

АНТИОКСИДАНТНА СИСТЕМА ПЕЧІНКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ГОСТРОГО ГЕПАТИТУ ПІД ЧАС КОРЕКЦІЇ КОМПЛЕКСАМИ АНТИОКСИДАНТІВ

Я. Діордіца

*Херсонський державний університет
вул. Університетська, 27, Херсон 73000, Україна
e-mail: diorditsa_yv@ukr.net*

Досліджено динаміку процесів перекисного окиснення ліпідів і стан ферментної ланки антиоксидантної системи печінки щурів за умов гострого токсичного гепатиту й під час корекції комплексами антиоксидантів «Тріовіт» + кверцетин і «Тріовіт» + кверцетин + α -ліпоева кислота. Дослідження проводили з використанням білих лабораторних щурів лінії Wistar, які поділені на чотири групи (по 6 у кожній): I група – контрольна; II, III та IV групи – щури, у яких експериментально моделювали гострий гепатит за допомогою одноразового внутрішньоочеревинного введення розчину гідразин сульфату в концентрації 100 мг/кг. Тваринам третьої та четвертої груп, окрім гідразин сульфату, вводили комплекси антиоксидантів протягом 5 діб: III групи – «Тріовіт» і кверцетин, а IV групи – «Тріовіт», кверцетин і ліпоеву кислоту. На 7 добу тварин усіх чотирьох груп виводили з експерименту під тіопенталовим наркозом за допомогою тотального кровопускання зі серця. У гомогенаті печінки визначали рівень малонового діальдегіду (МДА), дієнових кон'югатів (ДК), супероксиддисмутази (СОД), каталази.

Доведено, що внутрішньоочеревинне введення гідразину сульфату тваринам II групи спричиняє зростання концентрації продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) – ДК та МДА, на фоні зниження активності СОД і зростання активності каталази порівняно з контрольною групою. Під час корекції гепатиту комплексами антиоксидантів, що включають «Тріовіт» і кверцетин, а також «Тріовіт», кверцетин і α -ліпоеву кислоту, спостерігається вірогідне зниження рівня ДК і МДА та зростання активності СОД порівняно з тваринами, що не отримували корекції. Вірогідне зниження активності каталази спостерігається за використання комплексу «Тріовіт», кверцетин і ліпоева кислота. Корекція гепатиту за допомогою комбінації антиоксидантів, що включає «Тріовіт» і кверцетин, має більш виражений позитивний вплив на зниження інтенсивності процесів ПОЛ і збільшення активності СОД порівняно з комплексом антиоксидантів, що включає «Тріовіт», кверцетин і α -ліпоеву кислоту.

Пероральне введення комплексу антиоксидантів тваринам III та IV груп нормалізує процеси ПОЛ і активність ферментів антиоксидантного захисту в печінці щурів, що свідчить про потужні антиоксидантні властивості препаратів і доцільність їхнього використання у корекції гепатитів.

Ключові слова: гострий гепатит, дієнові кон'югати, малоновий діальдегід, каталаза, супероксиддисмутаза, комплекс антиоксидантів

У розвитку патологій печінки провідна роль належить процесам ПОЛ, що супроводжуються надмірним утворенням вільних радикалів і активних форм кисню [28]. Одним із основних субстратів для вільнорадикальних реакцій є ліпіди, у результаті окиснення яких утворюються продукти пероксидації – ДК та МДА. Ці речовини проявляють цитотоксичну та мутагенну дію, спричиняючи окиснення мембранних фосfolіпідів [25]. Продукти ПОЛ є маркерами ушкодження тканин, оскільки за їхнім вмістом можна судити про інтенсивність вільнорадикальних процесів у різних системах організму [1].

Для зменшення інтенсивності вільнорадикальних процесів у організмі діє антиоксидантна система, яка контролює і гальмує всі етапи реакцій утворення вільних радикалів [11]. За нормальних фізіологічних умов швидкість ПОЛ і активність антиоксидантної системи врівноважені. Проте за патологічних умов рівновага зсувається в бік активізації процесів ПОЛ, що є потенційною передумовою виникнення оксидативного стресу та відіграє провідну роль у розвитку патологій різної етіології [3, 15].

Ключовим ферментом антиоксидантного захисту організму є супероксиддисмутаза (СОД, КФ 1.15.1.1.), що забезпечує переривання ланцюгів кисневозалежних вільнорадикальних реакцій за допомогою дисмутації супероксидного аніон-радикалу ($O_2^{\cdot -}$) з утворенням гідроген пероксиду, який може бути попередником найбільш токсичного гідроксильного радикалу (ОН \cdot) і триплетного кисню [6]. Для знешкодження пероксиду гідрогену клітини використовують каталазу (КАТ, КФ 1.11.1.6). Цей фермент, у свою чергу, перетворює пероксид гідрогену на воду та молекулярний кисень [11, 18].

Негативний вплив продуктів ПОЛ на організм і систему антиоксидантного захисту, зокрема, може бути зменшений за рахунок уведення екзогенних антиоксидантів – хімічних речовин, що мають здатність зв'язувати вільні радикали, знижуючи інтенсивність процесів окиснення в організмі [2, 16]. Як гепатопротектори використовують антиоксиданти, що інгібують процеси ПОЛ, стабілізують мембрани гепатоцитів і прискорюють регенеративні процеси в печінці. Такий ефект виявляють вітаміни групи А, Е, С, флавоноїди, ліпоєва кислота і препарати, що містять селен.

Ліпоєва кислота – ендогенний тіол, що інактивує всі відомі вільні радикали. Вона є ідеальним антиоксидантом, оскільки легко проникає крізь клітинні мембрани та проявляє антиоксидантні властивості як у цитоплазмі, так і в мембранах. Антиоксидантні властивості ліпоєвої кислоти зумовлені наявністю в її молекулі двох тіолових груп, здатних зв'язувати молекули радикалів, запобігаючи їхній участі у процесах перекисного окиснення ліпідів. Ліпоєва кислота має здатність регенерувати ендогенні антиоксиданти, такі як вітаміни С та Е, а також глутатіон [8]. У роботі Stanković і Mladenović [27] відмічено, що використання ліпоєвої кислоти на фоні неалкогольної жирової хвороби печінки у дозі 100 мг/кг на добу викликає зниження рівня МДА в печінці, покращує антиоксидантну здатність печінки за рахунок підвищення активності СОД і вмісту глутатіону, сприяє збільшенню концентрації насичених жирних кислот.

Для корекції гепатитів також широко використовують флавоноїди. Вони є потужними антиоксидантами, що відіграють важливу роль у запобіганні порушенням функцій печінки за різноманітних патологічних станів, прискорюють регенерацію та відновлюють функцію гепатоцитів [23].

Кверцетин – природний флавоноїд, що має виражену антиоксидантну активність. Він знижує концентрацію ТБК-активних продуктів у крові та печінці, сприяє відновленню активності глутатіону, СОД і каталази, що підвищує антиоксидантний захист печінки [7]. Антиоксидантні властивості кверцетину зумовлені наявністю в його молекулі великої кількості гідроксильних груп і кон'югованих π -орбіталей атомів Карбону. Він інактивує супероксидний ($O_2^{\cdot -}$), гідроксильний (ОН \cdot) і ліпідний пероксидний радикали (LOO \cdot) [4], інгібує синтез медіаторів запалення й активність окисних ферментів, що відповідають за утворення вільних радикалів і викликають окиснення ліпопротеїдів низької щільності [19].

Препаратом із вираженою антиоксидантною активністю є «Тріовіт». До його складу входять: токоферолу ацетат, аскорбінова кислота, β -каротин (провітамін А) та мікроелемент селен. «Тріовіт» нормалізує рівень ПОЛ і активність антиоксидантної системи, усуває патологічну дію вільних радикалів [14].

Аскорбінова кислота підсилює антиоксидантну дію α -токоферолу й інтенсифікує його метаболізм в організмі. Відзначено також посилення цього ефекту за наявності біофлавоноїдів. Встановлено, що в поєднанні з флавоноїдами аскорбінова кислота значно ефективніше пригнічує окисні процеси [21].

У зв'язку з цим вивчення можливостей застосування різних комбінацій антиоксидантів у корекції токсичних гепатитів і дослідження можливостей їхнього впливу на процеси ПОЛ мають важливе науково-практичне значення.

Мета роботи – дослідити ефекти п'ятиденного введення комплексів антиоксидантів «Тріовіт» + кверцетин і «Тріовіт» + кверцетин + α -ліпоева кислота на динаміку показників ПОЛ й ферментну ланку системи антиоксидантного захисту печінки щурів за умов експериментального гострого гепатиту.

Матеріали та методи

Досліди проводили на білих лабораторних щурах-самках лінії Wistar середньою масою 280 г, яких утримували у стандартних умовах віварію. Протягом усього експерименту щурів забезпечували стандартним раціоном харчування і вільним доступом до води. Усі маніпуляції проводили з дотриманням принципів роботи з лабораторними тваринами відповідно до положень «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985).

Тварин було поділено на чотири групи по 6 особин у кожній: I група – контроль; II – гострий токсичний гепатит, зумовлений одноразовим внутрішньоочеревинним введенням розчину гідразину сульфату (100 мг/кг) [26]; III – гострий токсичний гепатит (гідразину сульфат 100 мг/кг) і введення препаратів «Тріовіт» (50 мг/кг) + «Кверцетин» (20 мг/кг); IV – гострий токсичний гепатит (гідразин сульфат 100 мг/кг) і введення препаратів «Тріовіт» (50 мг/кг), «Кверцетин» (20 мг/кг) і α -ліпоевої кислоти (100 мг/кг). Тварини III та IV груп отримували комплекси препаратів після інтоксикації гідразину сульфатом, один раз на добу, протягом 5 діб. Щурів виводили з експерименту під тіопенталовим наркозом за допомогою тотального кровопускання зі серця на 7 добу від початку експерименту. Відбирали печінку, промивали у фізіологічному розчині (0,9 % розчин натрію хлориду), зважували для встановлення коефіцієнта маси печінки (співвідношення маси печінки до маси тіла) та використовували її для подальших досліджень. Препарати гомогенної фракції печінки отримували методом диференційного центрифугування [20].

Рівень маркерів ПОЛ – ДК визначали за здатністю утворювати систему спряжених подвійних зв'язків у молекулах жирних кислот на стадії утворення вільних радикалів за методом Левицького та ін. [13]. ТБК-активні продукти визначали фотометрично за концентрацією забарвленого комплексу, що утворюється під час взаємодії МДА з тіобарбітуровою кислотою (ТБК) за нагрівання у кислому середовищі за методом Стальної [22].

Активність СОД визначали за здатністю ферменту конкурувати з нітросинім тетразолієм за супероксидні аніони за методом Чеварі [24]. За одиницю активності СОД приймали таку кількість СОД, яка за додавання до суміші знижує швидкість неінгібованої реакції на 50 % і виражається в умовних одиницях активності на 1 г білка.

Активність каталази визначали за здатністю гідроген пероксиду утворювати зі солями молібдену стійкий комплекс жовтогарячого кольору, за методом Королюк та ін. [9].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою програми BioStat 2008 5.8.4.3 для Windows. Вірогідність різниці між вибірками оцінювали за t-критерієм Стюдента. Розбіжності вважали вірогідними за $P < 0,05$.

Результати і їхнє обговорення

За результатами проведеного експерименту встановлено, що інтоксикація шурів гідразин сульфатом у тварин II дослідної групи викликає зміну всіх досліджуваних параметрів. Відмічено зниження маси тіла, збільшення маси печінки та вірогідне збільшення коефіцієнта маси печінки на 60 % порівняно з контрольною групою (табл. 1). Під час використання для корекції комплексу антиоксидантів «Тріовіт» + кверцетин (III група) спостерігаємо зростання маси тіла, зменшення маси печінки та зниження коефіцієнта маси печінки на 34,5 % порівняно з II групою, тварини якої не отримувала антиоксидантів. За використання для корекції комплексу антиоксидантів «Тріовіт» + кверцетин + α -ліпоєва кислота (IV група) спостерігаємо зростання маси тіла шурів і маси печінки. При цьому спостерігається зниження коефіцієнта маси печінки на 29,7 % щодо тварин II групи.

Таблиця 1

Вплив комплексів антиоксидантів на масу тіла та печінки шурів на фоні гострого гепатиту

Групи шурів	Маса тіла шурів після виведення з експерименту, г	Маса печінки, г	Коефіцієнт маси печінки, %
I група	273±14	8,04±0,8	29,5±1,3
II група	226±15 #	9,41±1,08	41,6±1,4 #
III група	283±13 *	8,72±0,3	30,8±1,4 *
IV група	331±8 #, *	11,03±0,7 #	33,3±2,1 *

Примітка: # P<0,05 порівняно з I групою; * P<0,05 порівняно з II групою

У результаті проведених досліджень встановлено, що введення гідразину сульфату тваринам II групи зумовило активацію ПОЛ у тканинах печінки, що підтверджується вірогідним зростанням показників ДК у печінці на 28 % порівняно з контрольною групою (рис. 1). Введення комплексу «Тріовіт» + кверцетин тваринам III групи на фоні гострого гепатиту призвело до вірогідного зниження рівня ДК на 35 % порівняно з II групою, що не отримувала антиоксидантів. У тварин IV групи, що отримували «Тріовіт», кверцетин і ліпоєву кислоту на фоні гострого гепатиту, спостерігалось зниження ДК на 11 % порівняно з тваринами II групи, однак отримані показники були на 36,6 % вищі, ніж у тварин III групи. Отримані дані свідчать про позитивний вплив комплексів антиоксидантів на показники ДК у тварин III та IV груп. Проте комплекс антиоксидантів, що містив α -ліпоєву кислоту, не спричиняв достовірного зниження показників ДК порівняно з тваринами, що не отримували корекцію антиоксидантами.

Інтоксикація гідразин сульфатом тварин II групи викликає вірогідне зростання показників МДА на 73 % порівняно з інтактною групою (рис. 1), а це є ще одним маркером інтенсивності ПОЛ і розвитку окисного стресу. Введення «Тріовіту» і кверцетину тваринам III групи на фоні гепатиту призвело до зниження показників МДА на 73,4 % порівняно з II групою. За введення комплексу антиоксидантів тваринам четвертої групи показники МДА знизилися на 58 % порівняно з II групою, але були вищими на 57 % порівняно з тваринами III групи.

Збільшення концентрації продуктів ПОЛ у печінці можна пояснити надлишком вільних радикалів і активних форм кисню, що утворилися внаслідок пошкодження мембран гепатоцитів гідразин сульфатом. Це свідчить про розвиток окисного стресу.

Захисним механізмом організму, що запобігає розвитку окисного стресу, є антиоксидантна система. Ключову роль у регуляції рівня вільних радикалів, у тому числі активних форм кисню, виконують каталаза та супероксиддисмутаза.

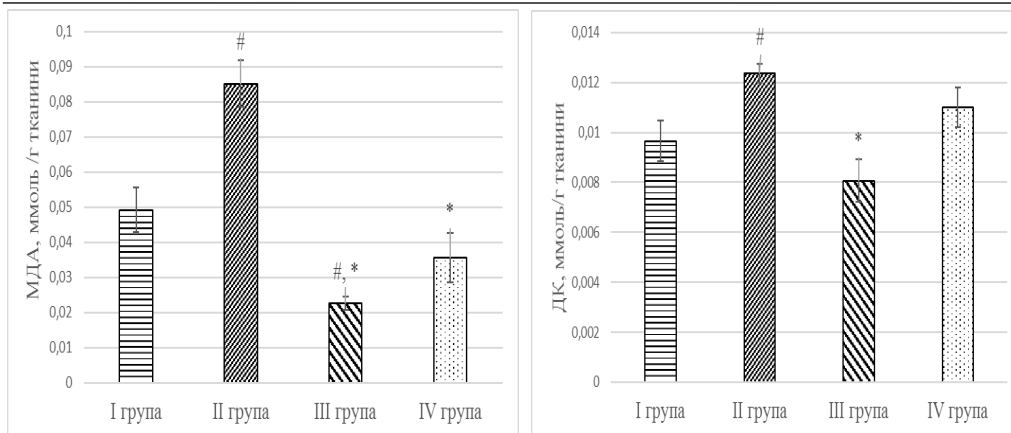


Рис. 1. Вміст продуктів ПОЛ у печінці щурів за умов гострого гепатиту та за корекції комплексами антиоксидантів

Примітка: # $P < 0,05$ порівняно з I групою; * $P < 0,05$ порівняно з II групою

За введення гідразин сульфату в гепатоцитах тварин II групи спостерігається вірогідне зниження активності СОД на 19 % порівняно з контролем (рис. 2), що свідчить про ослаблення ферментативного захисту клітин від реакцій вільнорадикального окиснення ліпідів. Пригнічення активності СОД може бути зумовлене виснаженням пулу ферменту внаслідок інтенсивнішого його використання на нейтралізацію вільних радикалів, утворення яких посилювалося за умов гострого гепатиту.

Зниження активності СОД у печінці за умов розвитку гепатиту відмічають й інші автори [5, 9]. За введення комбінації антиоксидантів «Тріовіт» і кверцетин тваринам III групи активність СОД підвищилася на 15,6 % порівняно з II групою, що не отримувала антиоксидантів. За корекції окисного стресу комплексом антиоксидантів у складі «Тріовіту», кверцетину та ліпоєвої кислоти активність СОД характеризувалася тенденцією до зростання щодо показників тварин III групи та зросла на 19,5 % щодо II групи. У тварин IV групи спостерігалася зростання активності СОД до рівня контролю.

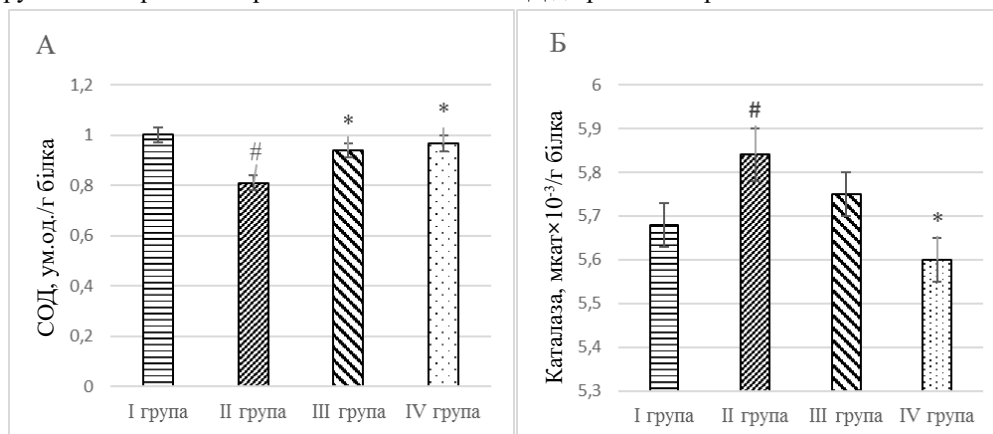


Рис. 2. Активність СОД (А) та каталази (Б) у печінці щурів за умов гострого гепатиту і за використання комплексів антиоксидантів

Примітка: # $P < 0,05$ порівняно з I групою; * $P < 0,05$ порівняно з II групою

Оскільки СОД утилізує активні форми кисню з утворенням пероксиду гідрогену, то важливим для життєдіяльності клітин є встановлення балансу між СОД і ферментом, який окиснює пероксид гідрогену – каталазою.

Введення гідразин сульфату тваринам II групи приводить до вірогідного зростання її активності порівняно з контрольною групою. Зростання активності каталази може бути пов'язане з активацією компенсаторних механізмів захисту організму у відповідь на окисний стрес, що необхідно для підтримання гомеостазу. За умов введення комплексу антиоксидантів «Тріовіт» + кверцетин спостерігаємо тенденцію до зниження активності каталази щодо тварин II групи. За використання для корекції гепатиту комплексу антиоксидантів, що включає «Тріовіт» + кверцетин + ліпоєву кислоту, спостерігається вірогідне зниження ферментативної активності каталази порівняно з тваринами II групи, що свідчить про антиоксидантні властивості комплексу (рис. 2).

Аналізуючи отримані результати, слід відмітити, що одноразове введення гідразин сульфату викликає біохімічні зміни в печінці, що підтверджується збільшенням маси печінки й індексу маси печінки, а також вірогідними змінами показників ДК, МДА, СОД, каталази. Комплекс антиоксидантів, що містить «Тріовіт» і кверцетин, позитивно впливає на стан ПОЛ та систему антиоксидантного захисту печінки за умов окисного стресу, що супроводжуються зростанням активності СОД і зменшенням активності каталази та концентрації продуктів ПОЛ – МДА та ДК. При цьому спостерігається зменшення маси печінки та зниження індексу маси печінки до маси тіла, порівняно з тваринами II групи. Використання комплексу «Тріовіт» + кверцетин + α -ліпоєва кислота зумовило зниження рівня МДА, проте несуттєво знизило показники ДК порівняно з тваринами, що не отримували корекції антиоксидантами. При цьому зросла активність СОД і знизилась активність каталази. У результаті корекції цим комплексом також спостерігається збільшення маси печінки та зниження індексу маси печінки до маси тіла, порівняно з тваринами що не отримували корекції, проте одержані показники були трохи вищими стосовно даних тварин III групи.

Обидва використаних комплекси позитивно впливають на показники ПОЛ і активність ферментів антиоксидантного захисту печінки, сприяючи відновленню цих показників до нормальних значень. Комплекс «Тріовіт» + кверцетин є більш ефективним для корекції гострих гепатитів, ніж комплекс «Тріовіт» + кверцетин + α -ліпоєва кислота. Прооксидантні властивості ліпоєвої кислоти на початкових етапах застосування можуть бути пов'язані з тим, що вона відновлюється в цитоплазмі клітини глутатіонпероксидазою до дегідроліпоєвої кислоти з використанням НАДФН, а потім переходить у позаклітинне середовище, де швидко окиснюється і знову надходить у клітину. Ці процеси тривають до встановлення рівноваги дегідроліпоєвої кислоти, що значно виснажує запас НАДФН та пригнічує глутатіонову антиоксидантну систему [12].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабой В. А. Биоантиоксиданты. К.: Книга плюс, 2006. 462 с.
2. Барабой В. А., Сутковой Д. А. Окислительно-антиоксидантный гомеостаз в норме и патологии: в 2 ч. Ч. 1. К.: Чернобыльинтеринформ, 1997. 202 с.
3. Бішко О. І. Вільнорадикальні процеси за введення щурам гістаміну та гіпохлориту натрію: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.02. Львів, 2016. 170 с.
4. Вильчинская Т. Кверцетин и его роль как антиоксиданта, цитостатика и онкопротектора // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2014. № 1–2 (70–71). С. 55–58.

5. Галенова Т. І., Геруш І. В. Стан пероксидного окиснення ліпідів і активність ферментів антиоксидантної системи печінки за умов гострого токсичного гепатиту та дії настоянки ехінацеї пурпурової // Клінічна фармація. 2001. Т. 5. № 4. С. 49–51.
6. Галенова Т. І., Ракиша Н. В., Савчук О. М. Зміна біохімічного профілю організму за умов тетрахлорметан-індукованого ураження печінки у щурів // Scientific Journal «ScienceRise:Biological Science». 2016. № 2(2). С. 47–54.
7. Доркина Е. К., Сергеева Е. О., Оганесян Э. Т., Парфентьева Е. П. Влияние биофлавоноидов на перекисное окисление липидов и антиоксидантные системы печени крыс при остром алкогольном отравлении // Вестн. Вол ГМУ. 2007. № 3 (23). С. 50–52.
8. Журавлева Л. В., Кривоносова Е. М. Влияние сочетаной терапии альфа-липоевой кислоты и бенфотиамина на течение неалкогольной жировой болезни печени // Практикуючий лікар. 2014. № 4. С. 42–47.
9. Задоріна О. В. Ферменти антиоксидантної системи печінки щурів за умов отруєння хлоридом кадмію або 1,2-дихлоретаном // Современные проблемы токсикологии. 2008. № 3. С. 68–72.
10. Королюк М. А., Иванова Л. И., Майорова Н. Т. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. 1988. № 1. С. 16–18.
11. Лавришин Ю. Ю., Вархоляк І. С., Мартишук Т. В. та ін. Біологічне значення системи антиоксидантного захисту організму тварин // Наук. вісн. Львів. нац. ун-ту ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. 2016. Т. 18. № 2 (66). С. 100–111.
12. Лалетин В. С., Колесниченко Л. С. Липоевая кислота как потенциальный прооксидант // Сибирский мед. журнал. 2010. № 1. С. 72–74.
13. Левицький А. П., Макаренко О. А., Ходаков И. В. Методы исследования жиров и масел: метод. рекомендации. Одесса: КП «ОГТ», 2015. 32 с.
14. Лихацька Г. В. Структурно-функціональні зміни печінки та мінеральної щільності кісткової тканини та їх корекція у хворих на виразкову хворобу: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.36. Івано-Франківськ, 2006. 19 с.
15. Нагорная Н. В., Четверик Н. А. Оксидативный стресс: влияние на организм человека, методы оценки // Здоровье ребенка. 2010. № 2(23). С. 140–145.
16. Особа І. А. Особливості функціонування системи антиоксидантного захисту організму // Рибогосподарська наука України. 2009. № 1. С. 133–139.
17. Подымова С. Д., Давлетнина И. В. Эффективность применения α-липоевой кислоты (берлитиона) у больных неалкогольным стеатогепатитом // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2008. № 5. С. 77–84.
18. Резніков О. Г., Полумбрик О. М., Бальон Я. Г. Про- та антиоксидантна системи і патологічні процеси в організмі людини // Вісн. НАН України. 2014. № 10. С. 17–29.
19. Роговський В. С., Матюшин А. И., Шимановский Н. Л. Перспективы применения препаратов кверцетина для профилактики и лечения атеросклероза // Международный журнал. 2011. № 3. С. 114–118.
20. Северина С. Е., Соловьёва Г. А. Практикум по биохимии: учеб. пособ. М.: Изд-во МГУ, 1989. 509 с.
21. Смірнов О., Косик О. Флавоноїди рутин та кверцетин. Біосинтез, будова, функції // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2011. Вип. 56. С. 3–11.
22. Стальная И. Д., Гаршивили Т. Г. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты // Современные методы в биохимии / ред. В.Н. Орехович. М.: Медицина, 1977. С. 66–68.

23. Харченко Ю. А. Влияние биофлавоноидного комплекса лиственицы на физиологическое состояние, биохимический состав крови поросят и функциональное состояние печени крыс: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01. Белгород, 2013. 19 с.
24. Чевари С. Роль СОД в окислительных процессах и метод определения ее в биологических материалах // Лаб. дело. 1985. № 11. С. 678–680.
25. Чумакова А. С., Теплый Д. Л., Нестерова Ю. В. Изменение свободнорадикальных процессов в различных органах крыс разного возраста при остром стрессе // Биол. исследования. 2009. № 4. С. 34–37
26. Khanturin M. R., Saspugayeva G. E., Beysenova R. R. Morpho-functional blood changes under the influence of hydrazine and correction with “Salaokollin” drug // European Researcher. 2012. Vol. 28. N 9–1. P. 1311–1317.
27. Stanković M. N., Mladenović D., Ninčević M. The effects of α -lipoic acid on liver oxidative stress and free fatty acid composition in methionine-choline deficient diet-induced NAFLD // J. Med. Food. 2014. N 17(2). P. 254–261.
28. Valko M., Leibfritz D., Moncol J. et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease // Int. J. Biochem. Cell. Bio. 2007. N 39 (1). P. 44–84.

Стаття надійшла до редакції 31.08.18

доопрацьована 07.11.19

прийнята до друку 28.11.19

ANTIOXIDANT SYSTEM ACTIVITY IN LIVER OF RATS UNDER CONDITIONS OF ACUTE HEPATITIS DURING CORRECTION WITH ANTIOXIDANT COMPLEXES

Y. Diorditsa

*Kherson State University
27, University St., Kherson 73000, Ukraine
e-mail: diorditsa_yv@ukr.net*

The article presents results of antioxidant complexes influence on dynamics of lipid peroxidation processes and enzymes activity of antioxidant system of rats liver under acute hepatitis during correction with antioxidant complexes “Triovit” + quercetin and “Triovit” + quercetin + α -lipoic acid. Four groups of white laboratory Wistar rats (6 in each group) were used in experiments: I group – control; II, III and IV groups – rats with acute hepatitis modelled experimentally by single intraperitoneal injection of hydrazine sulfate at concentration of 100 mg / kg. Animals of the III and the IV groups was injected both hydrazine sulfate and complexes of antioxidants for 5 days: “Triovit” and quercetin were given to the rats of the III group, while “Triovit”, quercetin and α -lipoic acid were applied while feeding the IV group rats. On the 7 day, animals of all groups were submitted to anesthesia with total bloodletting from heart. The level of malondialdehyde (MDA), diene conjugates (DK), activity of superoxide dismutase (SOD) and catalase were determined in liver homogenates.

Intraperitoneal injection of hydrazine sulfate to animals of group II cause an increase of lipid peroxidation products concentration (DK and MDA). At the same time, activity of SOD was reduced and activity of catalase was increased when compared with control group. While using antioxidant complexes including “Triovite” + quercetin, and “Triovite” + quercetin + α -lipoic acid for hepatitis treatment, there was observed reliable reduction of DK and MDA levels and increase of SOD indexes as compared with non-treated animals. Reliable

changes of catalase activity were observed during treatment with “TrioVit”, quercetin and α -lipoic acid. The hepatitis correction by combination of antioxidants including “TrioVit” and quercetin had more effective influence on the intensity of the lipid peroxidation processes reduction and increase of SOD activity.

Oral supplementation of antioxidant complexes to animals of the III and the IV groups normalized lipid peroxidation and promotes increase of SOD index and catalase activity in liver of rats. These results indicate powerful antioxidant properties of drugs and feasibility of their using in hepatitis correction.

Keywords: acute hepatitis, diene conjugates, malonidialdehyde, superoxide dismutase, catalase, antioxidant complexes