

Сезонна активність ферментів та продуктів окислення ліпідів у кролів, хворих на псороптоз

Анотація. Встановлено, що вірогідно найвищий рівень продуктів перекисного окиснення ліпідів при одночасному різкому зниженні каталази та супероксиддисмутази спостерігається у зимовий період року. При цьому влітку та восени у крові кролів накопичується значна кількість ферментів антиоксидантної системи, що підтримує вірогідно невисокий вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів.

Ключові слова: псороптоз, кролі, вушна короста, плазма крові, оксидативний стрес

Abstract. The results of our study provide evidence of significantly higher intensity of lipid peroxidation in rabbits spontaneously infected with ticks *Psoroptes cuniculi* compared to uninfected rabbits and the influence of season and age on this finding. It has reliably been discovered, that the highest level of lipid peroxidation products, e.i. malondialdehyde (MDA) and diene conjugates (DK), while sharp decrease in the activity of antioxidant enzymes, e.i. superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT), may be observed in winter. Herewith, a considerable amount of antioxidant system enzymes like SOD and CAT accumulates in blood of rabbits in summer and autumn periods, which for a fact sustains reasonably low level of lipid peroxidation products.

Key words: psoroptoses, rabbits, ear scab, seasons, blood plasma, oxidative stress



Є.ШИДЕР, аспірант

І.ЮСЬКІВ, докт. вет. наук

Львівський національний
університет ветеринарної медицини
та біотехнологій ім. С.З. Гжицького

Більшість дослідників розглядали коросту як захворювання шкіри, а не всього організму тварин в цілому. Таке хибне розуміння не давало змоги правильно трактувати її патогенез та взаємовідносини паразиту та хазяїна. Визначальною умовою існування і паразитування кліщів є загальний стан тварини-хазяїна і його шкірних покривів [2].

Запальні процеси в організмі, що спричинені інфекційними, паразитарними, алергічними та іншими факторами, мають у своїй основі процеси деструкції клітинних мембран, які порушують функціональний стан ліпідного шару, призводять до дисфункції клітин організму, зумовлюють характер та перебіг захворювання.

Зараз процес перекисного окислення ліпідів розглядають як ключову універсальну ланку патогенезу різноманітних хвороб.

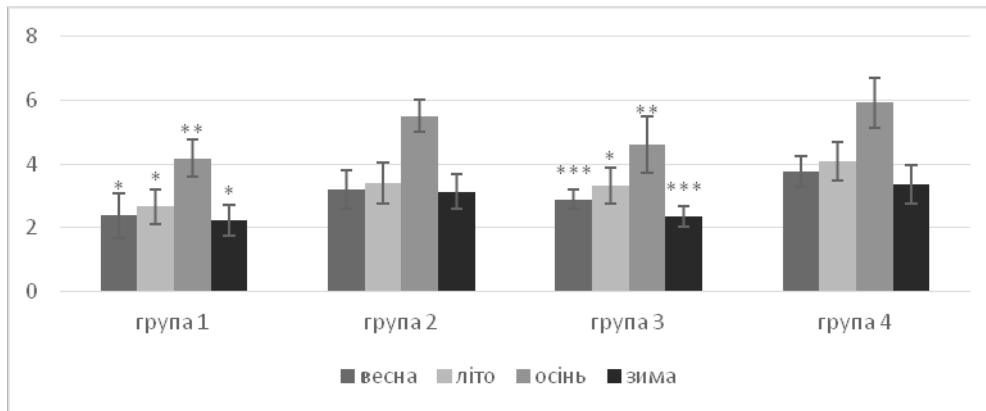


Рис. 1. Активність супероксиддисмутази у крові кролів різного віку за псороптозу протягом року, МО/мг Нв

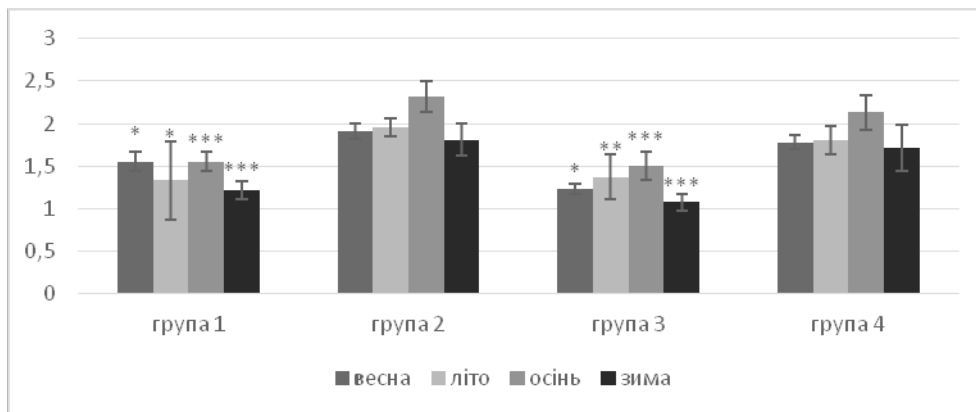


Рис. 2. Активність каталази у крові кролів різного віку за псороптозу протягом року, мкмоль/хв x мг Нв

З метою ерадикації патогенів при запаленні в організмі продукується велика кількість кисневих радикалів. Так, лейкоцити здатні генерувати супероксидний радикал та гіпохлорит, що є важливими активними формами кисню *in situ*. За дії токсичних речовин, шкідливих викидів у навколишньому середовищі, УФ-опромінення, консервантів, лікарських засобів у організмі може накопичуватися надлишок активних форм кисню [9].

Блокування цих процесів здійснюється за рахунок ендогенних антиоксидантів та захисних ферментів. Проте при надмірній продукції вільних радикалів відбувається дисбаланс у рівновазі між антиоксидантною системою та процесами переокислення ліпідів, що призводить до реакції переокислення, загибелі клітин та розвитку окисного стресу [5].

Встановлено, що окисний стрес відіграє важливу роль у патогенезі паразитарних хвороб [1, 5, 10].

У деяких наукових роботах продемонстровано, що кліщі родини *Sarcoptidae* можуть індукувати оксидативний стрес у тварин [10]. Однак наукових робіт, присвячених оксидативному стресу, індукованому кліщем *Psoroptes cuniculi* і способам його усунення у кролів, недостатньо [11-13].

ли хворі кролі віком 6-9 міс., до другої групи – здорові кролі віком 6-9 місяців, до третьої групи – хворі кролі віком 12 міс. і старші, до четвертої групи – здорові кролі віком 12 міс. і старші.

Збір і обробку кліщів здійснювали за загальноприйнятими методиками [8]. У кролів відбирали проби крові з крайової вушної вени перед ранішньою годівлею. У цільній крові визначали вміст каталази [4], супероксиддисмутази (СОД) [7], а у плазмі – малоновий діальдегід [3], дієнові кон'югати [6]. Одержані цифрові дані опрацьовували статистично. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $p < 0,05$ –*, $p < 0,01$ – ** та $p < 0,001$ – ***.

Результати та обговорення. На рис. 1 і 2 представлені результати досліджень активності ферментів антиоксидантної системи у крові кролів віком 6-9 міс. та 12 міс. і старших. Встановлено, що при псороптозі кролів найбільша активність каталази та супероксиддисмутази спостерігається влітку, а найменша – взимку, причому рівень останньої знижується більш виражено. Водночас результати свідчать про посилення явища оксидативного стресу у зимово-весняний період. Так, взимку у кролів 6-9-місячного віку рівень каталази знизився в 1,57 раза ($p < 0,001$), порівняно з контро-

Метою нашого дослідження було вивчення динаміки стану системи антиоксидантного захисту та показників перекисного окислення ліпідів у кролів з псороптозною інвазією протягом року.

Дослідження проводили на базі віварію і кафедри паразитології та іхтіопатології ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького з квітня 2014 року по березень 2015 року. Об'єктом дослідження були дев'яносто два кролі каліфорнійської породи віком 6-9 місяців, а також 12 місяців і старші (здорові та спонтанно хворі на псороптоз), з яких було сформовано 4 групи аналогів: взимку, восени та на весні по 6 тварин у кожній, влітку – по 5 тварин відповідно, та яких утримували за загальними правилами.

До першої групи входили

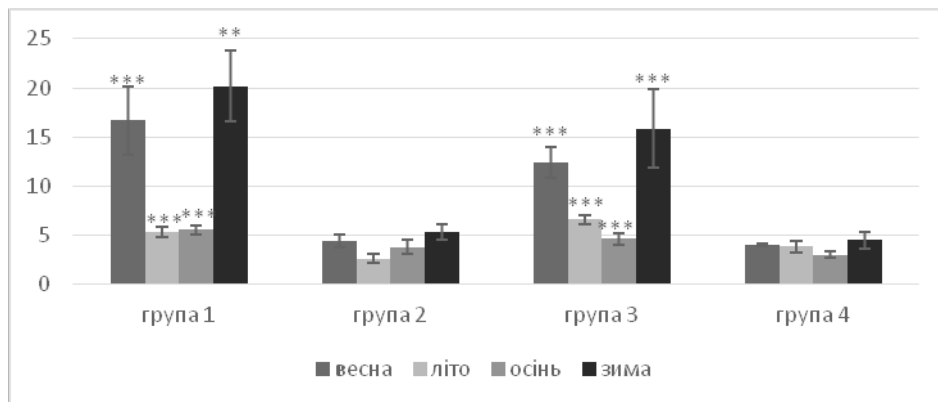


Рис. 3. Вміст малонового діальдегіду у плазмі крові кролів різного віку, хворих на псороптоз, нмоль/мл

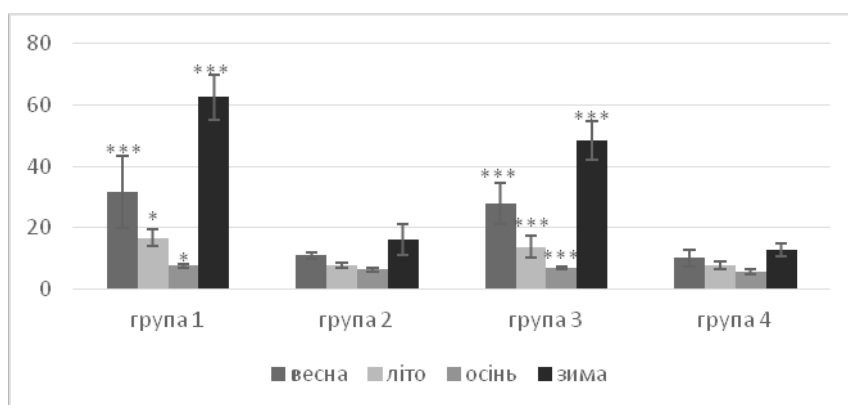


Рис. 4. Вміст дієнових кон'югатів у плазмі крові кролів різного віку, хворих на псороптоз, нмоль/мл

льною групою, а супероксиддисмутази – в 1,42 раза ($p < 0.05$). У 12-місячних кролів і старших відмінності в аналогічних показниках при псороптозі виявлені незначні. Зокрема, активність каталази знизилася в 1,60 раза ($p < 0.001$), супероксиддисмутази – в 1,44 раза ($p < 0.001$).

Найвищий рівень ферментів каталази і супероксиддисмутази спостерігався у літній період. Так, під дією кліща *Psoroptes cuniculi* у кролів 6-9-місячного віку вірогідно зменшується активність ферменту каталази в 1,47 раза ($p < 0.05$), порівняно з контролем, а супероксиддисмутази – в 1,28 раза ($p < 0.05$). У кролів віком 12 місяців і старше різниці в аналогічних показниках виявлені меншою мірою та знижуються в 1,31 раза ($p < 0.01$) та 1,23 раза ($p < 0.05$) відповідно.

Встановлено, що рівень супероксиддисмутази з віком зростає, а активність каталази – знижується. Показники активності каталази варіюють протягом року у межах 1,01 – 2,54 мкмоль/хв х мг Нb, а супероксиддисмутази – 1,6 - 6,9 МО/мг Нb, при чому восени загальний рівень обох ферментів у крові найбільший. А саме, восени активність супероксиддисмутази у 6-9-місячних кролів знижується в 1,32 раза ($p < 0,01$), каталази – в 1,50 раза ($p < 0,001$), порівняно з контрольною групою, тоді як у кролів віком 12 місяців і старше аналогічні показники знижуються у 1,29 раза ($p < 0,01$) та 1,42 раза ($p < 0,001$) відповідно.

На рис. 3 і 4 представлені результати досліджень вмісту показників перекисного окиснення ліпідів у плазмі крові кролів віком 6-9 місяців та 12 місяців і старших за спонтанного псороптозу. Встановлено, що найвищий вміст малонового діальдегіду та дієнових кон'югатів спостерігається у зимовий період, а найнижчий – восени.

Так, взимку у 6-9 місячних кролів за псороптозної інвазії вміст малонового діальдегіду зростає у 3,81 раза ($p < 0,001$), порівняно з контролем, а дієнових кон'югатів – в 3,90 раза ($p < 0,001$). Меншою мірою аналогічні різниці у вмісті малонового діальдегіду виявлені у кролів 12 місяців і старших при ураженні кліщами *Psoroptes cuniculi*,

порівняно з контрольною групою. Зокрема, вміст малонового діальдегіду у плазмі крові зростає в 3,56 раза ($p < 0,001$), а дієнових кон'югатів – в 1,21 раза ($p < 0,001$).

У літню пор року вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів виражено зменшується. Так, при псороптозі кролів у 6-9-місячному віці вміст малонового діальдегіду зростає в 2,06 раза ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою, дієнових кон'югатів, відповідно, в 2,14 раза ($p < 0,01$). У 12-місячних кролів і старших при ураженні кліщами *Psoroptes cuniculi* вміст малонового діальдегіду у плазмі крові був вищий в 1,73 раза ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою, а дієнових кон'югатів, відповідно, в 1,80 раза ($p < 0,05$).

Одержані нами результати досліджень свідчать про значно вищу інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у досліджуваних кролів, уражених кліщами *Psoroptes cuniculi* порівняно до незаражених кролів та про вплив сезону року та віку на цей показник.

Відомо, що загальний обмін у тварин мінливий протягом року. При однаковій температурі повітря влітку він буває посилений, а взимку – знижується до мінімуму. Відповідно до цієї циклічності змінюється і рівень метаболізму кролів та, ймовірно, змінюється їх схильність до інвазії. Так, найбільш виражені клінічні ознаки спонтанного псороптозу ми спостерігали взимку та на навесні – у період найнижчої активності ферментів

антиоксидантної системи та найвищого вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів. Відповідно, влітку та восени у крові кролів спостерігається найвища концентрація антиоксидантів та невисокий вміст продуктів перекисного окиснення ліпідів, що збігаються з низькою схильністю кролів до інвазії псороптозом та слабо вираженими клінічними ознаками у спонтанно хворих. Ступінь різниць у активності антиоксидантних ферментів та вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів досліджуваних кролів за псороптозу залежить від віку тварин.

Висновок.

Високий рівень продуктів перекисного окиснення ліпідів є одним із факторів, що провокують організм кролів до зараження *Psoroptes cuniculi*.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Бякова О.В., Пилип Л.В., Белозеров С.Н.** Перекисное окисление липидов как фактор эндогенной интоксикации при гельминтозах. // *Российский паразитологический журнал.*– 2008.– №2.– С. 29–33.
2. **Дубинин В.Б.** Явление «паразитоносительства» среди наружных паразитов и значение его для животноводческих и звероводческих хозяйств. // *Труды зоологического института Академии наук СССР.*– 1955.– С. 18–35.
3. **Коробейникова Э.Н.** Модификация определения продуктов перекисного окисления липидов в реакции с тиобарбитуровой кислотой. // *Лабораторное дело.*– 1988.– №7.– С. 8–9.
4. **Королюк М.А.** Метод определения активности каталазы. // *Лабораторное дело.*– 1991.– №12.– С. 9–10.
5. **Плужников М.С., Иванов Б.С., Жуманкулов М.С.** Клиническое значение процессов перекисного окисления липидов. // *Вестник оториноларингологии.*– 1991.– №3.– С. 88–91.
6. **Стальная М.Д.** Метод определения содержания диеновых конъюгатов. // *Современные методы в биохимии.*– М.: Медицина.– 1977.– С. 63–64.
7. **Чевари С.Н.** Определение антиоксидантных параметров крови и их диагностическое значение в пожилом возрасте. // *Лабораторное дело.*– 1991.– №10.– С. 9–13.
8. **Юськів І.Д.** Акарологічні дослідження тварин та акарициди.– Львів: Каменяр, 1998.– 95с.
9. **Bickers D.R., Athar M.** Oxidative Stress in the Pathogenesis of Skin Disease. // *Journal of Investigative Dermatology.*– 2006.– Vol. 126.– P. 2565–2575.
10. **Dimri U., Sharma M.C. et al.** Psoroptic mange infestation increased oxidative stress and decreases antioxidant status in sheep. // *Veterinary Parasitology.*– 2010.– №168.– P. 318–322.
11. **Kanbur M., Atalay O. et al.** The curative and antioxidative efficiency of doramectin and doramectin + vitamin AD3E treatment on *Psoroptes cuniculi* infestation in rabbits. // *Research in Vet. Science.*– 2008.– №85.– P. 291–293.
12. **Shang X., Wang D. et al.** The oxidative status and inflammatory level of the peripheral blood of rabbits infected with *Psoroptes cuniculi*. URL: <http://www.parasitesandvectors.com/content/7/1/124> (дата звернення 02.04.2015).
13. **Singh Sh.K., Dimri U. et al.** *Psoroptes cuniculi* induced oxidative imbalance in rabbits and its alleviation by using vitamins A, D3, E and H as adjunctive remedial. // *Trop. Anim. Health Prod.*– 2012.– №7.– P. 43–48.

