

УДК 591.441 «465.01»:57043  
© Овчаренко В.В., 2012

## МОРФОМЕТРИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ СЕЛЕЗИНКИ ЩУРІВ ПІСЛЯ ВПЛИВУ ХРОНІЧНОЇ ГІПЕРТЕРМІЇ СЕРЕДЬНОГО СТУПЕНЮ ВИРАЖЕНОСТІ В ПОЄДНАННІ З ФІЗИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ Овчаренко В.В.

ДЗ «Луганський державний медичний університет»

**Овчаренко В.В.** Морфометричні особливості будови селезінки щурів після впливу хронічної гіпертермії середнього ступеню вираженості в поєднанні з фізичним навантаженням // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, №3. – С. 81-83.

Вивчено особливості будови селезінки щурів при дії хронічної гіпертермії середнього режиму (температура 41-43 С °) в поєднанні з фізичним навантаженням. Виявлено структурно-функціональні зміни макро і мікро організації селезінки: зменшення площі лімфоїдних вузликів на зрізі, зменшення площі та кількості герменативних центрів.

**Ключові слова:** селезінка, біла пульпа, морфометрія, гіпертермія

**Овчаренко В.В.** Морфометрические особенности строения селезенки крыс после воздействия хронической гипертермии средней степени выраженности в сочетании с физической нагрузкой // Украинский морфологический альманах. – 2012. – Том 10, №3. – С. 81-83.

Изучены особенности строения селезенки крыс при действии хронической гипертермии среднего режима (температура 41-43 С °) в сочетании с физической нагрузкой. Выявлены структурно-функциональные изменения макро и микро организации селезенки: уменьшение площади лимфоидных узелков на срезе, уменьшение площади и количества герменативных центров.

**Ключевые слова:** селезенка, белая пульпа, морфометрия, гипертермия.

**Ovcharenko V.** Morphometric features of the structure of rat spleen after chronic exposure hyperthermia moderate degree combined with physical activity // Украинский морфологический альманах. – 2012. – Том 10, №3. – С. 81-83.

The features of the structure of the spleen of rats under the influence of chronic hyperthermia not extrimal mode (temperature 41-43 С °). The structural and functional changes in the macro and micro organization of the spleen: decrease of lymphoid nodules on the cut, reducing the size and number of reproductive centers.

**Key words:** spleen, white pulp, morphometry, hyperthermia.

**Вступ.** Загальновідомо, що висока температура навколишнього середовища є несприятливим чинником, що часто впливає на організм людини в природних умовах, на виробництві та призводить до порушення морфофункціонального стану різних систем і органів [1,3,4]. Перегрівання при фізичних навантаженнях спостерігається у працівників глибоких вугільних шахт, робочих гарячих цехів металургійних, машинобудівних, скловиробничих заводів, крім того, екзогенна гіпертермія використовується при лікуванні деяких онкозахворювань [2].

Нерідко перегрівання виникає при дії на організм людини високої температури, обумовленої природними природно-кліматичними факторами, наприклад перегрівання на сонці в санаторно-курортних зонах [1]. Теплові ушкодження, у тому числі випадки теплового удару, зустрічаються у населення південних країн планети.

Оскільки для Донбаського регіону досить характерним виробничим фактором є робота в умовах мікроклімату глибоких вугільних шахт, ступінь вираженості морфофункціональних змін органів імунної системи, зокрема селезінки в умовах хронічної гіпертермії, на даний момент не з'ясований. Дані, що містяться в літературі не дають достатнього уявлення про цю проблему.

**Метою роботи** було вивчення на мікроскопічному рівні морфометричних особливостей показників селезінки після впливу хронічної гіпертермії в поєднанні з фізичним навантаженням.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:** 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 хронічної гіпертермії».

**Матеріал та методи.** Дослідження було проведено на 60 безпорідних статевозрілих щурах-самцях. Ці тварини протягом двох місяців перебували під гіпертермічним впливом протягом 5 годин на добу. Додатково тварини отримували фізичне навантаження через 20 хвилинне плавання в воді. Щури виводились з експерименту в різні строки на 1, 7, 15, та 30-60 добу після закінчення впливу хронічної гіпертермії. Контролем до експериментальної групи служили тварини, що знаходились на стандартних умовах в виварію.

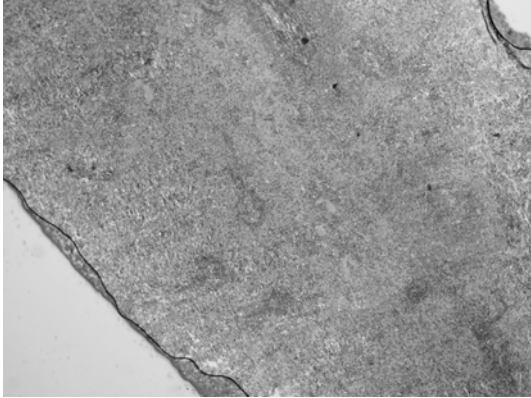
Використання тварин проводили дотримуючись «Методичних рекомендацій з виведення лабораторних тварин з експерименту» та у відповідності до етичних принципів експериментів на тваринах, ухвалених Першим Національним конгресом з біоетики (Київ, 2000), що узгоджується з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей».

Проводку гістоматеріалу проводили за прискороною методикою під впливом ультразвуку, кусочки селезінки заливали в парафінові блоки та отримували санному мікромомі зрізи товщиною 3-4 мкм. Фарбували зрізи гематоксилін-еозином або Азур II-еозином за стандартними методиками. Потім отримували цифрові мікрофотографії за допомогою мікроскопу Olympus 40VX та фотоапарату Olympus 5050Z, що разом з спеціалізованим програмним забезпеченням входили до єдиного морфо-метричного комплексу.

Обрахування знімків проводили за допомогою авторського програмного забезпечення «Master of Morphology», отримані результати морфометрії зберігали й в далі статистично обробляли в Excel.

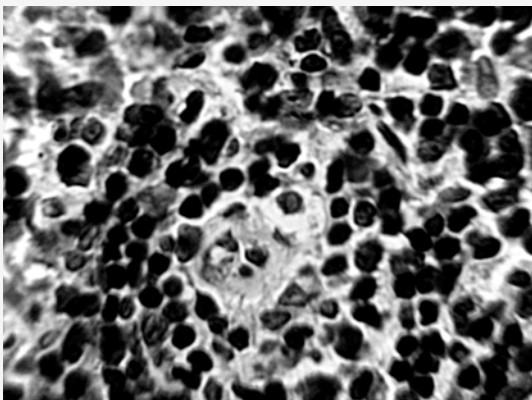
**Результати та обговорення.** На гістологічних зрізах отриманих з селезінки тварин, що перебували в умовах хронічної гіпертермії середнього ступеню

вираженості в поєднанні з фізичним навантаженням на 1 день реадaptaційного періоду спостерігається виражене повнокрів'я органу з великою кількістю еритроцитів в червоній пульпі та розширеними венонзними синусами, зменшення видимої площі елементів білої пульпи, розмиття меж між червоною та білою пульпою (рис.1).



**Рис. 1.** Селезінка статевозрілого щура, на 1 добу після закінчення впливу гіпертермії середнього ступеню вираженості в поєднанні з фізичним навантаженням. Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення в умовах зйомки – 100X.

У складі пернартеріальних лімфоїдних муфт, присутні макрофагально-лімфоцитарні комплекси (5-10 малих лімфоцитів навколо макрофага), а також лімфоцитарно-плазмоцитарно-макрофагальні комплекси (малі та середні лімфоцити, навколо плазмоцити і макрофаги). У лімфоїдних муфтах виявляються попарно і групами (3-5 клітин) розташовані малі та середні лімфоцити і ретиретикулярні клітини (рис. 2).

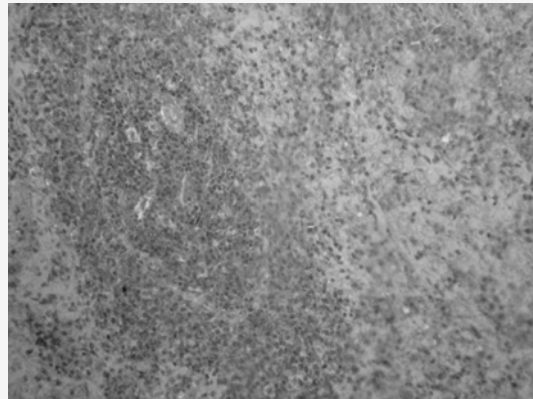


**Рис. 2.** Селезінка статевозрілого щура, на 30 добу після закінчення впливу гіпертермії середнього ступеню вираженості в поєднанні з фізичним навантаженням. Забарвлення: Азур-2-еозин. Збільшення в умовах зйомки – 1000X.

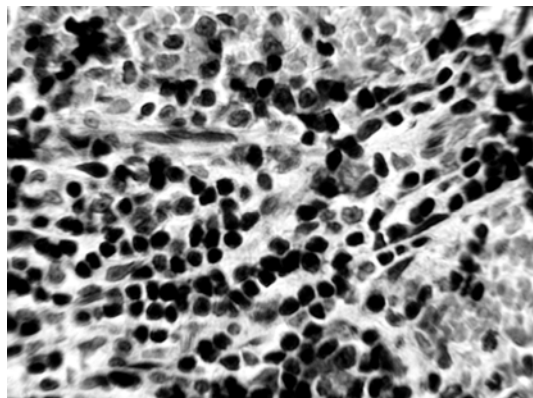
Форма лімфоїдних вузликів, за нашими даними, різноманітна. На гістологічних зрізах селезінки зустрічаються лімфоїдні вузлики округлої, овальної, стрічкоподібної форми (рис.3). Серед них виявляються як вузлики з центрами розмноження, так і без них. Лімфоїдні вузлики селезінки, як вважається, в структурному і функціональному відношенні ідентичні лімфатичним вузлам та є В-залежними органами, де відбувається переважно диференціювання В-клітин і плазмоцитів.

Біла пульпа селезінки щурів представлена добре

структурованими періартеріальні лімфоїдними муфтами і лімфоїдними вузликами, які є потовщеннями періартеріальних лімфоїдних муфт. Між цими скупченнями лімфоїдної тканини, періартеріальні лімфоїдні муфтами (ПААМ), знаходиться червона пульпа - селезінкові тяжі і венонзні синуси. Кожна пері артеріальна лімфоїдна муфта селезінки щурів складається з внутрішньої щільно упакованої частини, що оточує пульпарну (центрально) артерію (глибока частина ПААМ) і крайової зони (периферична частина ПААМ), яка вузьким пояском оточує з усіх боків центральну частину ПААМ (рис. 4).



**Рис. 3.** Селезінка статевозрілого щура, на 30 добу після закінчення впливу гіпертермії середнього ступеню вираженості. Забарвлення: гематоксилін-еозин. Збільшення в умовах зйомки – 400X.



**Рис. 4.** Селезінка статевозрілого щура, на 7 добу після закінчення впливу гіпертермії середнього ступеню вираженості. Забарвлення: Азур-2 - еозин. Збільшення в умовах зйомки – 1000X.

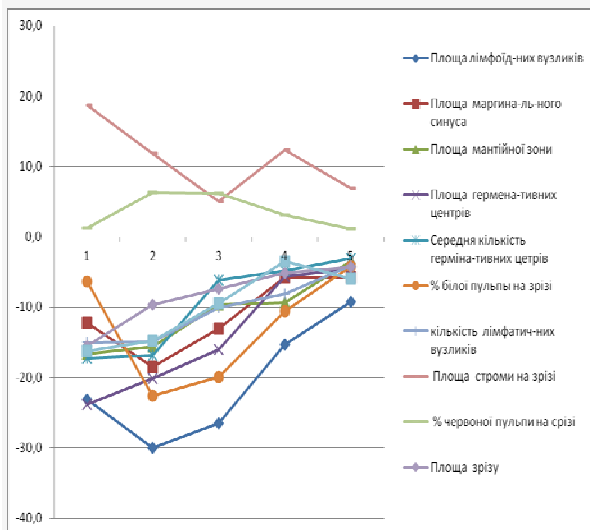
При оцінці даних результатів гістоморфометрії зрізів селезінки представлених в таблиці 1 в перший день реадaptaційного періоду виявлено, що площа лімфоїдних вузликів становила  $1226776,5 \pm 79415 \text{ мкм}^2$ , що приблизно на 23 відсотків менше за показники контролю в цей же період часу (рис.6). В наступний строк реадaptaційного періоду - 7 добу, різниця з даними інтактних тварин збільшувалася й становила 30%, в абсолютних значеннях показник площі лімфоїдних вузликів на зрізі становив  $1139733,8 \pm 55784 \text{ мкм}^2$ . Надалі різниця в процентному співвідношенні між показниками площі лімфоїдних вузликів поступово зменшувалася й на 60 добу вона становила -9.3 відсотків. Щодо площі центрів розмноження, той показник показав депо іншу динаміку – в перший

день реадaptaційного періоду площа гермінативних центрів на зрізі становила  $49318 \pm 2876$  мкм<sup>2</sup>, що на -23,8% менше за показник групи інтактних тварин, який становив  $64760$  мкм<sup>2</sup> [6]. На 7 добу спостереження показник фіксувався на рівні

$51072,3 \pm 4706$  (табл. 1), що було на 20 менше від показників контролю. В наступні строки реадaptaційного періоду різниця з показниками інтактної групи тварин поступово зменшувалася й становила на 30 та 60 добу 5,6 та 4,5 відсотків відповідно.

**Таблиця 1.** Морфометричні показники селезінки статевозрілих щурів групи гіпертермії середнього ступеню вираженості в різні строки спостереження

Показник	Строк ре адаптаційного періоду				
	1 доба	7 доба	15 діб	30 діб	60 діб
Площа лімфоїдних вузликів	$1226776,5 \pm 79415$	$1139733,8 \pm 55784$	$1254430,7 \pm 159306$	$1504328 \pm 148256$	$1617540,1 \pm 90274$
Площа маргінального синуса	$221584,5 \pm 9561$	$211382,3 \pm 13226$	$226695 \pm 22950$	$255169,8 \pm 10464$	$256913 \pm 10448$
Площа мантийної зони	$415594,1 \pm 25831$	$428049,9 \pm 48034$	$473295,4 \pm 48132$	$485329,9 \pm 31215$	$522004,8 \pm 23322$
Площа гермінативних центрів	$49318 \pm 2876$	$51072,3 \pm 4706$	$55489,6 \pm 3066$	$62139,9 \pm 2650$	$66704,5 \pm 2189$
Сер. кількість гермінативних центрів	$9 \pm 0$	$9,6 \pm 1$	$10,7 \pm 1$	$10,6 \pm 1$	$11,3 \pm 0$
% білої пульпи на зрізі	$23,3 \pm 3$	$17,6 \pm 1$	$19,3 \pm 3$	$21,7 \pm 2$	$23,6 \pm 3$
кількість лімфат. вузликів	$12,2 \pm 1$	$12,1 \pm 1$	$13 \pm 1$	$13,5 \pm 1$	$14,2 \pm 0,5$
Площа стромы на зрізі	$116963,8 \pm 2496$	$112272,1 \pm 6818$	$110254,4 \pm 6737$	$113445,6 \pm 4321$	$112876,6 \pm 4197$
% червоної пульпи на зрізі	$74,5 \pm 4$	$80,7 \pm 1$	$79,1 \pm 1$	$76,7 \pm 2$	$74,8 \pm 3$
Площа зрізу	$5604177,4 \pm 580949$	$6515895,4 \pm 258167$	$6808375,6 \pm 606815$	$6978927,6 \pm 404989$	$7098490,7 \pm 603457$
S Маргінального синуса	$413812,8 \pm 23429$	$409948,4 \pm 31914$	$439463,4 \pm 32684$	$444491,6 \pm 28209$	$466705,7 \pm 18577$



**Рис. 5.** Морфометричні показники селезінки статевозрілих щурів (% відхилення від контролю) групи СХГ+Ф.

Червона пульпа селезінки тварин представлена венозними синусами і пульпарними тяжками, в стромі яких розташовуються формені елементи крові, представлені лімфоцитами, макрофагами і еритроцитами. У порівнянні з контрольними щурами відзначається візуальне зменшення площі селезінкових тяжків, обумовлене зниженням вмісту в їх стромі клітин лімфоцитарного ряду та збільшення площі венозних синусів за рахунок збільшення кількості еритроцитів. (рис. 1). Процентне співвідношення червоної пульпи до загальної площі зрізу в наступні строки спостереження знижується за рахунок зменшення кровонаповненості венозних синусів та збільшення площі білої пульпи.

Найбільш виражені морфометричні зміни білої пульпи селезінки статевозрілих щурів спостерігаються на 1 і 7 добу після введення закінчення впливу хронічної гіпертермії (рис.5).

**Висновки:** Хронічна гіпертермія середнього ступеню вираженості в поєднанні з фізичним навантаженням викликає у піддослідних тварин низку значних змін в будові селезінки, що спостерігається як при огляді гістологічних препаратів селезінки експе-

риментальних тварин так і після аналізу отриманих мікрорметричних показників, що проявилось в зменшенні площі лімфоїдних вузликів на зрізі максимально на 30% від показників групи інтактних тварин на 7 день реадaptaційного періоду та площі гермінативних центрів (-24%). В цілому, СХГ в поєднанні з фізичним навантаженням викликає зменшення загальної та відносної площі білої пульпи на гістологічних зрізах селезінки експериментальних груп щурів, втім, зменшення відносної площі білої пульпи також досягалося збільшенням абсолютних показників об'єму червоної пульпи в ранні строки реадaptaційного періоду через збільшення кровонаповнення в наслідок накопичення еритроцитів в ній.

В подальших дослідженнях планується встановити особливості будови селезінки щурів, що перебували в умовах хронічної гіпертермії в поєднанні з використанням фармакокоректорів – імуномодуляторів, - рослинного походження (Гінко-Білоба) та синтетичного препарату (Інозин).

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Александров В. Я. Клетки, макромолекулы и температура / В. Я. Александров– Л.: Наука, 1975.– 330 с.
2. Баллюзек Ф. В. Управляемая гипертермия / Ф. В. Баллюзек – СПб: Невский Диалект, 2001.– 123 с.
3. Бахмет А.А. Строение лимфоидных структур селезёнки крыс привоздействию острого эмоционального стресса/ А.А.Бахмет // Морфология. - 2004. - Т.125, №1.-С. 55-58.
4. Морфофункциональна характеристика світлих центрів лімфоїдних вузликів білої пульпи селезінки щурів-самців різних вікових груп у нормі / М. Ю. Кочмарь, А. О. Гербут, В. Й. Палапа [та ін.] // Вісник морфології. – 2010. – Т. 16, № 2. – С. 297–300.
5. Овчаренко В.В. Будова селезінки інтактних щурів різних вікових груп / В.В.Овчаренко.- Український медичний альманах. - 2012. - Том 14, № 15. - С. 189-192.

Надійшла 12.06.2012 р.  
Рецензент: проф. С.А.Кашенко