

УДК 611.061.1:611.41
© Волошин В.М., 2012

ВИВЧЕННЯ МІНЛИВОСТІ ФОРМИ СЕЛЕЗІНКИ ЩУРІВ В НОРМІ ТА ПІСЛЯ ІНГАЛЯЦІЙНОГО ВПЛИВУ ЕПІХЛОРГІДРИНУ

Волошин В.М.

Державний заклад «Луганський державний медичний університет»

Вступ. Пристосування тварин до умов навколишнього середовища відбувається у поєднанні з морфологічними змінами, за допомогою яких можна провести оцінку рівня диференціювання популяції [1]. Форма тіла взагалі, а органів – зокрема, багато в чому пов'язані з особливостями адаптації організму до умов проживання (харчування, локомоція, розмноження та ін.) та є важливим елементом фенотипу будь-якого організму [3]. У теперішній час у морфологічних дослідженнях все частіше застосовується новий кількісний підхід – геометрична морфометрія, що дозволяє виключити вплив розмірів на результати аналізу форми об'єктів та морфологічних структур [2]. Оцінка морфологічних змін в різних групах тварин дозволяє оцінити вплив умов навколишнього середовища на форму органів.

Останнім часом широкого розповсюдження у навколишньому середовищі набувають аліфатичні епоксиди. Вивчені деякі ефекти етилен оксиду, пропілен оксиду та галогенізованого епоксиду епіхлоргідрину. Ці компаунди широко використовуються у хімічній промисловості, як проміжні речовини при виробництві етиленгліколю, пропіленгліколю, поліуретану, епоксидної смоли, резини, синтетичного гліцерину та сурфактантів. Епіхлоргідрин (CAS RN 106-89-8) виробляється багатьма країнами також для виготовлення розчинників та пестицидів [8].

Незважаючи на значну кількість робіт щодо морфології селезінки при впливі на організм тварин різних чинників (у тому числі і хімічних), нам не вдалося знайти роботи, які б демонстрували мінливість форми цього органу в нормі і, тим більше, після інгаляційного впливу епіхлоргідрину.

Мета дослідження. Зважаючи на поширеність у побуті та виробництві епіхлоргідрину та незначну кількість робіт, які присвячені вивченню його впливу на органогенез селезінки, метою презентованого дослідження стало вивчення мінливості форми селезінки статевозрілих щурів, які зазнавали впливу цієї хімічної речовини. Крім того, ми провели дослідження взаємозв'язку між формою органу та одним з його гістоморфометричних параметрів – площею білої пульпи. Презентована робота виконана у відповідності з планом наукових досліджень ДЗ «Луганський державний медичний університет» та є частиною наукової теми кафедри анатомії людини «Морфогенез органів ендокринної, імунної та кісткової систем під хронічним впливом летучих компонентів епоксидних смол» (номер державної реєстрації – 0109U004615).

Матеріал та методи дослідження. Робота виконана на 24 білих лабораторних щурах-самцях з початковою масою тіла 40-50 г. Тварин отримували з віварію ДЗ «Луганський державний медичний університет». Дослідження проводилося у відповідності до етичних норм та рекомендацій щодо гуманізації роботи з лабораторними тваринами, які відображені у «Європейській конвенції по захисту хребетних тварин, що використовуються для експериментальних та інших цілей» (Страсбург, 1985). Тварини були розділені на контрольну (К) та експериментальну (II) серії (по 12 тварин в кожній). Контрольні тварини знаходилися в стандартних умовах віварію. Щури II серії зазнавали впливу епіхлоргідрину у концентрації 10 мг/м³ протя-

гом 60 днів (5 годин/добу, 5 днів/тиждень). Такі умови створювалися за допомогою спеціальної установки, яка складається з (1) затравочної камери, (2) камери, у якій створювалася необхідна концентрація діючої речовини, (3) датчика епіхлоргідрину та (4) допоміжного оснащення. Після закінчення вказаного терміну тварин виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом через 1 та 7 днів (1 та 2 групи відповідно), дотримуючись «Методичних рекомендацій з виведення лабораторних тварин з експерименту». Цифрові зображення форми селезінки щурів отримані за допомогою Video Presenter SVP-5500.

Геометрична морфометрія селезінки, як, власне, і інших морфологічних об'єктів, базується на кількісній оцінці її форми. Морфометричні дані отримані шляхом обробки фотографій за допомогою пакета програм TPS, розроблених Rolf F.J. [4-7]. В програмі tpsDig2 виконано розстановку запропонованих нами 12 міток (landmarks), що характеризують форму органу (рис. 1). Подальша їх обробка методом суперпозиції із застосуванням Прокрустова аналізу дозволяє отримати усереднену для всієї сукупності особин конфігурацію міток, визначити та оцінити напрямки та амплітуду змін компонент у формі селезінки. На основі головних деформацій, що отримані, як власні вектори матриці, розраховані часткові деформації, як проєкції об'єктів, що порівнюються між собою, на вісі, які визначені головними деформаціями. Для демонстрації рівня та характеру мінливості кожної мітки використовували програму tpsRelw. При цьому розрахунки проводилися на об'єднаній вибірці. Для порівняння вибірок з усією сукупністю міток застосовувався метод тонких пластин. Для оцінки зв'язку мінливості конфігурації селезінки з кількісними показниками площі білої пульпи та з центроїдним розміром використовували програму tpsRegr. Для оцінки різниці між вибірками з урахуванням дисперсії всередині вибірки використовували F-критерій Гудолла.

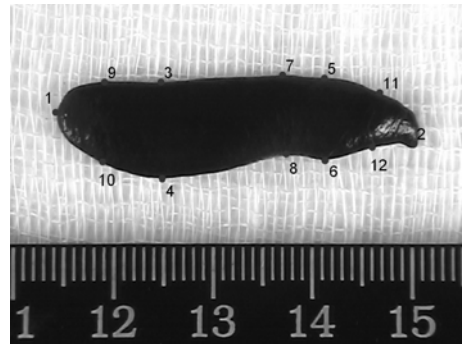


Рис. 1. Розставлені 12 міток в програмі tpsDig2.

Результати дослідження та їх обговорення. Вне-сок окремих елементів конфігурації селезінки в мінливість її форми, що був оцінений кількома методами, дав подібні результати. Еліпси, що показують напрямки та ступінь розбіжностей форми селезінок з усередненою конфігурацією у кожній мітці, мало відрізняються одна від іншої (рис. 2). Як видно, найбільший розмах мінливості характерний для ділянки заднього кінця органу. При розрахунку відносних деформацій

для загальної вибірки (метод тонких пластин) виявилося, що 75,17% поясненої дисперсії припадає на перші три, 95,08% - на сім, а 98,45% - на десять з двадцяти виділених деформацій. Додаткову інформацію стосовно локалізації змін можна отримати також з векторного подання відносних деформацій (рис. 3).

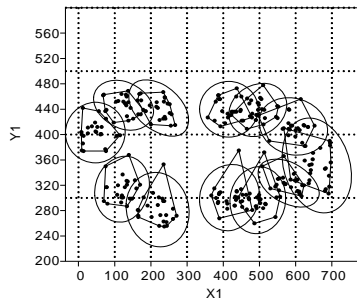


Рис. 2. Напрямок та ступінь розбіжностей форми селезінок з її усередненою конфігурацією.



Рис. 3. Векторне подання розбіжностей форм селезінок.

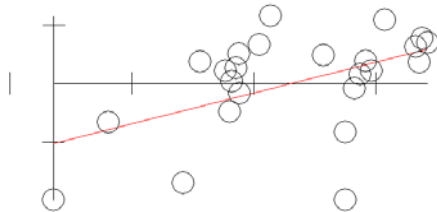


Рис. 4. Графічний вигляд множинного регресійного аналізу зв'язку форми селезінок з центроїдним розміром.

Множинний регресійний аналіз показав досить високу кореляцію між змінними форми та центроїдними розмірами екземплярів в об'єднаній вибірці: значення F-критерію Гудолла склало 3,2738 ($p < 0,0001$) (рис. 4).

Подібні результати були отримані також і при порівнянні змінних форми з площею білої пульпи: F-критерій Гудолла = 2,8146 ($p = 0,0001$) (рис. 5).

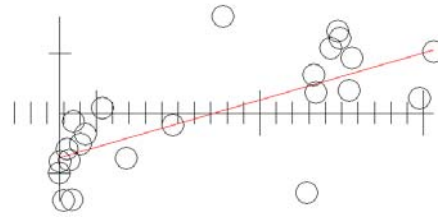


Рис. 5. Графічний вигляд множинного регресійного аналізу зв'язку форми селезінок з показником площі білої пульпи.

Порівняння вибірок було виконано з урахуванням прокрустових дистанцій. При порівнянні форми селезінок контрольної та експериментальної серії нами були використані усереднені конфігурації. Прокрустові дистанції між центроїдами вибірок представлені в таблиці (табл. 1). Ці дані свідчать про незначні відмінності форми селезінок шурів, незважаючи на умови експерименту.

Таблиця. Значення прокрустової дистанції між центроїдами конфігурації селезінок окремих груп тварин

Вибірки	К, 1 група	К, 2 група	П, 1 група
К, 1 група			
К, 2 група	0,1150		
П, 1 група	0,0579	0,0544	
П, 2 група	0,0616	0,0593	0,0308

Висновки:

1. Мінливість конфігурації селезінок шурів у цілому невелика та слабо локалізована.
2. Вплив епіхлоргідрину статистично невіротно приводить до зміни форми селезінок.
3. Результати множинного регресійного аналізу показують та надають можливість прогнозування залежності між формою органу та його гістоморфометричними показниками.

Перспективи подальших досліджень полягають у розширенні кількості морфометричних показників селезінок при проведенні регресійного аналізу зв'язку між формою органу та незалежними змінними.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Васильев А.Г. Эволюционно-экологический анализ устойчивости популяционной структуры вида (хроно-географический подход) / А.Г. Васильев, И.А. Васильева, В.Н. Большаков. – Екатеринбург, 2000. - 132 с.
2. Bookstein F.L. Morphometric tools for landmark data: geometry and biology / F.L. Bookstein. - Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991. - 198 p.
3. Guill J.M. Body shape variation within and among three species of darters (Perciformes: Percidae) / J.M. Guill, C.S. Hood, D.C. Heins // Ecology of Freshwater Fish. - 2003. - № 12. - P. 134—140.
4. Rohlf F.J. Relative warps. Version 1.42 / F.J. Rohlf. - N.Y.: State Univ. at Stony Brook, 2005 (program).
5. Rohlf F.J. TPS Utility Program. Version 1.33 / F.J. Rohlf. - N.Y.: State Univ. at Stony Brook. 2004 (program).
6. Rohlf F.J. TpsDig. Version 1.40 / F.J. Rohlf. - N.Y.: State Univ. at Stony Brook. 20046 (program).
7. Rohlf F.J. TpsSuper. Version 1.07 / F.J. Rohlf. - N.Y.: State Univ. at Stony Brook. 2000 (program).
8. U.S. Environmental protection agency. Health and environmental effects profile for epichlorohydrin. EPA/ 600/ x-85/400. Environmental criteria and assessment office, office of health and environmental assessment, office of research and development, Cincinnati, OH. 1985.
9. Волошин В.Н. Изучение изменчивости формы селезенки крыс в норме и после ингаляционного воздействия эпихлоргидрина // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, №3. – С. 251-252.
10. В публикации представлены краткие сведения об изменчивости формы селезенки белых крыс в норме и после ингаляционного воздействия эпихлоргидрина.
11. **Ключевые слова:** геометрическая морфометрия, селезенка, эпихлоргидрин.
12. Волошин В.М. Вивчення мінливості форми селезінок шурів в нормі та після інгаляційного впливу епіхлоргідрину // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, №3. – С. 251-252.
13. В публікації представлені стислі відомості про мінливість форми селезінок білих шурів в нормі та після інгаляційного впливу епіхлоргідрину.
14. **Ключові слова:** геометрична морфометрія, селезінка, епіхлоргідрин.
15. Voloshin V.N. The study of variability of the shape of rat's spleen in normal conditions and after inhalation exposure to epichlorohydrin // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, №3. – С. 251-252.
16. The publication are presented brief information about the variability of the shape of spleen of white rats in normal conditions and after inhalation of epichlorohydrin.
17. **Key words:** geometric morphometrics, spleen, epichlorohydrin.

Надійшла 12.03.2012 р.
Рецензент: проф. В.І.Лузін