

УДК 611.12-092.9:613.86

Тимошенко А.В., Дяуленко Д.О., Коптев М.М.

## МОРФОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСТРОГО ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО СТРЕСУ НА СЕРЦЕ ЩУРА

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава

*Метою дослідження було вивчення морфо-функціональних змін у серці білих щурів після впливу гострого іммобілізаційного стресу. Експеримент було виконано на 20 білих щурах-самцях, з яких 10 зазнавали впливу експериментального стресу, а 10 складала контрольну групу. Для гістологічного дослідження мікропрепарати забарвлювали гематоксиліном та еозином. Було встановлено, що гострий іммобілізаційний стрес справляє виражений несприятливий вплив на структуру серця щура: викликає значні підендокардіальні крововиливи, повнокров'я судин гомомікроциркуляторного русла з явищами стазу крові, набряк інтерстицію міокарда.*

Ключові слова: серце, морфологія, стрес, щури.

*Робота виконана в рамках науково-дослідної теми кафедри медицини надзвичайних ситуацій з оперативною хірургією і топографічною анатомією Вищого державного навчального закладу України „Українська медична стоматологічна академія” „Визначення закономірностей морфогенезу органів, тканин та судинно-нервових утворень організму в нормі, експерименті та під дією зовнішніх чинників. Морфо-експериментальне обґрунтування дії нових хірургічних шовних матеріалів при використанні їх в клінічній практиці”, № держреєстрації 0113U001024.*

### Вступ

Стресові ситуації супроводжують людину протягом усього її життя. Про те, що викликані ними адаптаційні реакції можуть стати основою низки патологічних процесів у організмі, відомо ще з робіт Ганса Сельє [6]. Експериментальні дослідження, виконані на кафедрі медицини надзвичайних ситуацій з оперативною хірургією і топографічною анатомією довели несприятливий вплив іммобілізаційного стресу на дихальну систему щура, а саме на легені [2, 3, 4, 5]. Оскільки функції легень безпосередньо пов'язані з роботою серцево-судинної системи, метою нашого дослідження стало вивчення впливу стресу на серце.

### Мета дослідження

Оцінити на гістологічному рівні вплив гострого іммобілізаційного стресу на серце щура в експерименті.

### Матеріал і методи дослідження

Дослідження було виконано на 20 білих щурах-самцях лінії Вістар масою 240-260 грам, віком 8-10 місяців. Першу, експериментальну групу, склали 10 тварин, які зазнавали впливу експериментального гострого іммобілізаційного стресу. Другу, контрольну групу склали 10 аналогічних інтактних щурів, які проживали у стандартних умовах віварію академії і не були залученими до проведення жодних інших експериментів чи дослідів.

Для відтворення експериментальної моделі гострого іммобілізаційного стресу ненаркотизованих щурів іммобілізували у горизонтальному положенні на спині протягом 6 годин. Фіксація виконувалася за кінцівки, без ушкодження шкірних покривів та порушення гемоциркуляції. Експеримент проводився натщесерце з 9 до 15 години. Забій щурів проводили через 2 години після

завершення періоду фіксації. Декапітацію виконували під внутрішньоочеревинним тіопенталнатрієвим наркозом. Після розкриття грудної клітки проводився макроскопічний огляд її органів та забір матеріалу.

Для гістологічного дослідження серця щурів фіксували у 10% нейтральному розчині формаліну. Після проведення через спирти зростаючої концентрації, шматочки легень поміщали в парафін за звичайною методикою. Мікротомні зрізи забарвлювали гематоксиліном та еозином.

Уся експериментальна частина дослідження була проведена згідно з вимогами міжнародних принципів „Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються в експерименті та інших наукових цілях“ (Страсбург, 1985 р.) та відповідного закону України „Про захист тварин від жорстокого поводження“ (№ 3446-IV від 21.02.2006 р., м. Київ) [1, 7].

### Результати досліджень та їх обговорення

Проведений після розтину огляд органів грудної клітки показав, що легені із серцем займають усю грудну порожнину щура. Стінки грудної порожнини вистелені парієтальним листком плеври. Кожна легеня міститься у відокремленому плевральному мішку, утвореному вісцеральним листком. Серце зовні покрите перикардом, у порожнині якого містилася незначна кількість рідини. На дотик серце мало щільно-еластичну консистенцію. Усі його поверхні були гладенькими, блискучими, коричнево-вишневими. На розрізі тканина серця мала червоно-коричневий колір; у серцевих порожнинах містилася темно-червона рідка кров.

Проведене мікроскопічне дослідження показало, що у щурів контрольної групи серцева стінка утворена трьома оболонками: ендокардом, міокардом та епікардом. Ендокард є внутрішньою серцевою оболонкою, яка вистеляє ка-

мери серця. З внутрішньої сторони серця ендокард вистеляють полігональні клітини ендотелію, розміщеного на базальній мембрані. Підендотеліальний шар утворений малодиференційованими клітинами сполучної тканини. Глибше розміщується шар гладких м'язових клітин, які відділені від міокарду прошарком волокнистої сполучної тканини (рис. 1).

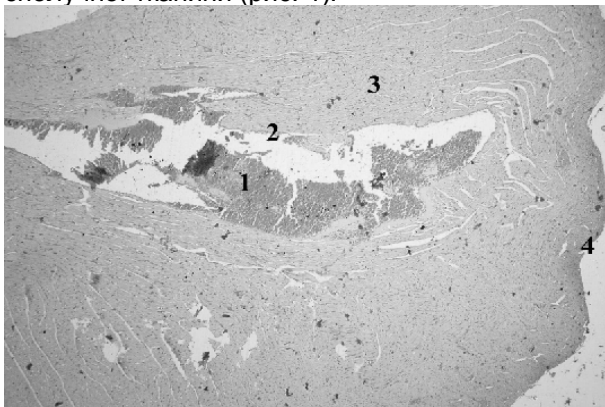


Рис. 1. Серце щура контрольної групи. Мікрофото. Забарвлення гематоксилін-еозином: Об.: 40; Ок.: 10: 1 – порожнина лівого шлуночка; 2 – ендокард; 3 – міокард; 4 – епікард.

Міокард складається із поперечнопосмугованих м'язових клітин, які щільно прилягають одна до одної, утворюючи пучки м'язових волокон. Між ними розміщені сполучнотканинні прошарки, у яких проходять численні судини (рис. 2).

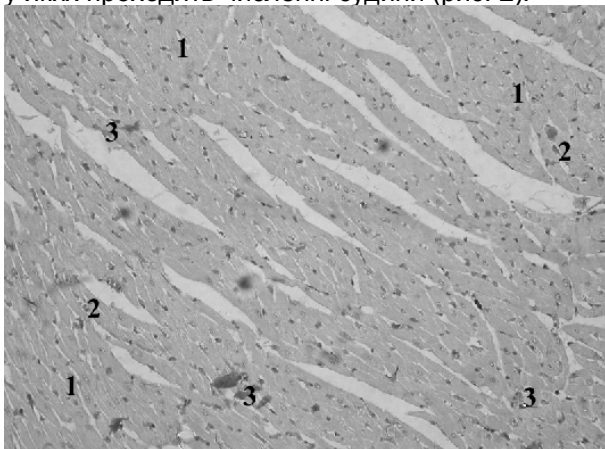


Рис. 2. Міокард щура контрольної групи. Мікрофото. Забарвлення гематоксилін-еозином: Об.: 100; Ок.: 10: 1 – кардіоміоцити; 2 – капіляр; 3 – сполучнотканинні прошарки.

Кардіоміоцити – витягнуті прямокутні клітини, які містять 1-2 ядра овальної або видовженої форми. Кількість кровоносних капілярів у інтерстицію міокарда велика, тому кожен кардіоміоцит контактує з кількома капілярами.

Зовнішня оболонка серцевої стінки – епікард, утворений тонкою сполучнотканинною пластинкою, яка щільно зростається з міокардом, а зовні покрита мезотелієм.

Під час проведення макроскопічного огляду серця у щурів, які зазнали стресового впливу, результатів, відмінних від контрольної групи виявлено не було.

Проте, гістологічне дослідження серця у тва-

рин експериментальної групи показало, що гострий іммобілізаційний стрес чинить несприятливий вплив на тканини серця у щурів.

Зміни в ендокарді проявлялися, насамперед, значними підендокардіальними крововиливами у всіх відділах серця з осередками відшарування клітин ендотелію (рис. 3).

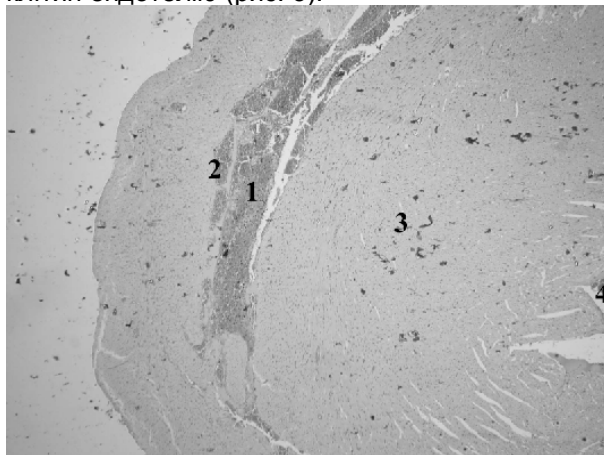


Рис. 3. Серце щура після відтворення експериментальної моделі гострого іммобілізаційного стресу. Мікрофото. Забарвлення гематоксилін-еозином: Об.: 40; Ок.: 10: 1 – порожнина правого шлуночка; 2 – крововиливи під ендокард; 3 – міокард; 4 – порожнина лівого шлуночка.

Тканина міокарду в щурів, які зазнали впливу гострого іммобілізаційного стресу, була повнокровоною. Судини гемомікроциркуляторного русла серця були розширеними, з явищами стазу крові – їхні просвіти були щільно заповнені еритроцитами, що злиплися. У сполучній тканині інтерстицію міокарда виявлялися ознаки набряку – набрякання колагенових і еластичних волокон, аморфної речовини (рис. 4).



Рис. 4. Міокард щура після відтворення експериментальної моделі гострого іммобілізаційного стресу. Мікрофото. Забарвлення гематоксилін-еозином: Об.: 40; Ок.: 10: 1 – повнокров'я судин міокарду; 2 – гіпергідратація інтерстицію міокарда.

Таким чином, проведене експериментальне дослідження доводить несприятливий вплив стресу на серце у щурів. Структурні зміни, які виникають при цьому, на нашу думку можуть стати основою для розвитку низки патологічних процесів серцево-судинної системи, а тому мо-

жна вважати морфологічно обґрунтованою роль стресу як фактора, що сприяє виникненню захворювань серця.

### Висновки

1. Гострий іммобілізаційний стрес справляє виражений несприятливий вплив на структуру серця щура.

2. На мікроскопічному рівні гострий іммобілізаційний стрес супроводжується значними суб-ендокардіальними крововиливами, повнокров'ям судин мікроциркуляторного русла серця з явищами стази крові, набряком інтерстицію міокарда.

### Література

1. Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» №3447 – IV від 21.02.2006. – К., 2006. – 18 с.

2. Коптев М.М. Морфологічна характеристика легень щурів, що зазнали впливу експериментального хронічного стресу / М.М. Коптев // Актуальні проблеми сучасної медицини : Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2012. – Т. 12, № 1-2 (37-38). – С. 186-188.
3. Коптев М.М. Вплив гострого стресу на морфологію легень щурів / М.М. Коптев // Актуальні проблеми сучасної медицини : Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2012. – Т. 12, № 4 (40). – С. 139-142.
4. Проніна О.М. Преморбідні зміни легеневої тканини внаслідок гострої стресової реакції в експерименті / О.М. Проніна, М.М. Коптев, С.І. Данильченко [та ін.] // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Т. 2 (88), № 3. – С. 154-156.
5. Проніна О.М. Вплив експериментального хронічного стресу на легень щурів / О.М. Проніна, М.М. Коптев, Ю.В. Підмогильний [та ін.] // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Т. 2, № 2. – С. 230-232.
6. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме / Г. Селье. – М.: Медгиз, 1960. – 254 с.
7. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. – Council of Europe, Strasbourg, 1986. – 53 p.

### Реферат

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОСТРОГО ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО СТРЕССА НА СЕРДЦЕ КРЫСЫ

Тимошенко А.В., Дяуленко Д.О., Коптев М.М.

Ключевые слова: сердце, морфология, стресс, крысы.

Целью исследования было изучение морфо-функциональных изменений в сердце белых крыс после воздействия острого иммобилизационного стресса. Эксперимент был выполнен на 20 белых крысах-самцах, из которых 10 подвергались воздействию экспериментального стресса, а 10 составляли контрольную группу. Для гистологического исследования микропрепараты окрашивали гематоксилином и эозином. Было установлено, что острый иммобилизационный стресс оказывает выраженное неблагоприятное воздействие на структуру сердца крысы: вызывает значительные подэндокардиальные кровоизлияния, полнокровие сосудов гемомикроциркуляторного русла с явлениями стаза крови, отек интерстиция миокарда.

### Summary

MORPHOLOGICAL EVALUATION OF EFFECTS PRODUCED BY ACUTE IMMOBILIZATION STRESS ON HEART OF RAT

Tymoshenko A.V., Dyaulenko D. A., Koptev M. M.

Key words: heart, morphology, stress, rats.

The aim of the study was to investigate morphological and functional changes in the heart of rats exposed to acute immobilization stress. The experiment was performed on 20 white male rats, 10 of which are exposed to experimental stress, and 10 made up the control group. For following histological study the specimens were stained with hematoxylin and eosin. It was found out that acute immobilization stress produced marked adverse effect on the structure of the heart of rats: it caused massive subendocardial hemorrhages, vascular plethora of microcirculatory bed with the signs of blood stasis, swelling of the myocardial interstitium.