

**Список використаних джерел:**

1. Бебешко В. Г., Базика Д. А., Романовський А. Ю., Логановський К. М. Радіологічні та медичні наслідки чорнобильської катастрофи / В. Г. Бебешко, Д. А. Базика, А. Ю. Романовський, К. М. Логановський // «Журн. НАМН України». – 2011. Т. 17, № 2. – С. 132-138.
2. Коцан І. Я. Вплив малих доз іонізуючого випромінювання на психофізіологічні функції та стан інтегративних систем організму людей, які постійно проживають на радіоактивно забрудненій території: монографія / І. Я. Коцан, Н. О. Козачук, О. А. Журавльов; М-во освіти і науки України, Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, Біол. ф-т. – Луцьк: РВВ «Вежа» ВНУ ім. Лесі Українки, 2009. – 184 с.
3. Макаренко М. В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль, 2011. – 256 с.
4. Сушко В. О. Система експертизи по встановленню причинного зв'язку хвороб з дією іонізуючого випромінювання та інших шкідливих чинників внаслідок аварії на ЧАЕС у віддаленому післяаварійному періоді // International conference «Health effects of the Chornobyl accident – 30 years aftermath»: Program and Abstracts, April 18–19 2016, Kyiv, Ukraine. Kyiv, 2016. – P. 286.

**Ворошилова Н.М.**

*кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник;*

**Мельникова Н.М.**

*професор,*

*ДУ «Інститут отоларингології  
імені професора О.С. Коломійченка  
НАМН України»*

## **РЕГУЛЯЦІЯ ДЕЯКИХ ЕНЗИМІВ В КРОВІ ОТРУЄНИХ КАДМІЄМ ЩУРІВ В УМОВАХ ЗМІН КИСЛОТНО-ЛУЖНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ**

Кисотно-лужний стан організму тварин є одним із важливих показників фізіологічного стану організму, який відображує утворення, розподіл та видалення іонів гідрогену. Від співвідношення водневих та гідроксильних іонів у внутрішньому середовищі організму залежить активність ензимів, направленість та інтенсивність окисно-відновних процесів, процесів розпаду та синтезу білків, гліколізу, функції ряду органів, чутливість рецепторів до медіаторів, проникність клітинних мембран [1]. Деякі метали, зокрема кадмій, накопичуються в значних кількостях в окремих органах й тканинах, утворюють комплекси з високомолекулярними сполуками та іншими речовинами, блокують сульфгідрильні, карбоксильні та амінні групи. Біохімічний механізм токсичного впливу кадмію на організм тісно пов'язаний зі змінами кислотно-лужного стану організму, що є однією із причин виникнення дисбалансу ензимних систем у клітині [2; 3; 4]. Такі біохімічні перетворення завжди є складним біокінетичним процесом. У багатьох випадках він залежить від шляхів біотрансформації кадмію в органах і тканинах та швидкості елімінації з них. Так, хелатна концепція токсичності та детоксикації кадмію в організмі зводиться до здатності катіонів металу утворювати комплекси з макро- і мікромолекулярними органічними сполуками, виведення яких відбувається дуже повільно [2]. У зв'язку з цим пошук нових ефективних засобів, які

сприяють зменшенню токсичної дії кадмію на організм, є актуальним завданням сучасної біохімії. Цим зумовлена актуальність та пріоритетність вивчення токсичного впливу кадмію на організм тварин і пошук шляхів зниження його токсичної дії.

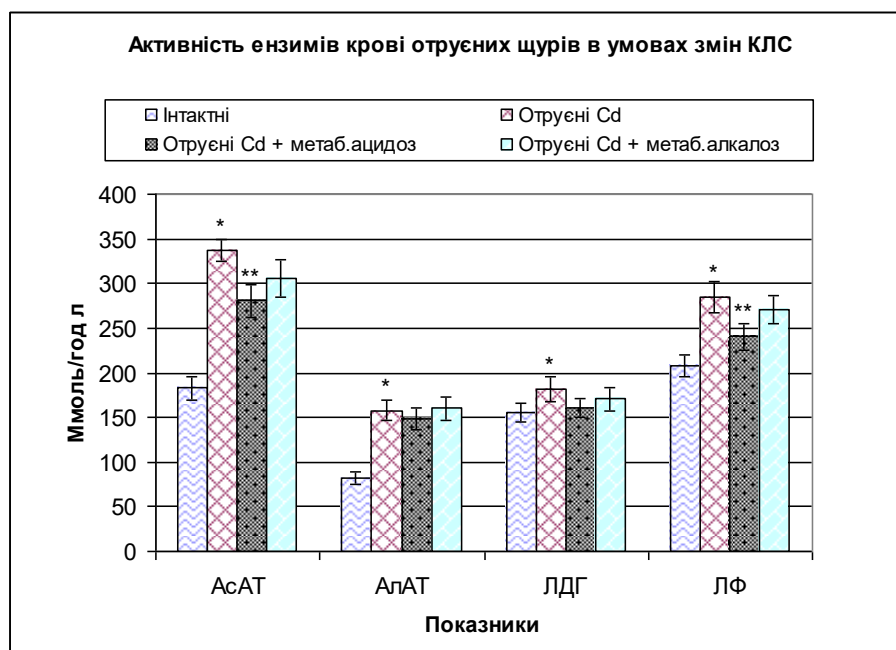
Метою даної роботи було вивчення активності деяких ензимів крові, отруєних кадмієм щурів в умовах змін кислотно-лужного стану організму.

Дослідження проводились у лабораторії кафедри біохімії Національного університету біоресурсів і природокористування України. У дослідах було використано білих безпородних лабораторних щурів 6-місячного віку (періоду статевої зрілості). Отруєння щурів проводилось упродовж 14 діб внутрішньочеревним введенням кадмію сульфату, який попередньо розчиняли в 0,9% розчині натрію хлориду, з розрахунку 0,134 мг/100г маси тіла тварини, що становить 1/50 LD<sub>50</sub>. Стан експериментального метаболічного ацидозу та алкалозу моделювали шляхом внутрішньочеревного введення відповідно амонію хлориду та натрію бікарбонату [5]. Досліди були проведені за наступною схемою: I групу становили інтактні щури (контроль); II – щури, отруєні кадмію сульфатом; III – щури, отруєні кадмію сульфатом та введені у стан експериментального метаболічного ацидозу; IV – щури, отруєні кадмію сульфатом та введені у стан експериментального метаболічного алкалозу. В кожній групі було по 10 тварин. Кров відбирали відразу після декапітації дослідних щурів і після попередньої підготовки використовували для визначення в ній активності аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланін амінотрансферази (АлАТ), лактатдегідрогенази (ЛДГ) та лужної фосфатази (ЛФ). Досліджувані показники визначали у плазмі крові на біохімічному аналізаторі «Microlab – 200» (Нідерланди) за методикою, визначеною інструкцією. Утримання тварин та маніпуляції проводилися у відповідності до конвенції Ради Європи щодо захисту хребетних тварин, яких використовують в наукових цілях (Страсбург, 1985), вимог Закону України № 3447-І від 21.02.06 р. «Про захист тварин від жорстокого поводження». Результати досліджень оброблено за загальноприйнятими методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми MSExcel, із використанням t-критерію Ст'юдента [6]. Результати вважали достовірними при  $p < 0,05$ .

Результати проведених досліджень показали зростання активності усіх досліджуваних ензимів у крові отруєних щурів (рис.).

Так, активність АсАт та АлАТ в крові отруєних тварин вірогідно зросла майже в 1,9 рази, ЛДГ та ЛФ – в середньому в 1,3 рази порівняно з інтактними щурами. Прямим показником функціональної цілісності субклітинних органел можуть слугувати зсуви каталітичної активності специфічних для цих структур ензимів, так званих маркерних, оскільки встановлено, що взаємодія кадмію із субклітинними структурами призводить до зміни діяльності ензимних систем, які локалізуються в них [7]. Виявлена гіперенземія, можливо, пов'язана з посиленням утворення та звільнення енергії в організмі за рахунок транспорту фосфору через клітинні мембран та виходом ензимів за межі клітини. Використання створених експериментальних моделей метаболічного ацидозу й алкалозу показало корегуючу дію активності досліджуваних ензимів. Так, у крові отруєних щурів й введенних у стан метаболічного ацидозу встановлено достовірне зменшення активності АсАт та ЛФ майже в 1,2 рази порівняно з такими показниками в групі тварин, отруєних тільки кадмієм.

Також відзначалось і зниження активності АлАт та ЛДГ в цих групах тварин, але на рівні тенденції. В групі отруєних тварин і введених у стан експериментального метаболічного алкалозу достовірних змін активності досліджуваних ензимів відповідно не встановлено. Застосування амонію хлориду, як кислотоутворювального агенту, посилює стан метаболічного ацидозу, який виникає за отруєння щурів кадмію сульфатом [5; 8; 9]. Це дозволило зробити припущення, що у такому стані, кадмій, можливо, переходить в іонізовану (вільну) форму, що зумовлює його більшу рухливість та тим самим прискорює елімінацію його з організму [9]. Тому, ймовірно, змінюючи кислотно-лужний стан організму, можна впливати на корекцію активності досліджуваних ензимів у крові отруєних кадмію сульфатом тварин.



**Рис. Активність ензимів крові отруєних щурів в умовах змін КЛС організму, ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )**

Примітка: \* – зміни вірогідні відносно показників у крові інтактних щурів ( $p < 0,05$ ); \*\* – зміни вірогідні відносно показників у крові отруєних щурів ( $p < 0,05$ )

Таким чином, запропоновані експериментальні моделі змін параметрів КЛС організму можна застосовувати як регулятор ензимологічних зсувів, що виникають в умовах отруєнь важкими металами. Доступність та ефективність таких досліджень можуть бути використані в науковій та практичній роботі з метою корекції активності деяких ензимів крові, що вказує на зменшення токсичного впливу кадмію на організм тварин.

#### Список використаних джерел:

1. Мельникова Н.М. Залежність зміни гематологічних показників кислотно-лужного стану крові щурів за дії цезію хлориду / Н.М. Мельникова, О.В. Єрмішев // Науковий вісник НУБП України. Сер. Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2011. – Вип. 167, ч. 1. – С. 198-200.

2. Хижняк С.В. Клітинні механізми токсичності кадмію / С.В. Хижняк // К.: Видавництво «LATGK», 2010. – 213 с.
3. Гутникова А.Р. О мембранотропном действии солей тяжелых металлов и основных путях его коррекции / А.Р. Гутникова, К.О. Махмудов, Б.А. Саидханов // Токсикологический вестник. – 2009. – № 3. – С. 16-23.
4. Трахтенберг І.М. Профілактична токсикологія та медична екологія. Вибрані лекції для науковців, лікарів та студентів: за заг. редакцією академіка НАМН України І.М. Трахтенберга. – К.: ВД «Авіцена», 2011. – 320 с.
5. Мельникова Н.М., Ворошилова Н.М. Кадмій: вплив кислотно-лужного стану на метаболічні процеси в організмі: монографія – К.: ЦП Компрінт, 2016. – С. 109-114.
6. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М.: ЕЕ Медиа, 2012.
7. Ермишев О.В. Влияние хлорида цезия на биохимические показатели крови, функциональную активность и микроструктуру почек крiс / О.В. Ермишев, Н.Н. Мельникова // Вестник РУДН. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2014. – № 2. – С. 24-35.
8. Мельникова Н.М., Ворошилова Н.М. Вікові особливості вмісту кадмію в організмі отруєних ним щурів за дії експериментального метаболічного ацидозу // Укр. біохім. журн. – 2007. – Т. 79, № 1. – С. 108-112.
9. Важкі метали: біохімічні механізми токсичного впливу на організм: монографія / Н.М. Мельникова, Л.В. Кліх, Є.А. Деркач та [ін.], під редакцією професора Н.М. Мельникової. – К.: 2015. – 289 с.

**Гочачко К.Ф.**

*студент,*

*Східноєвропейський національний університет  
імені Лесі Українки*

## **ВИРОБНИЧІ ЧИННИКИ ЯК ФАКТОРИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ПОРУШЕНЬ РОБОТИ СЕРЦЯ**

Хвороби серцево – судинної системи на сьогоднішній день є основною причиною передчасної смертності у світі. Так за даними ВОЗ у 2005 році від захворювань серцево-судинної системи померло 17,5 млн осіб, що склало 30% від загальної смертності у світі. За даними на 2008 рік, у структурі загальної смертності в Україні частка захворювань ССС перевищує рівні смертності від онкопатологій, захворювань дихальної системи, шлунково-кишкового тракту, тощо [1; 32]. Впродовж останніх років відмічається зростання серцево-судинної патології у багатьох людей. Незважаючи на те, що в цьому напрямку досліджень людство накопичило досить вагомий досвід ця проблема залишається актуальною.

У житті кожної людини визначне місце займає її праця та трансформація, якої зазнають трудові процеси в епоху науково-технічного прогресу. Протягом останніх років у світі було зареєстровано 260 млн випадків професійних хвороб, у результаті яких померло 1,1 млн осіб. В Україні щорічно реєструється 6,0-8,0 тис. професійних захворювань. У несприятливих умовах працює близько 3 млн осіб, у тому числі 60,3% шахтарів, на долю яких припадає основна маса (83,7%) зареєстрованих професійних захворювань [1, с. 46].