

© Велика А. Я.

УДК 616.61 – 008.6 – 099 – 092.9

Велика А. Я.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ПРО- ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ НИРОК ЩУРІВ ПРИ СУЛЕМОВІЙ НЕФРОПАТІЇ ЗА УМОВ СОЛЬОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Буковинський державний медичний університет (м. Чернівці)

Дана робота є фрагментом планової науково-дослідної роботи Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці) «Стресіндуковані морфофункціональні та біохімічні зміни структур хроноперіодичної і гепаторенальної систем у свавців», № державної реєстрації 0114U002472.

Вступ. Будь-який стресовий чинник призводить до змін показників активності ферментів антиоксидантного захисту нирок щурів [1]. Вільнорадикальне окиснення ліпідів, яке в незначній кількості відбувається в організмі, є життєво важливою ланкою в регуляції ліпідного складу біомембран і мембраносоціюваних ферментів, бере участь у регуляції проникності і транспорті речовин через мембрану. За фізіологічних умов рівень пероксидного окиснення ліпідів підтримується завдяки рівновазі про- і антиоксидантів, а вони у свою чергу, є важливими складовими гомеостазу організму. Активація перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) викликає значні зміни в клітинному обміні і функції біомембран, є важливою ланкою патогенезу багатьох захворювань в тому числі і нирок [5; 6]. Дослідження пероксидного окиснення ліпідів у процесі розвитку оксидативного стресу може допомогти з'ясувати механізми антиоксидантної відповіді та адаптації до стресових умов. Згідно із сучасними уявленнями, ця рання відповідь на стрес може виконувати сигнальну роль у клітині, мобілізуючи захисні механізми, які спрямовані, зокрема, на обрив ланцюгової реакції пероксидного окиснення ліпідів і знешкодження токсичних продуктів. Нами показано [2], що за дії 3% сольового навантаження у нирках щурів зазначають зміни процеси вільнорадикального окиснення. Залишається не з'ясованим стан вільнорадикального окиснення (ВРО) ліпідів і деяких ферментів системи антиоксидантного захисту у нирках щурів при дії сулеми за умов 3% сольового навантаження.

Мета дослідження. Встановити вірогідність зв'язків між показниками вільнорадикального окиснення (ВРО) ліпідів і системи антиоксидантного захисту нирок щурів за дії сулеми при сольовому навантаженні.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проведено на білих нелінійних статевозрілих щурах-самцях, масою 180 ± 10 г. Тварини перебували в умовах віварію зі сталим температурним та світловим режимами і розподілені на групи: 1-а група (n=6) контрольна; 2-а група (n=6) тварин, які отримували сольове навантаження (введення 3% розчину NaCl з розрахунку 5% від маси тіла); 3-я група (n=6) тварин, яким підшкірно вводили 0,1%-ий розчин

сулеми [4] і через 72 год після інтоксикації отримували сольове навантаження (введення 3% розчину NaCl з розрахунку 5% від маси тіла). Сольове навантаження проводили внутрішньошлунково через металевий зонд. Через 2 год після навантаження проводили евтаназію тварин шляхом декапітації під легким ефірним наркозом. Досліди здійснювали відповідно до вимог Європейської конвенції з захисту експериментальних тварин (86/609 ЄЕС). Після декапітації швидко виймали нирки, ретельно висушували фільтрувальним папером та розділяли на шари: кірковий, мозковий і сосочок. Готували 5% супернатант нирок щурів на 50 мМ тріс-НСІ буфері (рН 7,4), що містив 0,1% розчину ЕДТА та центрифугували протягом 10 хв при 900g. Всі операції проводили при температурі не вище + 4° С. У постядерних супернатантах шарів нирок визначали каталазу [7], глутатіон-S-трансферазну активність [8] та вміст ТБК-реакційних продуктів [3].

Результати досліджень та їх обговорення.

При введенні 3% розчину NaCl в нирках щурів встановлено зростання вмісту ТБК-РП у кірковому шарі нирок на 70% порівняно з контролем ($p < 0,05$). Ферменти системи антиоксидантного захисту також зазнали певних змін: відмічено підвищення глутатіон-S-трансферазної активності на 45%. Водночас, каталаза у кірковому шарі нирок за цих же умов знизилася на 77%, порівняно з контролем (**табл.**).

За умов сольового навантаження на тлі інтоксикації сулемою встановлено подальше зростання вмісту ТБК-РП вдвічі ($p < 0,05$). Після дії сулеми, сольове навантаження призводило до ще більших змін показників процесів вільнорадикального окиснення макромолекул (**табл.**).

Глутатіон-S-трансферазна активність залишалася на високих цифрах і переважала контроль на 55%, але суттєво не відрізнялася від показників тільки сольового навантаження. Каталазна активність на тлі сулемової нефропатії не змінилася відносно контролю.

Виявлено багатофакторну регресійну залежність між активністю каталази, вмістом тіобарбітурат – реакційних продуктів, та активністю глутатіон-S-трансферази в кірковій речовині нирок при сулемовій нефропатії за умов навантаження 3% розчином натрію хлориду (**рис.**).

Отже, антиоксидантна система організму бере участь у знешкодженні активних форм кисню. Отруєння щурів розчином сулеми веде до зруйнування клітинної мембрани та спричиняє активацію процесів вільнорадикального окиснення макромолекул.

Таблиця

Показники вільнорадикального окиснення макромолекул та активності ферментів системи антиоксидантного захисту кіркового шару нирок щурів при сулемовій нефропатії за умов 3% сольового навантаження ($\bar{x} \pm S_x$, n=6)

Групи тварин	ТБК-РП, мкмоль/г тканини	Активність	
		Глутатіон-S-трансфераза, нмоль/хв/мг білка	Каталази, мкмоль/хв/г тканини
Контроль	43,3±4,26	8,3±0,98	13,6±1,01
3% сольове навантаження	73,7±2,86*	12,0±5,53*	7,7±0,61*
3% сольове навантаження + сулема	90,7±3,10*	12,9±1,11	12,3±0,55

Примітка: * – вірогідні зміни порівняно зі значенням контролю (p<0,05).

У кірковому шарі нирок виявлено зміни ТБК-реакційних продуктів та активності ферментів антиоксидантного захисту (глутатіон-S-трансферази та каталази). Отримані результати підтверджуються багатофакторним регресійним аналізом.

Висновки.

1. Встановлено, що глутатіон-S-трансферазна активність у кірковому шарі нирок щурів при 3% сольовому навантаженні та на тлі отруєння сулемою зросла порівняно з контролем приблизно в 1,5 раза.

2. Сольове навантаження призвело до вірогідного зниження каталазної активності порівняно з контролем у кірковому шарі, тоді як дія 0,1%-ного розчину сулеми у дозі 5 мг/кг маси тіла тварини не змінювала активність даного ферменту.

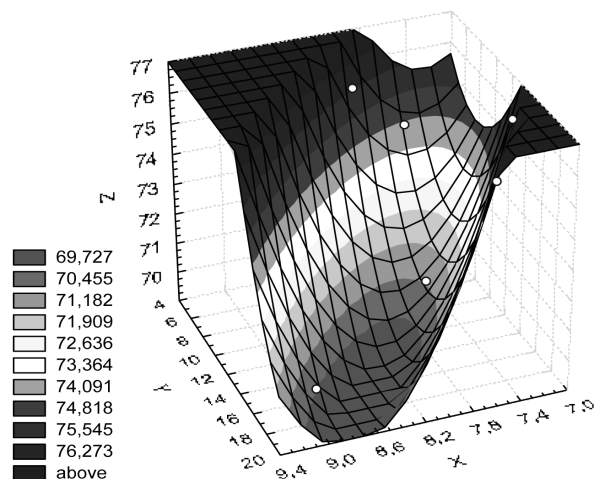


Рис. Діаграма багатофакторного регресійного аналізу вірогідних зв'язків (p<0,05) між активністю каталази (X – мкмоль/хв • г тканини), вмістом тіобарбітурат-реакційних продуктів (Z – мкмоль/г тканини) та активністю глутатіон-S-трансферази (Y – нмоль/хв • мг білка) в кірковій речовині нирок при сулемовій нефропатії за умов навантаження 3% розчином хлориду натрію.

3. Багатофакторним регресійним аналізом виявлено чіткий зв'язок між тіобарбітурат-реакційними продуктами, активністю каталази та глутатіон-S-трансферази в кірковій речовині нирок при сулемовій нефропатії за умов навантаження 3% розчином натрію хлориду.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження про-/антиоксидантної активності тканин нирок щурів у мозковому та сосочковому шарах за умов сольового навантаження на тлі сулемової нефропатії.

Література

1. Велика А. Я. Зміна активності антиоксидантних ферментів при водному і сольовому навантаженні у нирках щурів / А. Я. Велика // Буковинський медичний вісник. – 2012. – Т. 16, №1(61). – С. 116-119.
2. Велика А. Я. Зміна показників пероксидного окиснення ліпідів і білків нирок щурів за умов водного та сольового навантаження / А. Я. Велика, В. П. Пішак, І. В. Мацьопа // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2011. – Т. 6, №4. – С. 38-40.
3. Владимиров И. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / И. А. Владимиров, А. И. Шерстнев. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
4. Гоженко А. І. «Приховане» ушкодження проксимального відділу нефрону / А. І. Гоженко, Ю. Є. Роговий, О. С. Федорук // Одеський медичний журнал. – 2001. – №5 (67). – С. 16-19.
5. Гоженко А. И. Функциональное состояние почек в условиях водной и солевой загрузки при беременности у крыс на фоне сулемовой нефропатии / А. И. Гоженко, А. Н. Слущенко // Нефрология. – 2006. – Т. 10, №1. – С. 72-76.
6. Гончарюк Є. Г. Вільнорадикальне окиснення як універсальний неспецифічний механізм пошкоджуючої дії шкідливих чинників довкілля (огляд літератури та власних досліджень) / Є. Г. Гончарюк., М. М. Коршун // Журн. акад. мед. наук України. – 2004. – Т. 10, №1. – С. 131-150.
7. Метод определения активности каталазы / М. А. Королук, Л. И. Иванова, И. Г. Майорова [и др.] // Лабораторное дело. – 1988. – №1. – С. 16-19.
8. Habig H. W. Glutathione – S-Transferases / H. W. Habig, M. J. Pabst, W. Jacoby // The Journal of Biological Chemistry. – 1974. – Vol. 249, №22. – P. 7130-7139.

УДК 616.61 – 008.6 – 099 – 092.9

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ПРО- ТА АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ НИРОК ЩУРІВ ПРИ СУЛЕМОВІЙ НЕФРОПАТІЇ ЗА УМОВ СОЛЬОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Велика А. Я.

Резюме. Антиоксидантна система організму бере участь у знешкодженні активних форм кисню. Отруєння щурів розчином сулеми веде до зруйнування клітинної мембрани та спричиняє активацію процесів

вільнорадикального окиснення макромолекул. У кірковому шарі нирок виявлено зміни ТБК-реакційних продуктів та активності ферментів антиоксидантного захисту (глутатіон-S-трансферази та каталази). Отримані результати підтверджуються багатофакторним регресійним аналізом.

Ключові слова: сулема, каталаза, глутатіон-S-трансфераза, ТБК-реакційні продукти, регресійний аналіз.

УДК 616. 61 – 008. 6 – 099 – 092. 9

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРО- И АНТИОКСИДАНТНОЙ СИСТЕМЫ ПОЧЕК КРЫС В УСЛОВИЯХ СУЛЕМОВОЙ НЕФРОПАТИИ НА ФОНЕ СОЛЕВОЙ НАГРУЗКИ

Великая А. Я.

Резюме. Антиоксидантная система организма берет участие у обезвреживание активных форм кислорода. Отравление крыс раствором сулемы ведет к разрушению клеточной мембраны и вызывает активацию процессов свободнорадикального окисления макромолекул. В корковом слое почек обнаружено изменение ТБК-реакционных продуктов и активности ферментов антиоксидантной защиты (каталазы и глутатион-S-трансферазы). Полученные результаты подтверждаются многофакторным регрессионным анализом.

Ключевые слова: сулема, каталаза, глутатион-S-трансфераза, ТБК-реакционные продукты, регрессионный анализ.

UDC 616. 61 – 008. 6 – 099 – 092. 9

Dependence between Indicators of Pro- and Antioxidant System in Rat Kidneys Associated with Sulema Nephropathy in Case of Salt Loading

Velyka A. Ya.

Abstract. Activation of lipid peroxidation causes significant changes in cell metabolism and in functions of bio-membranes and is an important element in pathogenesis of many diseases, including those of kidneys. We have shown that in conditions of 3% salt loading in rats' kidneys processes of free radical oxidation undergo changes. The state of free radical oxidation (FRO) of lipids and some ferments of antioxidant protection system in rats' kidneys in presence of sublimate in conditions of 3% salt loading remains unclear. That's why the goal of this research was to find probability of connection between indicators of free radical oxidation (FRO) of lipids and indicators of antioxidant protection system of rats' kidneys in presence of sublimate during salt loading.

In conditions of 3% salt loading in rats' kidneys it was found that the content of thiobarbituric acid in renal cortex grows on 70% in comparison with the control sample. The enzymes of antioxidant protection system also had some changes: growth of glutathione S-transferase activity on 45% was noted. Simultaneously, catalase in renal cortex in the same conditions lowered on 77% in comparison with the control sample. In conditions of salt loading on the background of sublimate intoxication further growth of thiobarbituric acid was noted – its content doubled. After effects of sublimate, salt loading led to even greater changes of indicators of macromolecules free radical oxidation processes. Glutathione S-transferase activity stayed in high numbers and was higher than control samples on 55%, but was not much different from indicators of salt loading only. Catalase activity on the background of sublimate nephropathy did not change in comparison with the control sample. Multivariate regression dependence between activity of catalase, content of thiobarbiturate-reaction products and activity of glutathione S-transferase in renal cortex in conditions of sublimate nephropathy and 3% salt loading with solution of sodium chloride has been found.

Therefore, antioxidant system of organism takes part in disposal of active oxygen forms. Intoxication of rats with solution of sublimate leads to destruction of cell membrane and causes activation of macromolecules' free radical oxidation process. In the renal cortex changes of thiobarbituric acid reaction products' content and activity of antioxidant protection enzymes (glutathione S-transferase and catalase) were found. These results are confirmed by multivariate regression analysis. It was found that glutathione S-transferase activity in rats' renal cortex in conditions of 3% salt loading on the background of sublimate intoxication grew in approximately 1.5 times in comparison with the control sample. Salt loading led to probable decrease of catalase activity in renal cortex in comparison with the control sample, while the effect of 0.1% sublimate solution in dose of 5 mg per kg of body weight of the animal did not change the activity of this enzyme. Clear connection between thiobarbiturate-reaction products, activity of catalase and glutathione S-transferase in renal cortex in conditions of sublimate nephropathy with 3% loading with solution of sodium chloride was found by multivariate regression analysis.

Antioxidant system of organism takes part in disposal of active oxygen forms. Intoxication of rats with solution of sublimate leads to destruction of cell membrane and causes activation of macromolecules' free radical oxidation process. In the renal cortex changes of thiobarbituric acid reaction products' content and activity of antioxidant protection enzymes (glutathione S-transferase and catalase) were found. These results are confirmed by multivariate regression analysis.

Keywords: sublimate, catalase, glutathione S-transferase, thiobarbiturate-reaction products, regression analysis.

Рецензент – к. біол. н. Бевзо В. В.

Стаття надійшла 16. 06. 2014 р.