

## АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНИХ ФЕРМЕНТІВ ТА ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ У КРОЛІВ ПІД ВПЛИВОМ ПЕРОКСИДУ ГІДРОГЕНУ

Є. В. Пливанюк, В. В. Данчук, М. М. Тихонов, О. В. Данчук,  
Т. М. Ківіцька, В. А. Добровольський

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Наведені дані про гематологічні показники (кількість еритроцитів, лейкоцитів, вміст гемоглобіну), вміст продуктів  $\square$ имо гену $\square$ лен окиснення ліпідів ( $\square$ имо гену $\square$ ленні ліпідів, малонового діальдегіду) та активність ферментів антиоксидантного захисту (глутатіонпероксидаза, каталаза) у крові кролів при внутрішньовенному введенні 0,1 % розчину пероксиду Гідрогену. Показано зменшення кількості еритроцитів на 13,2 % на 24 годину після введення і її зростання на 7,1 % на 120 годину та зростання кількості лейкоцитів на 13,7 та 23,5 % на 24 та 120 години відповідно. Встановлено, що внутрішньовенне введення 0,1 % розчину пероксиду Гідрогену сприяє підвищенню концентрації малонового діальдегіду та  $\square$ имо гену $\square$ ленні ліпідів, зниженню активності каталази та зростанню активності глутатіонпероксидази.*

Пероксид Гідрогену є звичайним продуктом метаболізму в клітинах організму. Основним джерелом його утворення в клітині є реакція знешкодження супероксидного радикалу. Супероксиддисмутазна реакція з утворенням пероксиду гідрогену і ендогенного Оксигену є однією із ключових у процесах адаптації, зміни фізіологічного стану та за умов тканинної гіпоксії [2]. Тому метою роботи було вивчити вплив пероксиду гідрогену на фізіологічний стан, інтенсивність ПОЛ та активність ферментативної ланки антиоксидантного захисту у кролів.

**Матеріали і методи.** Для виконання поставленої мети за методом аналогів було підібрано дві групи кролів (контрольну і дослідну) породи радянська  $\square$ имо ген віком 8 місяців по шість тварин в кожній. Тваринам дослідної групи внутрішньовенно одноразово вводили розчин пероксиду гідрогену 0,1 % концентрації в дозі 3,3 мл/кг живої маси у вушну вену (vena auricularis). Тваринам контрольної групи вводили ізотонічний розчин натрію хлориду в аналогічній дозі. Кров для дослідження відбирали через 1,5; 24 і 120 годин після введення.

Для одержання плазми кров центрифугували при 3000 об./ $\square$ им протягом 10 хв. Еритроцити при  $t^{\circ}$  2–4  $^{\circ}$ C 4–5 разів відмивали 0,15 М розчином NaCl на 5 мМ фосфатному буфері (рН середовища — 7,4) при центрифугуванні протягом 10 хв 3000 об./ $\square$ им. Визначали дві цільні крові гематологічні показники, активність глутатіонпероксидази та каталази в гемолізатах еритроцитів і плазмі крові, вміст МДА,  $\square$ имо гену $\square$ ленні ліпідів у плазмі крові [4].

**Результати й обговорення.** Одержані результати свідчать про специфічний вплив пероксиду гідрогену на гематологічні показники та ферментативну ланку антиоксидантного захисту.

Так, під впливом внутрішньовенного введення пероксиду гідрогену спостерігались деякі зміни картини крові ( $\square$ имо . 1). Зокрема, через 1,5 години після введення відмічали зростання кількості еритроцитів на 5,8 % ( $p < 0,001$ ), через 24 години — зниження їх кількості на 13,2 % ( $p < 0,001$ ) із наступним їх зростанням на 120 годину на 7,1 % ( $p < 0,001$ ) у порівнянні з контролем.

Стосовно вмісту гемоглобіну слід зауважити його вірогідне зростання на 8,8 % через 1,5 години після введення, зниження його рівня на 10,2 % ( $p < 0,001$ ) на 24 годину у порівнянні з контролем. Разом з тим на 120 годину відмічали зниження рівня гемоглобіну на 1,2 % у порівнянні з контролем, однак порівняно з показником на 1 добу рівень гемоглобіну зріс на 12,4 % ( $p < 0,001$ ).

У той же час кількість лейкоцитів зростала протягом усього періоду дослідження і супроводжувалась появою молодих форм нейтрофілів та моноцитозом (□имо . 1).

Таблиця 1

**Гематологічні показники кролів (M±m; n=6)**

Групи тварин	Кількість еритроцитів, Г/л	Кількість лейкоцитів, Г/л	Вміст гемоглобіну, г/л
<i>До введення</i>			
Контрольна	5,13±0,03	6,08±0,04	114,3±0,08
Дослідна	5,18±0,04	6,12±0,05	122,4±1,2
<i>1,5 год після введення</i>			
Контрольна	4,98±0,01	5,97±0,08	113,7±0,73
Дослідна	5,27±0,03***	6,27±0,12	123,7±0,7***
<i>24 год після введення</i>			
Контрольна	5,23±0,02	6,14±0,03	116,2±1,45
Дослідна	4,54±0,05*** <sub>3</sub>	6,98±0,27*** <sub>3</sub>	104,3±1,3*** <sub>3</sub>
<i>120 год після введення</i>			
Контрольна	5,2±0,01	6,12±0,05	118,6±1,02
Дослідна	5,57±0,03*** <sub>3</sub>	7,56±0,22*** <sub>3</sub>	117,2±1,3 <sub>1</sub>

*Примітка:* Вірогідність різниці: з контролем  $P < 0,05$  — \*;  $P < 0,01$  — \*\*;  $P < 0,001$  — \*\*\*, із показником до введення:  $P < 0,05$  — <sub>1</sub>;  $P < 0,01$  — <sub>2</sub>;  $P < 0,001$  — <sub>3</sub>.

Стосовно концентрації продуктів ПОЛ у плазмі крові піддослідних тварин слід зауважити, що через 1,5 години після введення спостерігалось вірогідне зростання концентрації МДА на 13,7 % та ГПЛ на 6,4 % відповідно і починаючи з першої доби вона вірогідно ( $p < 0,001$ ) знижувалась до кінця дослідження (□имо . 2).

Таблиця 2

**Вміст МДА і ГПЛ у плазмі крові кролів (n=6, M±m)**

Групи тварин	Вміст МДА, нмоль/мл	Вміст ГПЛ, ОД Е/мл
<i>До введення</i>		
Контрольна	2,24±0,04	0,367±0,008
Дослідна	2,18±0,03	0,363±0,003
<i>1,5 год після введення</i>		
Контрольна	2,28±0,03	0,373±0,008
Дослідна	2,48±0,03*** <sub>3</sub>	0,397±0,003
<i>24 год після введення</i>		
Контрольна	2,31±0,04	0,373±0,009
Дослідна	1,89±0,08*** <sub>3</sub>	0,323±0,002
<i>120 год після введення</i>		
Контрольна	2,09±0,03	0,363±0,003
Дослідна	1,78±0,04*** <sub>3</sub>	0,303±0,002

У той же час активність каталази дещо зростала через 1,5 години після введення та вірогідно знижувалась на 3,7 % першу добу. Натомість спостерігалось компенсаторне зростання активності глутатіонпероксидази як в плазмі крові, так і в гемолізатах еритроцитів на першу добу після введення, проте на п'яту добу після введення відмічалось наближення даних показників до норми (□имо . 3).

## Активність ферментів АОЗ кролів (n=6, M±m)

Групи тварин	Активність ГП плазми крові, нмоль GSH/хв×мг білка	Активність ГП гемолізату еритроцитів, нмоль GSH/хв×мг білка	Активність каталази, нмоль/хв×мг білка
<i>До введення</i>			
Контрольна	0,488±0,009	37,42±0,09	1,36±0,007
Дослідна	0,494±0,007	37,56±0,07	1,37±0,009
<i>1,5 год після введення</i>			
Контрольна	0,490±0,008	37,48±0,06	1,36±0,007
Дослідна	0,514±0,009	37,82±0,09* <sub>1</sub>	1,38±0,009
<i>24 год після введення</i>			
Контрольна	0,491±0,007	37,27±0,08	1,35±0,006
Дослідна	0,591±0,009*** <sub>3</sub>	40,79±0,23*** <sub>3</sub>	1,3±0,03
<i>120 год після введення</i>			
Контрольна	0,478±0,007	36,48±0,09	1,38±0,003
Дослідна	0,486±0,01	35,92±0,21* <sub>3</sub>	1,35±0,03

Очевидно, згадані зміни проходять за рахунок прооксидантного впливу внутрішньовенного введення розчину пероксиду гідрогену. Теоретично можна припустити що інтенсифікація старіння еритроцитів та їх вилучення з кров'яного русла стимулює впливає на імунну систему, тому зростає кількість імунокомпетентних клітин, проте нез'ясованим залишається питання рівня їх фізіологічної активності. Тому наступним етапом нашої роботи буде вивчення рівня поствакцинального імунітету при введенні пероксиду гідрогену.

## В И С Н О В К И

Введення пероксиду гідрогену викликає інтенсифікацію гемопоезу та процесів окиснення ліпідів, що супроводжується зростанням концентрації МДА і ГПЛ через 1,5 години після введення та зниженням активності каталази і зростанням активності глутатіонпероксидази на першу добу після введення.

**THE INFLUENCE OF HYDROGEN PEROXIDE ON THE ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES AND THE PROCESSES OF SOUR OXIDE OF LIPIDS IN RABBITS**

*E. V. Plivanyuk, V. V. Danchuk, M. M. Tikhonov, O. V. Danchuk,  
T. M. Kivitska, V. A. Dobrovolsky*

## S U M M A R Y

The information about haematological indexes of red corpuscles, leucocytes, content of hemoglobin, content of products of free radical lipid peroxidation (hydroperoxides of lipids, malonic dialdehyde) and activity of antioxidant defense enzymes (catalase and glutathionperoxidase), in blood of rabbits at intravenous introduction of 0,1 % solution of hydrogen peroxide is resulted in this article. Diminishing of quantity of red corpuscles is shown by 13,2 % in 24 hours after introduction and its increase by 7,1 % in 120 hours and increase of leucocytes amount by 13,7 and 23,5 % in 24 and 120 hours accordingly. Intravenous injection of 0,1 % hydrogen peroxide solution causes the increase of the concentration of hydroperoxides and malonic dialdehyde and decline the catalase and glutathionperoxidase activity.

**АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ И ПЕРОКСИДНОГО  
ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ КРОЛЕЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ  
ПЕРОКСИДА ГИДРОГЕНА**

*Е. В. Плыванюк, В. В. Данчук, М. М. Тихонов, О. В. Данчук,  
Т. М. Кивицкая, В. А. Добровольский*

#### А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены данные о гематологических показателях (количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина), содержаниях продуктов перексидного окисления липидов (гидроперекисов липидов, малонового диальдегида) и активности ферментов антиоксидантной защиты (глутатионпероксидаза, каталаза) в крови кроликов при внутривенном введении 0,1 % раствора пероксида водорода. Показано уменьшение количества эритроцитов на 13,2 % через 24 часа после введения и его увеличение на 7,1 % через 120 часов и увеличение количества лейкоцитов на 13,7 и 23,5 % через 24 и 120 часов соответственно. Установлено, что внутривенное введение 0,1 % раствора пероксида водорода оказывает содействие повышению концентрации малонового диальдегида и гидроперекисов липидов, снижению активности каталазы и росту активности глутатионпероксидазы.

#### Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Губський Ю. І. Перекисно-антиоксидантний механізм регуляції активності хроматину / Ю. І. Губський, Є. Л. Левицький // Журн. АМН України. — 1997. — Т. 3, № 2. — С. 275–281.
2. Данчук В. В. Перексидне окиснення у сільськогосподарських тварин і птиці / В. В. Данчук. — Кам'янець-Подільський : Абетка, 2006. — 192 с.
3. Данчук В. В. Оксидативний стрес — патологія чи адаптація? / В. В. Данчук, О. В. Данчук, Н. Л. Цепко // Тваринництво України. — 2004. — № 4. — С. 21–23.
4. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині : довідник. — Львів : Інститут біології тварин УААН, 2004. — 399 с.
5. Bburdon R. H. Superoxide and hydrogen peroxide in relation to mammalian cell proliferation / R. H. Bburdon // of Free Rad. Biol. Med. — 1995. — 18. — P. 775–794.
6. Mohazzab K. M. Influence of glutathione peroxidase on coronary artery responses to alterations in of PO<sub>2</sub> of and of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> / K. M. Mohazzab, R. Agarwal, M. S. Wolin // of Am. J. Physiol. — 1999. — 276<sup>1</sup> 1, Pt 2. — H235–H241.

**Рецензент:** старший науковий співробітник лабораторії живлення свиней, кандидат біологічних наук Бучко О. М.