м. Косів (контроль)	5	15	7,08		
м. Калуш	5	15	23,0	10,4 2	3,92 (1,72-8,91) p=0,001
м. Бурштин	5	15	18,68	5,73	3,01 (1,28-7,11) p=0,017
с. Стецева	5	15	20,0	7,68	3,28 (1,42-7,06) p=0,006

вищеназвані структури утворювали гематотестикулярний бар'єр. У сполучнотканинній стромі сім'яника між звитими каналцями, виявлялися нерви і велика кількість кровоносних судин, навколо яких локалізувалися ендокриноцити (клітини Лейдіга). На базальній мембрані стінки каналця розміщувалися суспендоцити, на поверхні яких в поглибленнях локалізувалися сперматогенні клітини різного ступеня зрілості – сперматогонії, а ближче до просвіту каналця – сперматоцити I і II порядку, сперматиди і зрілі спермії.

Основна увага при вивченні сім'яних каналців була зосереджена на дослідженні сперматогенних клітин на різних стадіях диференціювання. Морфологічні зміни у сперматогенному епітелії визначалися у експериментальних тварин з усіх забруднених міст. Згідно з ними індекс сперматогенезу, що відтворює збереження різних типів клітин сперматогенного епітелію, у сім'яниках шурів з м. Бурштина був вірогідно нижчим (3,19±0,30), ніж у контролі (3,62±0,25). У тварин з м. Калуша та с. Стецева він становив, відповідно, (3,41±0,37) та (3,54±0,18). У експериментальних тварин із всіх забруднених пунктів зареєстровано зменшення кількості первинних клітин сперматогенезу – сперматогоній. У білих шурів з м. Калуша виявлено вакуолізацію та дископлексацію клітин сім'яних каналців, витончення сперматогенного епітелію, що спостерігалось у шурів іншими дослідниками під впливом антинеопластичного препарату, похідного малеїміду [11]. У сім'яниках експериментальних тварин з м. Бурштина переважали ділянки із злуцненням сперматогенного епітелію в просвіт каналця та відшаруванням епітелію від базальної мембрани, зустрічалися сперматозоїди в стані деструкції. У сполучнотканинній стромі відмічається набряк. У білих шурів із зони посиленого радіологічного контролю с. Стецева визначалися окремі порожні та деформовані каналці, а також каналці, заповнені загиблими клітинами.

Отже, виявлені гістологічні зміни сім'яних каналців полягали у дезінтеграції процесів сперматогенезу, що можна пояснити різними механізмами. Дія ксенобіотиків довілля може бути прямою на більш розвинені гермінативні клітини після подолання гемато-тестикулярного бар'єру або опосередкованою через порушення функцій клітин Сертолі [9]. Окрім того, на процес перетворення сперматид у спермії безпосередньо впливає тестостерон, що підтримує мейотичну та постмейотичну фази сперматогенезу [13].

### Висновки

1. Встановлено, що ППС у самок, індукована самцями, які перебували у містах Калуш, Бурштин і в зоні посиленого радіологічного району с. Стецева, була більшою в 3,50; 3,26 і в 2,86 рази, відповідно, на порівняння до такої з контрольним м. Косова. Доведено погіршення фертильності самців із забруднених регіонів за кількістю запліднених ними самок, рівня загальної загибелі ембріонів (для тварин із вищеназваних забруднених міст  $\chi^2$  склав 10,42; 5,73 і 7,68).

2. Виявлено, що частота ДЛМ у білих шурів м. Калуша, м. Бурштина і з с. Стецева перевищувала контрольний показник на 24, 68; 21,50 і на 21,00 %, відповідно.

3. У експериментальних тварин з усіх забруднених міст виявлено гістологічні зміни сім'яних каналців, які полягали у дезінтеграції процесів сперматогенезу. Індекс сперматогенезу, що відтворює збереження різних типів клітин сперматогенного епітелію, у сім'яниках шурів з м. Бурштина був вірогідно нижчим (3,19±0,30), ніж у контролі (3,62±0,25); У тварин з м. Калуша та с. Стецева він становив (3,41±0,37) та (3,54±0,18), відповідно.

**Перспективи подальших досліджень у даному напрямку** полягають у проведенні кореляційного аналізу між показниками гонадотоксичності у тварин з отриманими в попередніх дослідженнях характеристиками цито- і генотоксичності у рослин, індукованими техногенними чинниками забруднення довкілля.

### Література

1. Бабич П. Н. Применение современных статистических методов в практике клинических исследований. Сообщение третье. Отношение шансов: понятие, вычисление, интерпретация / П. Н. Бабич, А. В. Губенко, С. Н. Лапач // Український медичний часопис. – 2005. – № 2 (46). – С. 113–119.
2. Боднар І. В. Оцінка мутагенної активності новосинтезованих харчових ароматизаторів з використанням про- та евкаріотичних тест-систем / І. В. Боднар, Л. С. Боднар // Environment Health. – 2012. – № 1. – С. 70-75.
3. Голуб Н. Індукція нітрозоетилсечовиною домінуючих летальних мутацій та Х-зчеплених видимих мутацій у *Drosophila melanogaster* / Н. Голуб, І. Козаревська, Я. Черник // Вісник Львівського університету. – 2002. – вип. 29. – С. 52-61.
4. Руководство по краткосрочным тестам для выявления мутагенных и канцерогенных химических веществ. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 51. ВОЗ, Женева, 1989. – 212 с.
5. Соловйова Н. В., Стецук Є. В. Морфологічні та морфометричні зміни у сім'яниках шурів за умов тривалої дії відпрацьованого моторного масла / Н. В. Соловйова, Є. В. Стецук // Світ біології і медицини. – 2010. – № 1. – С. 49-54.
6. Стрижельчик Н. Г. Вплив циклофосфаміду на рівень адаптивних можливостей та мутагенезу у статевих клітин дрозофіли / Н. Г. Стрижельчик // Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди. Біологія та валеологія. – 2009. – Вип. 11. – С. 98-101.
7. Стрижельчик Н. Г. Вплив неіонізуючого випромінювання на різні статі у *Drosophila melanogaster* MG. (Diptera: Drosophilidae) / Н. Г. Стрижельчик // Вісті Харківського ентомологічного товариства. – 2013. – Т. XXI. – Вип. 2. – С. 71-74.
8. Стусь В. П. Вміст важких металів у нирках людей, які мешкають в інтенсивній промисловій зоні / В. П. Стусь // Урологія. – 2006. – Т. 10, № 1. – С. 45–51.
9. Ухов Ю. И. Морфометрические методы в оценке функционального состояния семенников / Ю. И. Ухов, А. Ф. Астраханцев // Архив анатомии гистологии и эмбриологии. – 1993. – Т. 85 – № 10. – С. 76-79.
10. Цветкова Я. А. Морфологічні та метаболічні зміни у тканинах сім'яників експериментальних шурів за умов хронічної інтоксикації / Я. А. Цветкова, Н. Л. Свінцицька, О. О. Тихонова // Світ біології і медицини. – 2011. – № 3. – С. 38-41.
11. Харчук І. В. Морфо-функціональні зміни в сім'яниках шурів під впливом нового антинеопластичного препарату, похідного малеїміду / І. В. Харчук, Н. О. Карпезо, Г. В. Островська [та ін.] // Совр. пробл. токсикол. – 2008. – № 1. – С. 61-65.
12. Шаяхметова Г. М. Роль ізоформ цитохрому Р-450 у механізмах токсичної дії ксенобіотиків на чоловічу репродуктивну функцію / Г. М. Шаяхметова // Сучасні проблеми токсикології. – 2012. – № 2. – С. 28-35.
13. Шаяхметова Г. М. Вплив етамбутолу на структурно-функціональні показники гонад та фертильність шурів-самців / Г. М. Шаяхметова // Фармакологія та лікарська токсикологія. – 2013. – № 6 (36). – С. 45-50.
14. Швець Л. С. Визначення цито- і генотоксичності питної води з різних районів Прикарпаття / Л. С. Швець // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Медицина. – 2011. – № 3(42). – С. 155–159.
15. Швець Л. С. Цитогенетичні маркери мутагенного забруднення довкілля різних районів Прикарпаття / Л. С. Швець, Л. Є. Ковальчук // Галицький лікарський вісник. – 2011. – № 1. – С. 104–106.

Швец Л.С., Ковальчук Л.Е.

**Гонадотоксические эффекты факторов техногенного загрязнения окружающей среды**

ГБУЗ «Ивано-Франковский национальный медицинский университет» г. Ивано-Франковск, e-mail:Shvets.L.S@mail.ru

**Резюме.** В условиях неблагоприятной экологической ситуации в Украине, проблема прогнозирования влияния техногенного загрязнения окружающей среды на фертильность живых организмов становится очень актуальной. **Цель** – установить гонадотоксические эффекты факторов техногенного загрязнения окружающей среды с помощью сопоставления теста на индукцию доминантных летальных мутаций (ДЛМ) с оценкой морфологических изменений сперматогенного эпителия белых крыс. **Материал и методы.** Исследованы по 5 самцов белых крыс, которые находились в разных районах Ивано-Франковской области на протяжении двух месяцев, после чего каждого из них спаривали с тремя самками. У последних определяли постимплантационную смертность (ПИС), частоту доминантных летальных мутаций (ДЛМ); у самцов – гистологические изменения сперматогенного эпителия. **Результаты.** Установлено, что ПИС у самок, индуцированная самцами, которые находились в городах Калуш, Бурштын и в зоне усиленного радиологического контроля с. Стецева, была большей в 3,50; 3,26 и в 2,86 раза, соответственно, в противовес к такому с контрольного г. Косова. Доказано ухудшение фертильности самцов из загрязненных регионов за количеством оплодотворенных ними самок, уровня общей гибели эмбрионов (для животных из вышеуказанных загрязненных пунктов  $\chi^2$  составил 10,42; 5,73 и 7,68). Выявлено, что частота ДЛМ у белых крыс г. Калуша, г. Бурштына и с. Стецева превышала контрольный показатель на 24,68; 21,50 и на 21,00 %, соответственно. У крыс со всех загрязненных пунктов выявлены гистологические изменения семенных канальцев, которые проявлялись дезинтеграцией процессов сперматогенеза. Индекс сперматогенеза в семенниках крыс с г. Бурштына был достоверно ниже чем в контроле, у животных с г. Калуша и с. Стецева выявлено тенденцию к его уменьшению. **Вывод.** Доказано, что техногенное загрязнение окружающей среды обуславливает уменьшение фертильности крыс-самцов, значительное увеличение ПИС, ДЛМ, морфологические нарушения в сперматогенном эпителии.

**Ключевые слова:** постимплантационная смертность, доминантные летальные мутации, сперматогенный эпи-

телиий, техногенное загрязнение окружающей среды, белые крысы.

Shvets L.S., Kovalchuk L.Ye

**Gonadotoxic Effects of Technogenic Pollution Factors**

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

**Abstract.** Predictability of technogenic pollution impact on the fertility of living organisms is extremely important under the conditions of unfavorable ecological situation in Ukraine. The objective was to define gonadotoxic effects of technogenic pollution factors through the combination of test for induction of dominant lethal mutations (DLM) and assessment of morphological changes of white rats' seminiferous epithelium. Materials and methods. 5 male white rats were studied. They were held in different parts of the Ivano-Frankivsk region for two months and then were mated with three female rats. Post-implantation mortality (PIM) and the frequency of dominant lethal mutations (DLM) were determined in female rats; histological changes of seminiferous epithelium were defined in male rats. Results. Post-implantation mortality of female rats induced by male rats from Kalush, Burshtyn and the zone of enhanced radiological area in Stetsseva was established to be higher by 3.50, 3.26 and 2.86 times in comparison to that from Kosiv (the control). Fertility deterioration of male from contaminated areas was proved by the number of fertilized female rats and the level of embryos' total death ( $\chi^2$  constituted 10.42, 5.73 and 7.68 for the animals from the above mentioned polluted cities). The incidence of DLM in white rats from Kalush, Burshtyn and Stetsseva exceeded the benchmark by 24.68, 21.50 and 21.00%. Histological changes of seminiferous tubules were observed in rats of all polluted cities. The changes consisted in the disintegration of spermatogenesis processes. Spermatogenesis index in the testes of rats from Burshtyn was significantly lower than in the control, the tendency to its decrease was observed in the animals from Kalush and Stetsseva. Conclusions. Technogenic pollution was proved to lead to decrease in male rats' fertility, a significant increase in PIM, DLM, morphological disorders of seminiferous epithelium.

**Keywords:** post-implantation mortality, dominant lethal mutations, seminiferous epithelium, technogenic pollution, white rats.

Надійшла 22.06.2015 року.

УДК 611.637

Шерстюк О.А., Устенко Р.Л., Пилюгин А.В., Свиницкая Н.Л.

**Стереоморфологические особенности строения простаты человека и сложности ее номенклатуры**

Кафедра анатомии человека Высшего государственного учебного заведения Украины «Украинская медицинская стоматологическая академия», г. Полтава

r.lustenko@gmail.com

**Резюме.** Целью исследования было изучение трехмерной структуры индивидуальных желез и их проточков в различных железистых зонах простаты, в частности ее периферической зоне, а также согласование и устранение номенклатурных анатомических несоответствий.

**Материалы и методы.** Объектами исследования были 5 тотальных препаратов простаты человека молодого возраста согласно классификации ВООЗ. Для изучения структуры простаты и архитектоники ее проточков были получены и исследованы серии последовательных гистологических парафиновых срезов толщиной 4 мкм. На их основе выполнены двухмерные фотореконструкции, а также трехмерные пластические реконструкции проточков и их разветвлений в железах периферической зоны простаты.

**Результаты.** Построчный анализ серий гистологических срезов в пределах периферической зоны простаты, а также изучение ее двухмерных фотореконструкций и трехмерных пластических реконструкций, позволили выделить следующие трубчатые компоненты, имеющие непосредственное отношение к экскреции секрета: 1) терминальные выводные проточки (первыми принимаю-

щие секрет, выделяемый glanduloцитами концевых отделов); 2) латеральные выводные проточки, – представляющие собой 2-3 последовательных боковых дихотомических разветвления центральных проточков вплоть до терминальных проточков; 3) центральные проточки – расположены центрально в каждой индивидуальной железе периферической зоны; 4) главные проточки – не имеющие боковых ответвлений; 5) редко – общий выводной проток, образующийся слиянием нескольких главных.

Представленная градация проточков позволяет выделять в качестве морфологических единиц не железистые дольки, а индивидуальные простатические железы.

**Ключевые слова:** зона простаты, простатический проточек, терминология.

**Постановка проблемы и анализ последних исследований.** Высокие уровни заболеваний предстательной железы человека воспалительного и опухолевого генеза сохраняют повышенный интерес исследователей к данному органу. Простата человека – сложный «компаундный» орган,