

## СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНИХ ЗМІН СЕРЦЯ ЩУРІВ ПРИ АДРЕНАЛІНОВОМУ ПОШКОДЖЕННІ ЗА РІЗНИХ ТИПІВ ПОГОДИ

©О. В. Денефіль

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»

**РЕЗЮМЕ.** Вивчено статеві відмінності структурних змін серця у щурів при адреналіновому ураженні за I, II і III типів погоди. Встановлено, що за всіх типів погоди ураження більші у самців, за III типу це виражено найбільше.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** адреналін, міокард, структурні зміни, погода.

**Вступ.** Серцево-судинна захворюваність за частотою виникнення і смертністю займає перше місце у світі. Безперервні стреси, які є невід'ємними супутниками сучасного життя, викликають психосоматичні та органічні захворювання [8, 9], підвищують чутливість до змін погоди [1]. Людина контактує з цими факторами постійно і при коливаннях погодних умов навіть незначні флуктуації компонентів, що формують погоду, обертаються проблемою з точки зору самопочуття і здоров'я [4]. У хворих із серцево-судинною патологією це може призвести до виникнення інфаркту міокарда, появи аритмій, раптової смерті [10].

**Мета дослідження.** Встановити статеві відмінності адреналінового пошкодження структури міокарда тварин за різних типів погоди.

**Матеріал і методи дослідження.** Досліди проведено на 60 білих безпородних щурах-самцях і самицях віком 3,5–6 місяців за I, II і III типів погоди.

Адреналінове ураження викликали внутрішньоочеревинним введенням 0,18 % розчину адреналіну гідротартрату («Адреналін-Дарниця», Україна) з розрахунку 0,5 мг/кг маси тіла тварини [5]. Тварин декапітували під тіопенталовим наркозом через 1 год після введення адреналіну, забирали шматочки серця на рівні шлуночків. Зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином і за Генденгайном [2]. У останніх підраховували площу некрозів в 10 полях зору (збільшення  $\times 400$ ) [6].

Усі втручання та забій тварин проводили з дотриманням принципів «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985), а також принципів, сформульованих і ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001) [3].

Результати піддавали математичній обробці з використанням стандартного пакета комп'ютерних програм Microsoft Excel [7]. Розраховували t-критерій Стьюдента. Різницю між середніми даними вважали достовірною при  $p \leq 0,05$ .

**Результати й обговорення.** При оглядовій мікроскопії (забарвлення гематоксиліном-еозином) виявлено, що адреналін викликав неспецифічні та гетерогенні зміни, ступінь яких залежав від статі тварини та типу погоди.

За I типу погоди у самців відмічено вогнища стромального набряку, стази, некробіотичні зміни кардіоміоцитів, явища дистрофії. Судинні зміни проявлялися периваскулярним набряком, потовщенням стінки (рис. 1).

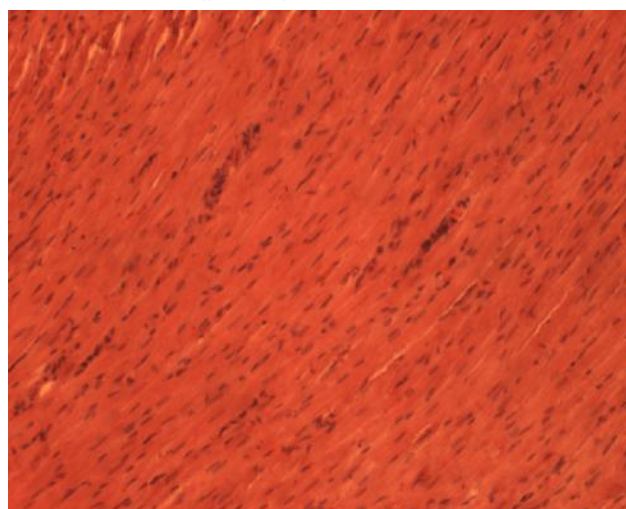


Рис. 1. Фрагмент міокарда самця через 1 год після введення адреналіну за I типу погоди. Набряк строми, некробіоз кардіоміоцитів, повнокрів'я судин. Забарвлення гематоксиліном та еозином.  $\times 100$ .

За II і III типів погоди зміни були аналогічні, виражені більше, ніж за I типу (посилювалися набряк тканини, дистрофія, некробіоз), спостерігалися зміни архітекtonіки (рис. 2, 3).

У самиць відмічено такі ж зміни. Так, за I типу погоди спостерігалися набряк строми, вогнища дистрофії, некрозу та некробіозу кардіоміоцитів, осередки помірно вираженої клітинної інфільтрації, розволокнення тканин, судинні розлади, потовщення стінки судин, периваскулярний набряк, десквамація ендотеліоцитів, капіляростазу (рис. 4). За II і III типів погоди у самиць явища ураження були вираженіші.

При забарвленні препаратів за Генденгайном спостерігалася пошкодження кардіоміоцитів з послабленою чи посиленою поперечною посмугованістю, зближенням анізотропних дисків за рахунок укорочення ізотропних, некроз окремих груп волокон, хоча більшість кардіоміоцитів зберігала нормальну структуру. Їх ядра були незмінні,

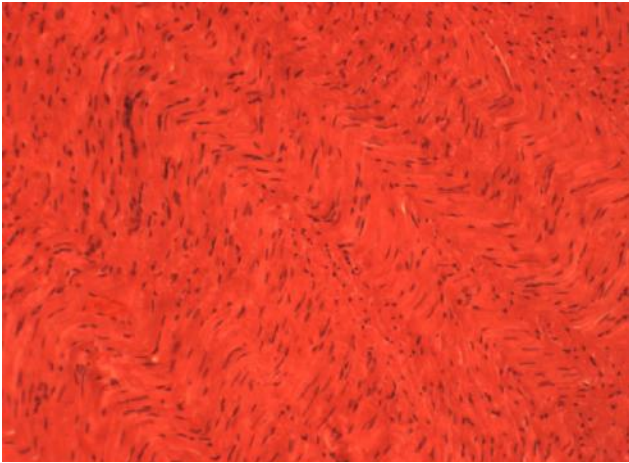


Рис. 2. Фрагмент міокарда самця через 1 год після введення адреналіну за II типу погоди. набряк строми, помірно виражена дистрофія, зміни цитоархітекtonіки. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 100.

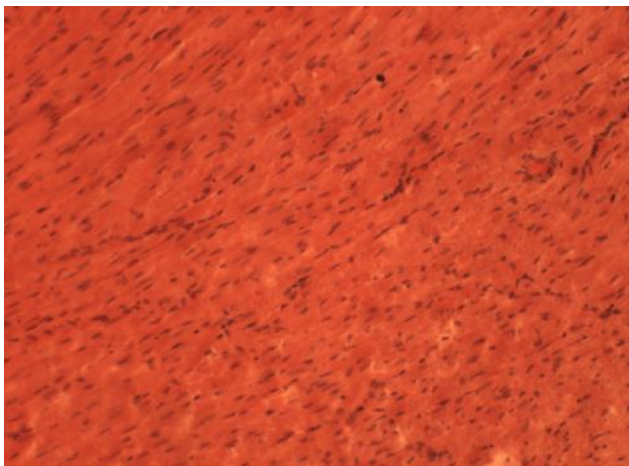


Рис. 3. Фрагмент міокарда самця через 1 год після введення адреналіну за III типу погоди. набряк строми, дистрофія, некроз. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 100.

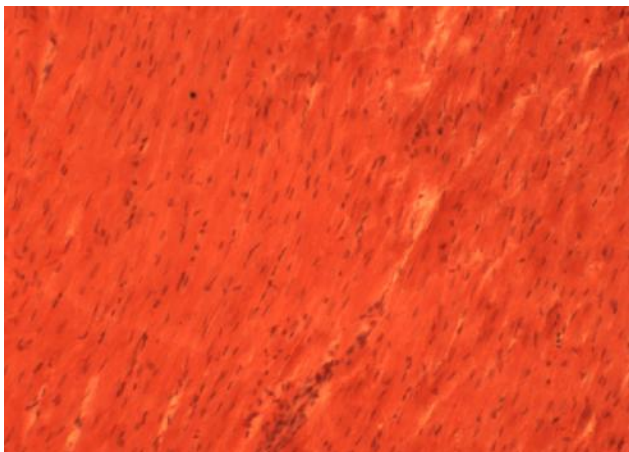


Рис. 4. Фрагмент міокарда самиці через 1 год після введення адреналіну за I типу погоди. Паравазальний набряк судини, набряк строми, осередки клітинної інфільтрації, дистрофії та некрозу кардіоміоцитів, капіляростаз. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 100.

займали центральне положення, хроматин розміщувався периферійно у вигляді скибок, у центрі визначалися декілька ядерць.

У коронарних артеріях самців і самиць за всіх типів погоди спостерігалось потовщення стінки судини, деформація та звуження їх просвіту, набряк, зміна архітекtonіки та десквамація ендотеліоцитів, осередки фібринозного набряку та некрозу. У деяких судинах відмічалась проліферація ендотеліоцитів, що свідчило про наявність гіпоксії.

Порушення гемодинаміки супроводжувалися явищами спазму і парезу. При спазмі зменшувалось просвіт судин через потовщення внутрішнього і середнього шарів, інтима мала звивистий вигляд. Ендотеліоцити нашаровувалися один на одного, їх цитоплазма була набряклою, клітини виступали в просвіт судин. Парез артерій спостерігався в субепікардіальних ділянках, судини були повнокровними, із згладженою інтимною, ендотеліоцити пласкі. У просвіті судин було розшарування плазми, що просякала стінку судин і периваскулярний простір. У таких випадках плазма і судинна стінка зафарбовувалися залізним гематоксиліном у чорний колір.

Сполучнотканинна строма серця була представлена фібробластами і ніжними волокнами сполучної тканини, які розшаровувалися внаслідок набряку, особливо в периваскулярних просторах. Було відмічено порушення цитоархітекtonіки, каріопікноз, контрактурні зміни кардіоміоцитів, дефрагментація, гіпертрофія кардіоміоцитів, набряк строми, розволокнення, обтуровані еритроцитами судини, лімфогістіоцитарну інфільтрацію, еритродіapedез в перимізії, ішемію, некрози. Дані зміни були інтенсивнішими за III типу погоди у самців.

Після введення адреналіну в міокарді щурів обох статей були ознаки прогресування розладів кровотоку, некробіотичних і некротичних змін. Поряд із кардіоміоцитами, що зберігали структуру і тинкторіальні властивості, були окремі м'язові сегменти або ж ці клітини з інтенсивним сприйняттям кислих барвників. Вогнища базofilії і еозинofilії зафарбовувалися залізним гематоксиліном в чорний колір і розміщувалися мозаїчно, переважно в капілярах і трабекулярних м'язах серця, а також субепікардіально. Ядра непошкоджених кардіоміоцитів мали нормальну форму і будову, а в клітинах, саркоплазма яких посилено сприймала кислі барвники, вони були дещо гіперхромними за рахунок збільшення кількості скибок хроматину. Порушення мікроциркуляції міокарда проявлялися вираженим повнокрив'ям, стазами, діapedезними крововиливами, периваскулярним й інтерстиціальним набряком.

Отже, кардіотоксична доза адреналіну викликала якісно аналогічні у самців і самиць структурні зміни в міокарді шлуночків, що виявлялося вже через 1 год після введення адреналіну і характе-

ризувалося пошкодженням мікроциркуляторного русла, некробіозами і некрозами кардіоміоцитів, вираженішими за III типу погоди у самців.

При підрахунку площі некрозів через 1 год після введення адреналіну в серці тварин різної статі виявлено, що за III типу погоди у самців достовірно зростала площа некрозів, порівняно з I типом на 75,90 %, з II – на 67,82 %. У самок вона коливалася незначно. Відмічено, що у самців площа

некрозів була вищою: за I типу погоди на 49,55 %, за II – на 31,82 %, за III – на 135,48 %.

**Висновок.** При адреналіновому пошкодженні серця щурів виявлено більше ураження міокарда шлуночків у самців, яке було максимально виражене за III типу погоди.

**Перспективи подальших досліджень.** У подальшому буде проведено аналіз структурних змін міокарда тварин після введення кардіотоксичної дози адреналіну у віковому аспекті.

#### ЛІТЕРАТУРА.

1. Величковський Б. Т. Социальный стресс, трудовая мотивация и здоровье / Б. Т. Величковський // Здрав. воор. Рос. федерации. – 2006. – № 2. – С. 8–17.
2. Волкова О. В. Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий. – М. : Медицина, 1982. – 304 с.
3. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах // Ендокринологія. – 2003. – Т. 8, № 1. – С. 142–145.
4. Климат и здоровье человека. Сообщение 3. Зависимость функционального состояния организма от температурного фактора и геомагнитных возмущений / Ю. Е. Маляренко, А. Т. Быков, Т. Н. Маляренко [и др.] // Валеология. – 2009. – № 1. – С. 8–20.
5. Маркова Е. А. Показатели состояния перекисного окисления липидов в сердечной мышце взрослых и старых животных при развитии адреналиновой миокардиодистрофии / Е. А. Маркова, И. Р. Мисула // Проблемы старения и долголетия. – 1992. – Т. 2, № 1. – С. 14–16.
6. Практическая морфометрия органов и тканей / Под ред. Г. Г. Автандилова. – Томск : Изд-во Томского университета, 1988. – 133 с.
7. Руденко В. М. Математичні методи в психології: підручник / В. М. Руденко, Н. М. Руденко. – К. : Академвидав, 2009. – 384 с.
8. Сидоров П. И. Психосоматическая медицина: руководство для врачей / П. И. Сидоров, А. Г. Соловьёв, И. А. Новикова. – М. : МЕД-пресс-информ, 2006. – 568 с.
9. Stress cardiomyopathy / Y. J. Akashi, H. M. Nef, H. Müllmann, T. Ueyama // Annu Rev. Med. – 2010. – Vol. 61. – P. 271–286.
10. Feltrin G. "Work related stress" and health care: clinical cases and work-fitness evaluation / G. Feltrin, R. Latocca, E. Scotton // G. Ital. Med. Lav. Ergon. – 2010. – Vol. 32, N 3. – P. 347–350.

## SEXUAL PECULIARITIES OF STRUCTURAL CHANGES IN THE HEART OF RATS UNDER ADRENALINE DAMAGING IN DIFFERENT TYPES OF WEATHER

©O. V. Denefil

*SHEI "Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky of MPH of Ukraine"*

**SUMMARY.** There were studied the sexual differences of structural changes of heart in rats with adrenalin damaging in I, II and III types of weather. It was found out that in all types of weather damage are greater in males, in III type it expressed the most.  
**KEY WORDS:** epinephrine, myocardium, structural changes, weather.