

2. Курдюмов Н.В. Главнейшие насекомые, вредящие зерновым злакам в средней и южной России. – Полтава, 1913.-119с.
3. Пам'яті двох видатних дослідників (С.Ф. Третяков та М.В. Курдюмов) // Полтавський Селянин. – 1928, № 10-С. 2-5.
4. Якушкин И.В. Тридцать девятые посевы //Українська с.-г. газета.-1923.- № 15.-С.6-7.

## **ПОРУШЕННЯ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ПЕЧІНЦІ ТА НИРКАХ ЩУРІВ ЗА УМОВ ВОДНО-ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО СТРЕСУ**

*Хаврона О.П.*

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького*

**Вступ.** Погіршення стану навколишнього середовища та техногенне забруднення призводить до виникнення стресових умов для живих організмів [6], тому дослідження впливу стресу на сьогоdnішній день залишається одним з важливих питань сучасної біології і медицини. Стресом вважають неспецифічну відповідь цілого організму на фактори зовнішнього чи внутрішнього середовища, що порушують гомеостаз [11]. При надмірній або тривалій дії стресу адаптація організму може виявитися недостатньою, і реакція на стресовий чинник може перетворитися в ланку патогенезу захворювання. Дія стресу стимулює утворення активних форм кисню та пригнічує антиоксидантну систему організму, що призводить до посилення окиснення ліпідів та білків. Відомо, що адаптивні реакції організму при стресових впливах спрямовані на підтримку гомеостазу. Серед органів, що беруть активну участь у цьому процесі найважливіше значення відіграють печінка та нирки [1,6].

Тому метою даної роботи було вивчити вплив водно-імобілізаційного стресу (ВІС) на зміни метаболічних процесів у печінці та нирках щурів.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження проводились на статевозрілих білих щурах-самцях середньою масою 180-220 г. Тварин було поділено на 2 групи: I – 15 інтактних щурів, II – 20 щурів з моделюваним ВІС, який викликали шляхом іммобілізації тварин у пластиковому контейнері, після чого останній занурювали вертикально у воду ( $23 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ) до рівня мечоподібного відростка тварин упродовж п'яти годин. Декапітацію тварин проводили на тлі уретанового знечулення згідно з вимогами етики, передбаченими положеннями Європейської конвенції щодо захисту хребетних тварин, які використовуються для дослідних та наукових цілей. Об'єктами дослідження були гомогенати печінки та нирок приготовані на фізіологічному розчині, при  $+ 4^\circ\text{C}$ , у яких визначали вміст ТБК-активних продуктів [10], гідропероксидів ліпідів (ГПЛ) [12] та дієнових кон'югатів (ДК) [5], процеси окисної модифікації білків (ОМБ) [3], концентрацію молекул середньої маси (МСМ) [5]. Одержані результати статистично опрацьовані за t-критерієм Стьюдента за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 8.0.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За умов ВІС спостерігалися значні порушення у досліджуваних органах щурів. Для оцінки інтенсивності протікання перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) у гомогенатах печінки та нирок щурів, які піддавалися стресу, визначали основні продукти цього процесу. Встановлено, що при дії стресових чинників у

гомогенатах печінки щурів зростав вміст первинних та проміжних продуктів ПОЛ: ДК у 2 рази, ГПЛ у 2,3 рази, ТБК-активних продуктів 3 у рази порівняно з контролем (табл.1).

Таблиця 1.

**Показники продуктів ПОЛ, ОМБ та МСМ у печінці та нирках щурів за умов ВІС (M±m)**

Показники	Контроль Печінка	ВІС печінка	Контроль нирки	ВІС нирки
ТБК-прод., нмоль/г	4,38±0,30	13,02±0,56*	4,61±0,13	9,25±0,21*
ДК, нмоль/мг	24,55±1,23	49,11±2,12*	15,20±2,24	25,84±2,35
ГПЛ, нмоль/г	1,49±0,13	3,53±0,09*	1,74±0,16	3,48±0,11*
ОМБ, ООГ/мг	7,20±0,64	39,80±2,45**	10,10±1,12	54,54±3,22**
МСМ	5,54±0,14	14,95±0,35*	4,28±0,32	12,87±0,82*

\* $p \geq 0,05$ , \*\* $p \geq 0,001$

Збільшення основних продуктів ліпопероксидації у печінці щурів за умов ВІС свідчить про зсув окисно-антиоксидантної рівноваги у бік генерації активних кисневих метаболітів, що викликає значні порушення мембранних структур гепатоцитів [2]. У нирці теж проходить активація вільнорадикальних процесів, хоча їх інтенсивність дещо нижча, ніж у печінці. Спостерігали зростання ДК у 1,7 разів, ГПЛ та ТБК-активних продуктів у 2 рази порівняно з контрольною групою тварин (табл.1). Більше зростання продуктів ПОЛ у печінці може бути пов'язане з високою метаболічною активністю цього органу, в якому перетинаються процеси метаболізму вуглеводів, ліпідів та амінокислот. Крім цього, 20 % об'єму печінки займають мітохондрії, у яких утворюються великі кількості активних форм кисню. Оскільки переважна кількість кисню, який надходить у клітини, споживається мітохондріями, активність дихального ланцюга визначає вміст кисню у клітинах і, відповідно, швидкість утворення активних форм кисню [4].

Для оцінки ступеня окисного ушкодження клітин за умови розгортання вільнорадикального окиснення визначають ступінь окисненості білків. Вважається, що деструкція білків є надійнішим маркером окиснювальних пошкоджень тканин, ніж ПОЛ, оскільки продукти ОМБ стабільніші порівняно з пероксидами ліпідів, які швидко метаболізуються під дією пероксидаз та низькомолекулярних антиоксидантів. Відомо, що відновлення окислених білків практично не відбувається. Вони стають мішенню для дії специфічних нейтральних та лужних протеаз, активність яких залежить від багатьох факторів [9, 13].

Крім того, негативний ефект ОМБ у клітинах пов'язаний із тим, що вони є джерелом вільних радикалів, які виснажують запаси клітинних антиоксидантів. При цьому окислення білків є не тільки пусковим механізмом патологічних процесів, а й найбільш раннім маркером оксидативного стресу [7]. У даному дослідженні відзначено практично однакову активіацію процесів ОМБ в обох досліджуваних органах: у печінці ОМБ зростала у 5,5 разів, у нирках у 5,4 рази порівняно з контрольною групою тварин (табл.1).

Активіація процесів вільнорадикального окиснення призводить до

виникнення ендогенної інтоксикації та збільшення вмісту МСМ, що спостерігалось у даному дослідженні (табл.1). Причому рівень ендогенної інтоксикації був трохи більше виражений у тканині нирок. У печінці вміст МСМ зростав у 2,7 рази, у нирках у 3 рази. Ці молекули являють собою продукти деградації білків та їхніх комплексів і відіграють роль ендотоксинів. МСМ, змінюючи фізико-хімічні властивості мембран, роблять їх більш доступними для різноманітних ушкоджуючих дій навколишнього середовища. Рівень МСМ напряму залежить від тяжкості та тривалості патологічного процесу чи впливу зовнішніх чинників [8].

**Висновки.** При дії стресу у печінці та нирках щурів зростає рівень активних форм кисню, які пошкоджують мембранні структури клітин цих органів, що призводить до інтенсифікації ПОЛ, причому активніше ці процеси проходять у печінці. Виявлені метаболічні зміни свідчать про розвиток оксидативного стресу за умов ВІС, основними маркерами якого є процеси ОМБ. Відзначено практично однакову активацію процесів ОМБ у обох досліджуваних органах. У результаті виявлених порушень у клітинах печінки та нирок зростає рівень ендогенної інтоксикації, що дещо більшою мірою виявляється у нирках. Зростання процесів окиснення білків та ліпідів є відображенням ступеня окиснювального ураження клітин та резервно-адаптаційних можливостей організму.

#### Література

1. Беленічев І.Ф. Антиоксидантна система захисту організму (огляд) / І.Ф.Беленічев, Е.Л.Левицький, Ю.І.Губський//Совр. проблемы токсикологии. – 2002. – №3. – С. 18-32.
2. Дворченко К. Вплив стресового фактору на процеси перекисного окиснення ліпідів у мітохондріях печінки щурів/К. Дворченко, С.Сенін, О.Савченко, Л.Остапченко//Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Біологія. – 2010. – 56. – С.57-59.
3. Дубинина Е.Е. Окислительная модификация белков сыворотки крови человека. Методы ее определения / Е.Е. Дубинина // Вопросы медицинской химии. – 1995. – № 4 (1). – С. 24-26.
4. Іккерт О.В. Роль адрено- та холінорецепторів у реалізації ефектів L-аргініну та N-нітро-L-аргініну на функціональний стан мітохондрій печінки щурів з різною резистентністю до гіпоксії / О.В. Іккерт //Біологія тварин. – 2003. – Т.5(1-2). – С. 93-98.
5. Камышников В.С. Определение диеновых конъюгатов и диенкетонов модифицированным методом Плацера. Определение молекул средней массы/В.С. Камышников//Справочник по клинико-химической лабораторной диагностике. – Минск: Беларусь. – 2000. – Т.2 – С.206, 215.
6. Колісник М.І. Активні форми кисню та їх роль у метаболізмі клітини/ М.І.Колісник, Г.В.Колісник, Є.Недзюлка//Біологія тварин. – 2009. – Т.11, №1-2. – С.59-70.
7. Копытова Т.В. Окислительная модификация белков и олигопептидов у больных хроническими дерматозами с синдромом эндогенной интоксикации/ Т.В. Копытова, О.Н. Дмитриева, Л.Н. Химкина //Фундаментальные исследования. – 2009. – №6. – С.25-29.
8. Левин Г.Я. Роль перекисного окисления липидов в агрегации клеток крови при ожоговой болезни/ Г.Я. Левин, М.Н. Егорихин //Клиническая лабораторная диагностика. – 2008. – №8. – С.43-44.
9. Нетюхайло Л.Г. Активні форми кисню (огляд літератури)/Л.Г. Нетюхайло, С.В. Харченко //Молодий вчений. – 2014. – №9(12). – С.131-134.
10. Тимирбулатов Р.А. Метод повышения свободнорадикального окисления литийсодержащих компонентов крови и его диагностическое значение /

- Р.А. Тимирбулатов, Е.И. Селезнев // Лабораторное дело.– 1981.– №4.– С.209-211.
11. Фалалеева Т.М. Корекція стрес-індукованих порушень гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи мультипробіотиком «Симбітер» / Т.М.Фалалеева, О.В.Вітренко, Д.С.Янковський, Т.В.Берегова//Світ медицини та біології. – 2012. – №1. – С.174-179.
  12. El-Saadani M. A spectrophotometric assay for lipid peroxides in serum lipoproteins using a commercially available reagent /M.El-Saadani, H.Esterbauer, M. El Sayed, M.Goher, A.Y.Nassar // J.Lipid Res. – 1989. – Vol.30. – P.627-630.
  13. Zhiyou C. Protein oxidative modifications: Beneficial roles in disease and health /C. Zhiyou; Y. Liang-Jun//Journal of biochemical and pharmacological research. – 2013, – №11, – P.15.

## **БІОЛОГІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ НАЙПОШИРЕНІШИХ ХИЖИХ ССАВЦІВ КОТЕЛЕВСЬКОГО РАЙОНУ**

*Шеремет Т.С., Бажан А.Г.*

*Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка*

Одну з великих й різноманітних груп серед тваринного світу нашої країни становлять ссавці або звірі. Вони живуть серед своїх сприятливих умов для життя: у лісах, на луках, гірських масивах, у морях, на узбережжях водойм, у сільськогосподарських угіддях, у садах і парках, житлових і господарських угіддях.

Будова та спосіб життя ссавців визначає їх місце у житті людини. Ссавці є джерелом промислової і лікарської сировини, харчових та інших продуктів, необхідних для народного господарства. Хутрові звірі дають народному господарству цінне хутро, деяких з них розводять на спеціальних фермах, м'ясо диких копитних звірів використовується як їжа.

Представники ряду хижі ссавці (*Carnivora*) відіграють важливе значення в екосистемах як консументи високого рівня. Хижакам належить санітарна функція – здатність поїдати в першу чергу хворих і ослаблених тварин; цим вони сприяють оздоровленню тварин, зокрема популяцій. Вони також можуть виступати трофічними конкурентами людини та носіями небезпечних інфекцій. Це сприяло формуванню негативної суспільної думки про хижаків взагалі і розвитку системи контролю за чисельністю більшості з них. Окрім того, хутро цих тварин відрізняється високими термоізоляційними властивостями, має гарний вигляд і користується ринковим попитом. Тому майже всі хижі ссавці являються об'єктами звірівництва та мисливства [1].

Значні перетворення ландшафтів України наприкінці ХХ ст. дуже змінили умови існування хижих ссавців, що вплинуло на їх поширення та на стан фауни.

Територія Котелевського району розташована між лісостеповою і степовою кліматичними зонами. Клімат тут помірно континентальний. Серед рослин переважають широколисті ліси, хоча є і хвойні, які насаджувались в основному у ХХ ст. Велика різноманітність на Котелевщині і лугов та розораних степів.

Котелевський район завдяки різноманітним фізико-географічним умовам має багатий набір біотопів, що відображається на кількості видів фауни ссавців; не є винятком і видовий склад представників ряду Хижі