УДК 611.636;611.637/613.632.4

# МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ ТА СІМ'ЯНИХ ПУХИРЦІВ ЩУРІВ ПІСЛЯ ІНГАЛЯЦІЙНОГО ВПЛИВУ НА ОРГАНІЗМ ТОЛУОЛУ ТА КОРЕКЦІЇ ВИЯВЛЕНИХ ЗМІН

**Волошина І.С.**

*Кафедра анатомії людини, Державний заклад «Луганський державний медичний університет», м. Луганськ, Україна*

**Резюме.** В представленій роботі наведені дані про зміни органометричних показників передміхурової залози та сім'яних пухирців статевозрілих щурів, які в експерименті зазнавали інгаляційного впливу толуолу. В ході дослідження були використані 90 білих безпородних щурів-самців віком 12-тижнів та початковою масою 130-150 г. Щури були розділені на контрольну (інтактні щури) та експериментальні серії (ІІ та ІІ-ТЗ). Серія ІІ - щури, які зазнавали інгаляційного впливу толуолу у концентрації 10 ГДД (500 мг/м$^3$). Серія ІІ-ТЗ - тварини, які за умов впливу толуолу отримували коректор тіатриазолін у дозі 117 мг/кг внутрішньоочеревинно. Встановлено, що в умовах дії на організм вказаного хімічного агента відмічається зниження маси передміхурової залози та лінійних розмірів сім'яних пухирців. При чому значна різниця при порівнянні з даними інтактних щурів спостерігається через 1, 7 та 15 діб після припинення дії толуолу. Застосування тіотриазоліну чинить позитивний ефект, що виражається у зменшенні різниці між показниками контрольної та ІІ експериментальної серій.

**Ключові слова:** передміхурова залоза, сім'яні пухирці, толуол, тіотриазолін, щур

**Вступ.** Однією з головних екологічних проблем є забруднення атмосферного повітря різними хімічними речовинами. Особливе місце серед екополлютантів у наш час займають епоксидні смоли, головним сировинним продуктом яких, поряд з іншими компонентами, є толуол. Толуол - летка органічна хімічна сполука, член гомологічного ряду ароматичних вуглеводнів. Він застосовується в якості сировини для органічного синтезу високооктанового компонента моторних палив, у виробництві фарб, лаків, резини, входить до складу споживчих товарів (меблі, пластмасові вироби, іграшки та ін.) [1, 2, 3, 4].

Передміхурова залоза (ПЗ) щура має частковий тип будови і складається з трьох пар залозистих утворень – вентральних і дорсальних часток та коагуляційних залоз. Відомо, що основною функцією ПЗ є вироблення специфічного секрету, необхідного для підтримки активності і життєдіяльності сперматозоїдів. У вмісті секрету виявляються ферменти, органічні кислоти, білкові, імуноглобулінові фракції та інші біологічно активні речовини. Сім'яні пухирці (СП) щурів - парні залози репродуктивної системи, що являють собою тверді тільця з просвітом всередині. Секрет СП має складний біохімічний склад, здійснює енергозабезпечення сперматозоїдів, забезпечуючи рухливість сперматозоїдів, за рахунок важливого енергетичного субстрату – фруктози [5, 6, 7]. Разом з прогресивним зростом рівня забрудненості оточуючого середовища та широким використання в побуті і на виробництвах шкідливих летких компонентів епоксидних смол (толуол, епіхлоргідрин, фенол) спостерігається зниження якості сперми чоловіків та тварин. Тому, враховуюче все вищевикладене, ми вважаємо актуальним вивчення інгаляційного впливу толуолу на органогенез внутрішніх органів репродуктивної системи щурів та впливу тіотриазоліну, як препарату з мембранопротекторною, антиоксидантною, десенсебілізуючим ефектами [8, 9] на тлі його дії.

**Мета** даного дослідження полягає у вивченні органометричних показників передміхурової залози та сім'яних пухирців статевозрілих щурів, які зазнавали в експерименті інгаляційного впливу толуолу, та на тлі дії останнього отримували у якості коректора тіотриазолін.

**Зв'язок з науковими темами і планами.** 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 і методи дослідження.** Експериментальне дослідження виконано на 90 білих щурах-самцях, які були введені в експеримент у віці 12-тижні та початкова маса яких становила 130-150 г. Тварини були отримані з віварію ДЗ «Луганський державний медичний університет». Утримання та маніпуляції над тваринами виконувались відповідно до основних етичних принципів у сфері біоетики, що викладені у положенні «Общих этических принципов экспериментов на животных», затверджених І Національним конгресом з біоетики [10], у «Європейській конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей», що була ратифікована у 1985 році у

Страсбурзі [11] та згідно вимогам Міжнародного комітету з лабораторних тварин, Міжнародної федерації з захисту тварин та вітчизняними інструктивними документами [12], а також відповідно до рекомендацій «Про правові, законодавчі та етичні норми і вимоги при виконанні наукових морфологічних досліджень [13].

Щури були розділені на контрольну та експериментальні серії. Контрольну серію (К) складали інтактні щури. Перша експериментальна серія – серія II була представлена щурами, які зазнавали інгаляційного впливу толуолу у концентрації 10 ГДД (500 мг/м$^3$) протягом 60 днів, 5 днів на тиждень, 5 годин на добу. Другу (II-ТЗ) серію складали тварини, які за умов інгаляційного впливу толуолу отримували коректор тіатриазолін у дозі 117 мг/кг, який вводили в порожнину очеревини. Умови створювалися за допомогою спеціальної установки, яка складається з затравочної камери та камери, у якій створювалася та підтримувалась необхідна концентрація діючої речовини; датчика толуолу та допоміжного оснащення. Кожна серія тварин була розділена на п'ять груп (по 6 щурів в кожній) у відповідності з терміном виведення тварин з експерименту на 1, 7, 15, 30 та 60 доби після припинення впливу толуолу.

Після закінчення досліду тварин зважували на лабораторних вагах та виводили з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом, дотримуючись «Методичних рекомендацій з виведення лабораторних тварин з експерименту».

Внутрішні органи статевої системи щурів вилучали єдиним комплексом з навколишньою жировою тканиною і ретельно препарували. Передміхурову залозу та сім'яні пухирці зважували на аналітичних вагах ВЛА-200 з точністю до 1 мг. За допомогою Video Presenter SVP – 5500 фотографували отримані органи для створення оглядових фотографій, а також для подальшого макроморфометричного аналізу, який здійснювали за допомогою оригінальної комп'ютерної програми «Master of Morphology, 2008» [14]. Були визначені абсолютна та відносна маси органів і розміри сім'яних пухирців – довжина та ширина.

За допомогою програми «Statistica 6.0» визначали середню (Mean), середнє квадратичне відхилення (SD) варіант показників, що вивчалися. При визначенні різниці між середніми показниками критичним вважали рівень значущості $p<0,05$. Використовували критерій Ст'юдента. Коефіцієнт Ст'юдента та рівень значущості виражали як p1 та t1 відповідно при порівнянні значень груп контрольної та II серій, а також p2, t2 – при порівнянні значень II та II-ТЗ серій.

**Обговорення результатів дослідження.** Середній показник кінцевої маси статевозрілих тварин, які на тлі дії толуолу отримували у якості коректора тіотриазолін, на 1 добу виявився на рівні 234,76 г, що перевищує показник щурів відповідної групи тварин, які коректор не отримували на 5,53% (p=0,193), і становить 90,64% (p=0,002) до показника однойменної групи контрольної серії. Через 15 діб після припинення дії толуолу середній показник кінцевої маси тварин серії II-ТЗ був меншими за показник контролю на 8,75% (p=0,167), і перевищував показник тварин, які коректор не отримували на 4,44% (p=0,526). Приріст маси у зазначеній групі щурів серії II-ТЗ становив 107,09 г, що дорівнює 71,72% від початкової маси тварин.

При визначенні абсолютної маси ПЗ було встановлено наступне: середній показник абсолютної маси ПЗ щурів, які отримували у якості коректора тіотриазолін, на першу добу після припинення дії толуолу становив 1019,7 мг, що менше за показник контролю на 121,06 мг і становить 10,61% (p=0,100), та перевищує показник відповідної групи щурів, які коректор не отримували на 3,71% (p=0,600). При подовженні терміну реадаптації абсолютна маса ПЗ тварин II-ТЗ серії збільшувалась і на 30 добу становила 1131,48 мг, що нижче за показник однойменної групи контролю на 5,41% (p=0,302) і перевищує показник II серії на 4,07% (p=0,632) (рисунок 1). Відносна маса ПЗ статевозрілих щурів II-ТЗ серії на 15 добу після припинення дії толуолу була більшою за показник відповідної групи контрольної серії на 1,05% (p=0,912) і на 1,55% (p=0,858) – за показник щурів II серії.

Що стосується показників абсолютної маси СП, то було відмічено, що абсолютна маса правого СП тварин 3 групи II-ТЗ серії, дорівнювала 420,09 мг, що достовірно нижче показника однойменної групи контрольної серії на 7,43% (p=0,018) та перевищує показник відповідної групи тварин, які коректор не отримували на 2,81% (p=0,371). На 60 добу після припинення дії толуолу тварини, які на тлі дії зазначеного фактора отримували тіотриазолін, мали показник абсолютної маси правого СП на рівні 528,31 мг, що на 2,15% (p=0,778) ви-

ще за показник тварин II серії. Середній показник абсолютної маси лівого СП щурів II-ТЗ серії не достовірно перевищував показники відповідних груп тварин, які коректор не отримували в усі досліджувані терміни. Так, наприклад, на 7 добу після припинення дії толуолу, він дорівнював 349,57 мг, що на 3,82% (p=0,531) вище за показник однойменної групи щурів II серії.

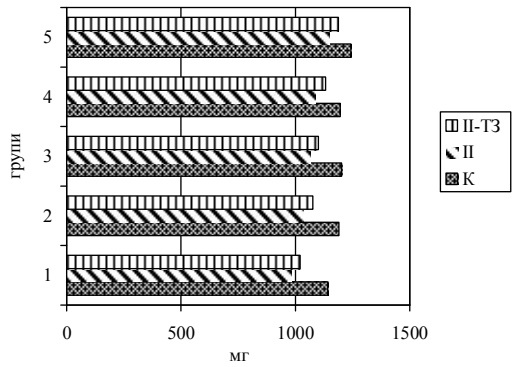


**Рис.1 Показники абсолютної маси передміхурової залози статевозрілих щурів контрольної та експериментальних серії**

Що стосується показників абсолютної маси СП, то було відмічено, що абсолютна маса правого СП тварин 3 групи II-ТЗ серії, дорівнювала 420,09 мг, що достовірно нижче показника однойменної групи контрольної серії на 7,43% (p=0,018) та перевищує показник відповідної групи тварин, які коректор не отримували на 2,81% (p=0,371). На 60 добу після припинення дії толуолу тварини, які на тлі дії зазначеного фактора отримували тіотриазолін, мали показник абсолютної маси правого СП на рівні 528,31 мг, що на 2,15% (p=0,778) вище за показник тварин II серії. Середній показник абсолютної маси лівого СП щурів II-ТЗ серії не достовірно перевищував показники відповідних груп тварин, які коректор не отримували в усі досліджувані терміни. Так, наприклад, на 7 добу після припинення дії толуолу, він дорівнював 349,57 мг, що на 3,82% (p=0,531) вище за показник однойменної групи щурів II серії.

Довжина правого СП тварин експериментальної серії 2 групи, які отримували коректор, була зафіксована на рівні 15,31 мм. Різниця між показником відповідної групи щурів II серії склала 4,22% (p=0,373). На 30 добу зазначений показник перевищував показник відповідної групи щурів, що не отримували коректор на 3,87% (p=0,589). Середній показник ширини правого СП щурів 1 групи, які на тлі дії толуолу отримували тіотриазолін, був визначений на рівні 8,12 мм, що перевищує на 4,24% (p=0,460) показник групи щурів II серії (таблиця 1).

**Таблиця 1**

**Показники розмірів правого СП тварин контрольної та експериментальних серій**

| Серія | Група | Довжина (мм) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean | SD | max | min | t1 | p1 | t2 | p2 |
| К | 1 | 15,32 | 1,83 | 18,92 | 13,74 | - | - | - | - |
| | 2 | 15,65 | 2,74 | 20,48 | 12,44 | - | - | - | - |
| | 3 | 16,14 | 0,73 | 16,77 | 14,88 | - | - | - | - |
| | 4 | 17,21 | 1,61 | 18,69 | 14,51 | - | - | - | - |
| | 5 | 19,02 | 2,60 | 23,98 | 16,64 | - | - | - | - |
| II | 1 | 14,35 | 1,32 | 15,57 | 11,84 | 1,05 | 0,317 | - | - |
| | 2 | 14,69 | 1,52 | 16,23 | 12,05 | 0,75 | 0,469 | - | - |
| | 3 | 15,24 | 1,96 | 17,03 | 11,67 | 1,06 | 0,314 | - | - |
| | 4 | 16,30 | 0,70 | 16,97 | 15,06 | 1,27 | 0,233 | - | - |
| | 5 | 18,42 | 1,63 | 20,22 | 15,49 | 0,48 | 0,640 | - | - |
| II-ТЗ | 1 | 10,95 | 0,44 | 11,60 | 10,52 | 1,98 | 0,076 | 0,58 | 0,575 |
| | 2 | 11,74 | 1,85 | 13,20 | 8,28 | 0,56 | 0,586 | 0,59 | 0,565 |
| | 3 | 11,89 | 0,61 | 12,42 | 10,70 | 0,63 | 0,546 | 0,75 | 0,473 |
| | 4 | 12,81 | 1,07 | 13,91 | 10,84 | 0,71 | 0,493 | 0,54 | 0,598 |
| | 5 | 14,56 | 1,80 | 16,37 | 11,58 | 0,38 | 0,712 | 0,52 | 0,617 |

| Серія | Група | Ширина (мм) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mean | SD | max | min | t1 | p1 | t2 | p2 |
| К | 1 | 8,33 | 0,38 | 8,65 | 7,68 | - | - | - | - |
| | 2 | 8,15 | 0,76 | 8,85 | 6,87 | - | - | - | - |
| | 3 | 8,28 | 1,13 | 10,44 | 7,24 | - | - | - | - |
| | 4 | 8,78 | 0,81 | 9,53 | 7,24 | - | - | - | - |
| | 5 | 9,24 | 0,96 | 10,21 | 7,58 | - | - | - | - |
| II | 1 | 7,79 | 1,01 | 8,71 | 5,96 | 1,23 | 0,246 | - | - |
| | 2 | 7,62 | 0,32 | 7,93 | 7,04 | 1,57 | 0,148 | - | - |
| | 3 | 7,80 | 0,69 | 8,56 | 6,56 | 0,89 | 0,397 | - | - |
| | 4 | 8,36 | 0,91 | 9,49 | 6,83 | 0,85 | 0,415 | - | - |
| | 5 | 8,94 | 0,34 | 9,25 | 8,43 | 0,73 | 0,482 | - | - |
| II-ТЗ | 1 | 5,99 | 0,65 | 6,80 | 4,90 | 0,71 | 0,496 | 0,76 | 0,462 |
| | 2 | 6,25 | 0,24 | 6,47 | 5,90 | 0,63 | 0,542 | 0,92 | 0,377 |
| | 3 | 6,94 | 0,28 | 7,36 | 6,67 | 1,30 | 0,224 | 0,65 | 0,532 |
| | 4 | 7,96 | 1,26 | 8,96 | 5,61 | 0,28 | 0,783 | 0,52 | 0,614 |
| | 5 | 8,94 | 0,45 | 9,34 | 8,05 | 0,07 | 0,942 | 0,69 | 0,506 |

Через 15 діб після припинення дії толуолу довжина лівого СП тварин II-ТЗ серії дорівнювала 15,88 мм та складала 97,9% (p=0,783) до показника групи контрольної серії. Цей же показник був вищим за показник однойменної групи щурів, які коректор не отримували на 3,86% (p=0,589). Ширина лівого сім'яного СП на 30 добу щурів II-ТЗ серії була недостовірно вищою за дані відповідної групи II серії на 3,53% (p=0,699).

**Висновки.** 1. Інгаляційний вплив толуолу на організм статевозрілих щурів призводить до зменшення темпів приросту маси передміхурової залози та лінійних розмірів сім'яних пухирців (довжини, ширини).

2. Найбільші зміни спостерігаються на 1, 7 та 15 доби після припинення дії толуолу.

3. Зі збільшення терміну реадаптації зміни набувають меншого прояву.

4. Застосування тіотриазоліну, як коректора виявлених змін, чинить позитивний ефект, що виражається у зменшенні різниці між показниками контрольної та II експериментальної серій.

**Перспективи подальших досліджень.** Наведені в презентованій роботі дані свідчать про негативний вплив толуолу на морфогенез репродуктивної системи самців щурів та спонукають до більш детального вивчення гістологічної будови досліджуваних органів за умов інгаляційного впливу на організм зазначеного фактора.

## ЛІТЕРАТУРА


**1.** Auyero J. The social production of toxic uncertainty / J. Auyero, D. Swistun // American sociological review. – 2008. – vol. 73(3). – P. 357-379.

**2.** Emergency and Continuous Exposure Guidance Levels for Selected Submarine // The national academies press. - Contaminants: Volume 2 (2008). –312 p.

**3.** Final amended report of the safety assessment of toluene-2,5-diamine, toluene-2,5-diamine sulfate and toluene-3,4-diamine as used in cosmetics / Christina L. Burnett,Wilma F. Bergfeld [at all.] // International Journal of toxicology. – 2010. – vol. 29(3). – P. 61S-83S.

**4.** Scott E. Bowen. Alterations in Rat Fetal Morphology Following Abuse Patterns of Toluene Exposure / Scott E. Bowen, Susan Irtenkauf1, John H. Hannigan // Reprod. Toxicol. – 2009. – Vol. 27(2). – P. 161–169.

**5.** Пастухова В. А. Морфогенез внутрішніх чоловічих статевих органів в умовах загальної хронічної гіпертермії (анатомо-експериментальне дослідження): дис. ... доктора мед. наук: 14.03.01 / Пастухові Вікторія Анатоліївна. –Луганськ, 2010. – 406 с.

**6.** Carlsson L. Perspectives on the Biological Role of Human Prostasomes: dis. for the Degree of Doctor of Philosophy / L. Carlsson. - Acta Universitatis Upsaliensis, Comprehensive Summaries of Uppsala, 2001. – 60 pp.

**7.** Christine A. Engstrom. Physiology and Endocrinology of Hot Flashes in Prostate Cancer / Christine A. Engstrom, Christine E. Kasper // American Journal of Men's Health. - Volume 1, N. 1. – 2007. – P. 8-17.

**8.** Каюмов У. К. Новые перспективы применения тиотриазолина в общеврачебной практике / У. К. Каюмов // Запорожский медицинский журнал. – 2010. – Т12, №5. – С. 34-36.

**9.** Козловский В. И. Новый цитопротектор тиотриазолин / В. И. Козловский, Н. Ю. Коневалова, С. П. Козловская // Вестник фармации. - 2007. – №4 (38). – С. 1-5.

**10.** Общие этические принципы экспериментов на животных: мат. I Национального конгресса по биоэтике. – К.: НАНУ. – 2001. – 16 с.

**11.** European convention for the protection of vertebrate animals used for experim. and other scientific purposes // Coun. of Europe, Strasbourg, 1986.-53p.

**12.** Сєвко О. Л. Етичні аспекти біомедичних досліджень з використанням експериментальних тварин / О. Л. Сєвко // Третій національний конгрес з білетики з міжнародною участю (8-11 жовтня 2007 р., м. Київ, Україна). – К., 2007. – С 139-140.

**13.** Мішалов В. Д. Про правові, законодавчі та етичні норми і вимоги при виконанні наукових морфологічних досліджень / В. Д. Мішалов, Ю. Б. Чайковський, І. В. Твердохліб // Морфологія. – 2007. – Т. 1, № 2. – С. 108-115.

**14.** А. с. № 9604. Комп'ютерна програма для морфометричних досліджень «Morpholog» / В. В. Овчаренко, В. В. Маврич. - № 9604; опубл. 19.03.2004.

**Волошина И.С. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И СЕМЕННЫХ ПУЗЫРЬКОВ КРЫС ПОСЛЕ ИНГАЛЯЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ТОЛУОЛА И КОРРЕКЦИИ ВЫЯВЛЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ**

**Резюме.** В представленной работе приведены данные об изменениях органометрических показателей предстательной железы и семенных пузырьков половозрелых крыс, которые в эксперименте подвергались ингаляционному воздействию толуола. В ходе исследования были использованы 90 белых беспородных крыс-самцов в возрасте 12-недель и начальной массой 130-150 г. Животные были разделены на контрольную (интактные крысы) и експериментальные серии (II та II-ТЗ). Серия II –крысы, которые находились в условиях воздействия толуола в концентрации 500 мг/м3. Серия II-ТЗ – животные, которые на фоне воздействия толуола получали коректор тиотриазолин в дозе 117 мг/кг внутрибрюшинно. Установлено, что в условиях действия на организм указанного химического агента отмечается снижение массы предстательной железы и линейных размеров семенных пузырьков. Причем значительная разница при сравнении с данными интактных крыс наблюдается через 1, 7 и 15 суток после прекращения действия толуола. Использование тиотриазолина оказывает позитивный эффект, которые выражается в уменьшении разницы между показателями контрольной и II экспериментальной серий.

**Ключевые слова:** предстательная железа, семенные пузырьки, толуол, тиотриазолин, крыса

**Voloshina I.S. MORPHOMETRIC PARAMETERS OF PROSTATE AND SEMINAL VESICLES OF RATS AFTER INHALATION EXPOSURE TO TOLUENE IN BODY AND CORRECTION IDENTIFIED CHANGES**

**Summary.** In the present study presents data on changes organometric performance of the prostate and seminal vesicles of mature rats subjected to inhalation of toluene. The study used 90 white mongrel male rats aged 12 weeks and the initial mass of 130-150. Animals were divided into control (intact rats) and experiental series (II is the II-TZ). Series II - the rats were under the effect of toluene at a concentration of 500 mg/m3. Series II-TZ - animals that are on the background effects of toluene received thiotriazolin in a dose of 117 mg / kg intraperitoneally. It was established that under the action on the body of this chemical agent indicated a significant reduction in weight of prostate and linear size of seminal vesicles. Moreover, a significant difference when compared with those of intact rats observed after 1. 7 and 15 days after the termination of toluene. Using thiotriazoline has a positive effect, which is expressed by a decrease in the difference between the controls and experimental series II.

**Keywords:** prostate, seminal vesicles, toluene, thiotriazoline, rat

**Рецензет: проф. Смирнов С.М.**

УДК 616.379.-008.64-06 : 616.831-005.4]:616.61

# ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ПРОТЕО- ТА ФІБРИНОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ В МІОКАРДІ ЩУРІВ ЗІ СТРЕПТОЗОТОЦИН-ІНДУКОВАНИМ ДІАБЕТОМ, УСКЛАДНЕНИМ НЕПОВНОЮ ГЛОБАЛЬНОЮ ІШЕМІЄЮ-РЕПЕРФУЗІЄЮ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

**Гавалешко В.П.**

*Кафедра фізіології ім. Я.Д. Кіршенблата, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна*

**Резюме.** Досліджено ранні та відстрочені ефекти ішемічно-реперфузійного пошкодження головного мозку на показники фібрино- і протеолітичної активності в міокарді щурів з експериментальним цукровим діабетом. Встановлено, що в щурів контрольної групи ішемія головного мозку пригнічує тканинну протео- та фібринолітичну активність в міокарді після одногодинної реперфузії і активує її на 12-ту добу спостереження. Цукровий діабет суттєво обмежує реакцію тканинної протео- та фібринолітичної активності на ішемічно-реперфузійне ушкодження головного мозку, особливо в пізній термін спостереження.

**Ключові слова:** цукровий діабет, ішемія-реперфузія головного мозку, фібриноліз, протеоліз, міокард

**Вступ.** За даними різних авторів поширеність серцево-судинної патології серед хворих на цукровий діабет (ЦД) складає від 50 до 90-100% [9, 11, 13, 15, 17]. Діабетична кардіоміопатія, поряд з ішемічною хворобою серця, є важливою складовою даної патології [5, 16]. Провідним чинником пошкодження серцевого м'яза при ЦД вважається хронічна гіперглікемія, кардіотоксичні ефекти якої пов'язані зі зростанням глікозилювання і оксидації білків, залучених в обмін ліпідів, функціонування системи згортання крові і судинного гомеостазу [7, 10, 16]. Важливим чинником ризику судинних катастроф у хворих на ЦД є підвищення протромбогенного потенціалу крові за рахунок активації тромбоцитарного та плазмового гемостазу і пригнічення фібринолізу [7, 10]. Встановлено, що у крові хворих на ЦД високий рівень фібриногену і порушення в системі фібринолізу зустрічаються набагато частіше. Однак показники тканинного фібринолізу за умов ЦД залишаються недослідженими. Гіперглікемія також посилює продукцію просклеротичних цитокінів і порушує характер взаємовідносин у системі протеази/антипротеази, унаслідок чого розвивається фіброз, головним чином, екстрацелюлярного матриксу [3, 4, 6, 8, 14 ]. У міокарді при ЦД виникають дистрофічні зміни, інтерстиційний кардіосклероз і порушення діяльності клітинних орга-