

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2518-7554 print
ISSN 2518-1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8341
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 636.2.09:616.8: 615.9:612.015.1

Cortical regulation of content of TBA-active products in cow blood plasma

Yu.O. Sysyuk, V.I. Karpovskiy, O.V. Danchuk

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 26.01.2018
Received in revised form
03.03.2018
Accepted 08.03.2018

National University of Life and
Environmental Sciences of Ukraine,
Faculty of Veterinary Medicine,
Heroyiv Oborony str., 15,
Kyiv-41, 03041, Ukraine.
Tel.: +38-067-767-91-33
E-mail: olexdan@ukr.net

Sysyuk, Yu.O., Karpovskiy, V.I., & Danchuk, O.V. (2018). Cortical regulation of content of TBA-active products in cow blood plasma. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. 20(83), 212–215. doi: 10.15421/nvlvet8341

Cortical mechanisms of regulation of the content of TBC-active products in the cow's organism depending on the season are given in the article. Experiments were carried out on cows of Ukrainian black-and-rumped breed of second-third lactation of different types of higher nervous activity. It is established that in cows with a weak type of higher nervous activity, the content of TBA-active products in blood plasma is higher than in strong cows. Thus, in the summer, this indicator in animals of the weak type of higher nervous activity was higher by 18.0% ($P < 0.01$) in accordance with the indicators of animals of a strong, balanced, mobile type of higher nervous activity. At the same time, in winter, the content of TBA-active products in the plasma of blood of animals of the weak type of higher nervous activity is greater by 13.0% compared to the indicators of strong, balanced, mobile type cows. The effect of cortical processes on the content of TBA-active products in the summer is $\eta^2_x = 0.28$ ($P < 0.05$), but in winter it decreases to an average of $\eta^2_x = 0.17$. The equilibrium of the cortical processes significantly influenced the TBA-active products content, both in the summer and in winter, $\delta^2_{x2} = 0.24-0.30$ ($P < 0.05$). The mobility of cortical processes does not have a significant effect on the content of TBC-active products. Reliable influence of the type of higher nervous activity ($F = 3.86 > FU = 3.01$; $p = 0.02$) on the content of TBC-active products in the blood plasma of cows was established. Then, as the season does not limit the content of TBA-active products in the blood plasma of cows ($F = 2.18 < FU = 4.26$; $p = 0.15$). It is proved that the time of year does not affect the main characteristics of cortical processes ($F = 0.09 < FU = 3.0$; $p = 0.96$). But only the effect of cortical processes in summer directly correlates with the content of TBA-active products in the blood plasma of cows ($r = -0.67$; $P < 0.05$). Thus, the influence of the type of higher nervous activity on the content of TBA-active products in the plasma of cows in different seasons is established. In animals with a weak type of higher nervous activity, a higher content of TBA-active products in plasma was detected.

Key words: higher nervous activity, TBA-active products, cows.

Коркова регуляція вмісту ТБК-активних продуктів у плазмі крові корів залежно від пори року

Ю.А. Сисюк, В.І. Карповський, О.В. Данчук

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

У статті наведено кортикальні механізми регуляції вмісту ТБК-активних продуктів у організмі корів залежно від пори року. Досліди проводили на коровах української чорно-рябої породи другої-третьої лактації різних типів вищої нервової діяльності. Встановлено, що у корів зі слабким типом вищої нервової діяльності вміст ТБК-активних продуктів в плазмі крові більший, ніж у корів сильних типів. Так, улітку даний показник у тварин слабого типу вищої нервової діяльності був більший на 18,0% ($P < 0,01$) стосовно до показників тварин сильного рівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Водночас у зимку вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові тварин слабого типу вищої нервової діяльності більший на 13,0% порівняно з показниками корів сильного рівноваженого рухливого типу. Вплив сили коркових процесів на вміст ТБК-активних продуктів влітку становить $\eta^2_x = 0,28$ ($P < 0,05$), однак взимку зменшується до показника $\eta^2_x = 0,17$. Рівноваженість коркових процесів достовірно впливала на вміст ТБК-АП, як влітку, так і у зимку $\eta^2_x = 0,24-0,30$ ($P < 0,05$). Рухливість коркових процесів достовірного впливу на вміст ТБК-активних продуктів не має. Встановлено достовірний вплив типу вищої нервової діяльності ($F = 3,86 > FU = 3,01$; $p = 0,02$) на вміст ТБК-активних продуктів в плазмі крові корів, тимчасом, як пора року не лімітує вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові корів ($F = 2,18 < FU = 4,26$; $p = 0,15$). Доведено що пора року не впливає на основні характеристики коркових процесів

($F = 0,09 < FU = 3,0$; $p = 0,96$). Та лише сила коркових процесів влітку прямо корелює з вмістом ТБК-активних продуктів у плазмі крові корів ($r = -0,67$; $P < 0,05$). Отже, встановлено вплив типу вищої нервової діяльності на вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові у різні пори року. В тварин зі слабким типом вищої нервової діяльності виявлено більший вміст ТБК-активних продуктів в плазмі крові.

Ключові слова: вища нервова діяльність; ТБК-активні продукти; корови.

Вступ

Встановлення типу вищої нервової діяльності дає можливість передбачити не тільки характер індивідуальних реакцій організму окремої тварини, а й прогнозувати її майбутню продуктивність (Danchuk and Karpovskiy, 2016). Термін «вища нервова діяльність» (ВНД) вперше введений до науки Павловим І. П. (Pavlov, 1949). Поняттям ВНД означає функціональну активність кори великих півкуль головного мозку і найближчих до неї підкіркових утворень, що забезпечує пристосування високоорганізованих тварин і людини до навколишнього середовища. Причому поєднанням високої сили, рухливості та врівноваженості нервових процесів дозволяє забезпечити високий ступінь резистентності й адаптогенності тварин, тимчасом як слабкість, неврівноваженість та інертність коркових процесів зменшують адаптаційні можливості організму (Danchuk, 2015; Sisyuk, et al., 2017).

Нервова система забезпечує існування організму шляхом регуляції фізіологічних процесів, зокрема, інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів та активності системи антиоксидантного захисту (Azariev, et al., 2006). Зростання інтенсивності виробництва продукції тваринництва супроводжується збільшенням впливу технологічного навантаження на тварин, що на тварин різних типів ВНД впливає по різному (Danchuk et al., 2004).

Оскільки в більшості жирних кислот є більш ніж два подвійні зв'язки (Burcham, 1998), МДА є основним продуктом ПОЛ, тимчасом як формування інших продуктів ПОЛ є залежними від попередників (Niculescu et al., 2009). Доведено генотоксичність МДА в клітинах ссавців (Yuan et al., 2007), прояв хромосомних аберацій із формуванням мікроядер у щурів. МДА – один з найбільш розповсюджених альдегідів ПОЛ вступає в реакцію з аміногрупою білків та амінокислот, формуючи основи Шиффа (Danchuk, 2014), які відіграють важливу роль у ліпопротеїнів низької щільності (LDL) під час їхньої модифікації та спорідненості до макрофагів (Stevens and Maier, 2008). Накопичення МДА адуктів із білками сприяє формуванню ліпофусцину – пігменту старіння (Chowdhury et al., 2004). Існують різні механізми утворення малнового діальдегіду (МДА), який є проміжним продуктом ПОЛ (Lavryshyn et al., 2016). МДА часто згадується в різних повідомленнях як біомаркер вільнорадикального окиснення ω -3 та ω -6 жирних кислот (Halliwell and Whiteman, 2004), проте деякі дослідники вказують на інше його походження (Sies, 1991).

Метою роботи було встановити кортико-вегетативні механізми регуляції активності ферментативної системи антиоксидантного захисту в організмі корів залежно від пори року.

Матеріал і методи досліджень

Досліди проводили на коровах української чорно-рябої породи 2–3-ї лактації. Тип вищої нервової діяльності у корів визначали за методикою харчових умовних рефлексів Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової у модифікації кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України, суть якої полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи, по 5 тварин у кожній. До першої групи входили тварини сильного врівноваженого рухливого, до другої – сильного врівноваженого інертного, до третього – сильного неврівноваженого, до четвертого – слабого типів вищої нервової діяльності. Матеріалом для досліджень слугували зразки крові тварин отримані з яремної вени. Відбір крові проводили двічі, влітку і взимку. У плазмі крові визначали вміст ТБК-активних продуктів спектрофотометричним методом за реакцією з тіобарбітуровою кислотою (Vlizlo, 2012). Результати досліджень обробляли згідно із загально визначеними методами статистики (кореляційний та одно- та двофакторний дисперсійний аналіз) з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel.

Результати та їх обговорення

Встановлено, незалежно від пори року, в корів зі слабким типом вищої нервової діяльності вміст ТБК-АП в плазмі крові більший, ніж у корів сильних типів. Так, літом даний показник у тварин слабого типу ВНД був більший на 18,0% ($P < 0,01$) відповідно до показників тварин СВР типу ВНД. Водночас зимою вміст ТБК-АП в плазмі крові тварин слабого типу ВНД більший на 13,0% порівняно з показниками корів СВР типу (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст ТБК-активних продуктів в плазмі крові корів різних типів вищої нервової діяльності, нмоль/мл ($M \pm m$, $n = 5$)

Тип ВНД	Пора року	
	Літо	Зима
СВР	4,56 \pm 0,15	4,99 \pm 0,30
СВІ	4,84 \pm 0,33	5,05 \pm 0,33
СН	5,13 \pm 0,34	5,47 \pm 0,32
С	5,56 \pm 0,17**	5,74 \pm 0,20

Примітка: достовірні різниці з показниками тварин СВР типу ВНД: $P < 0,01$ – **

За результатами проведених досліджень встановлено, що вміст ТБК-АП в плазмі крові корів різних

типів вищої нервової діяльності в холодну пору року більший на 3,1–8,6% (у межах тенденції) відповідно до показників цих тварин влітку. Отже, пора року не чинить достовірного впливу на вміст ТБК-АП в плазмі крові корів різних типів ВНД ($\eta^2_x = 0,03-0,22$).

Варто відмітити зменшення впливу основних характеристик коркових процесів на вміст ТБК-АП у холодну пору року. Так, якщо вплив сили коркових процесів на вміст даного метаболіту влітку становить $\eta^2_x = 0,28$ ($P < 0,05$), то взимку зменшується до показника $\eta^2_x = 0,17$ і стає недостовірною. Врівноваженість коркових процесів достовірно впливала на вміст ТБК-АП як влітку, так і взимку $\eta^2_x = 0,24-0,30$ ($P < 0,05$), тимчасом, як рухливість коркових процесів достовірного впливу на вміст ТБК-АП не має (рис. 1).

Двофакторний дисперсійний аналіз впливу типу вищої нервової діяльності та пори року на вміст ТБК-АП в плазмі крові корів наведений у табл. 2. Встановлено достовірний вплив типу ВНД ($F = 3,86 > FU = 3,01$; $p = 0,02$) на вміст ТБК-АП в плазмі крові корів, тимчасом як пора року не лімітує вмісту ТБК-АП у плазмі крові корів ($F = 2,18 < FU = 4,26$; $p = 0,15$).

Таблиця 2

Двофакторний дисперсійний аналіз впливу типу вищої нервової діяльності та пори року ТБК-активних продуктів в плазмі крові корів

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P-Значення	F критичне
Тип ВНД	3,6	3	1,21	3,86	0,02	3,01
Пора року	0,68	1	0,68	2,18	0,15	4,26
Міжфакторна взаємодія	0,09	3	0,03	0,09	0,96	3,01
Внутрішня	7,5	24	0,31			
Всього	11,88	31				

Варто відмітити послаблення обернених кореляційних зв'язків у холодну пору року. Так, якщо показник кореляції сили коркових процесів влітку становить $r = -0,67$ ($P < 0,05$), то взимку він зменшується ($r = -0,48$) і стає недостовірним.

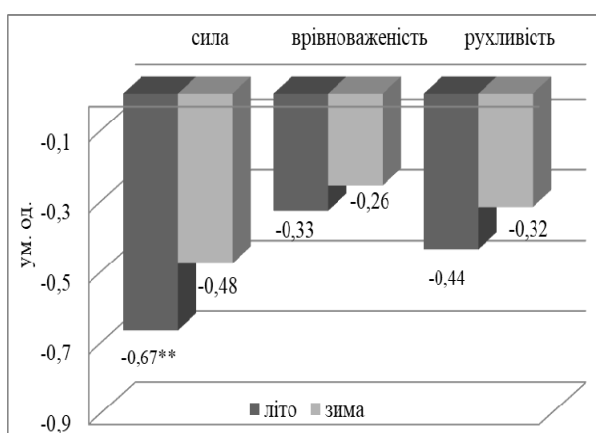


Рис. 2. Кореляційні зв'язки вмісту ТБК-активних продуктів плазмі крові корів та основних коркових процесів ($n = 16$).

Таким чином, встановлено вплив типу вищої нервової діяльності на вміст ТБК-активних продуктів в плазмі корів у різні пори року. У тварин зі слабким

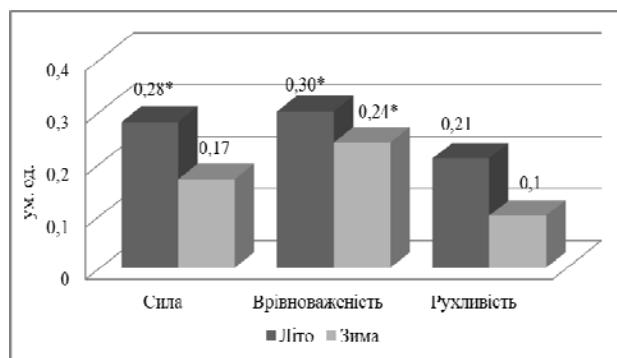


Рис. 1. Вплив основних характеристик коркових процесів на вміст ТБК-активних продуктів в плазмі крові корів у різні пори року, η^2_x ($n = 16$)

недостовірністю міжфакторної взаємодії між джерелами варіації ($F = 0,09 < FU = 3,0$; $p = 0,96$) вказує на відсутність впливу пори року на основні характеристики коркових процесів. Проведеними дослідженнями встановлено тенденцію щодо оберненої кореляції основних характеристик коркових процесів із вмістом ТБК-АП в плазмі крові корів, яка носить переважно характер тенденції (рис. 2).

типом ВНД виявлено більший вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові.

Висновки

Встановлено достовірний вплив індивідуальних особливостей організму корів на вміст ТБК-активних продуктів у плазмі крові. Сила та врівноваженість коркових процесів більшою мірою впливає на вміст ТБК-активних продуктів ніж рухливість. Встановлено зменшення впливу та взаємозв'язків основних характеристик коркових процесів у холодну пору року.

References

Danchuk, O.V., & Karpovskiy, V.I. (2016). Zbalansovanist fermentativnoi systemy antyoksydantnoho zakhystu v orhanizmi svynei za dii stresovoho faktora [Balance of the Enzymatic System of Antioxidant Protection in the Pig of the Stressor]. Scientific Bulletin of Veterinary medicine. 1, 111–116 (in Ukrainian).
 Pavlov, I.P. (1949). Physiological teaching about types of the nervous system, temperaments too. 3rd ed. Moscow, Leningrad: Akademiia nauk SSSR (in Russian).
 Danchuk, O.V. (2015). Aktyvnist katalazy ta superoksyd-dysmutazy u erytrotsyтах svynei riznykh typiv VND za tekhnolohichnoho stresu [Activity of catalase and superoxide dismutase in erythrocytes of pigs of differ-

- ent types of HNA under technological stress]. *Bulletin of the Sumy National Agrarian University*, 7 (37), 33–36. Rezhym dostupu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vsna_vet_2015_7_12 (in Ukrainian).
- Sisyuk, Yu.O., Karpovsky, V.I., Zhurenko, O.V., Danchuk, O.V., & Postoy, R.V. (2017) Changes in vitamin chain of antioxidant system of cows of different types of higher nervous activity. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 19(78), 81–85. doi: 10.15421/nvlvet7816.
- Azariev, V.V., Karpovsky, V.I., Trokoz, V.O., et al. (2006). A method for evaluating the properties of the nerve processes in cattle. Patent of Ukraine for useful model. № u20060 2200; declared 28.02.2006; published 17.07.2006, № 7.
- Danchuk, V.V., Danchuk, O.V., & Tsepko, N.L. (2004). Oksydatsiyni stres – patolohiia chy adaptatsiia? [Oxidativ stress – pathology or adaptation?]. *Animal Husbandry of Ukraine*. 4, 21–23 (in Ukrainian).
- Burcham, P.C. (1998). Genotoxic lipid peroxidation products: their DNA damaging properties and role in formation of endogenous DNA adducts. *Mutagenesis*. 13, 287–305. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9643589>.
- Danchuk, O.V. (2014). Indeks shyffoutvorennia u svynei riznykh typiv VND za dii tekhnolohichnykh stresiv [The index of shiff creation in pigs of different types of HNA under the influence of technological stresses]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho*. 16(2), 89–92. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2014_16_2\(2\)_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2014_16_2(2)_18).
- Niculescu H., Le, Kurian S.M., Yehyawi N. et al. (2009). Identifying blood biomarkers for mood disorders using convergent functional genomics. *Mol. Psychiatr.* 14, 156–174. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17226935>.
- Yuan, Q., Zhu, X., & Sayre, L.M. (2007). Chemical of stochastic generation of protein-based carbonyls: metal-catalyzed oxidation versus modification by products of lipid oxidation. *Chem Res Toxicol.* 20(1), 129–139.
- Stevens, J.F., & Maier, C.S. (2008). Acrolein: sources, metabolism, and biomolecular interactions relevant to human health and disease. *Mol. Nutr. Food. Res.* 52, 7–25. doi: 10.1002/mnfr.200700412.
- Chowdhury, P.K., Halder, M., Choudhury, P.K., et al. (2004). Generation of fluorescent adducts of malondialdehyde and amino acids: toward an understanding of lipofuscin. *Photochem Photobiol.* 79, 21–25. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14974711>.
- Lavryshyn, Y., Varkholyak, I., Martyschuk, T., Guta, Z., & Ivankiv, L. (2016). The biological significance of the antioxidant defense system of animals body. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18, 2(66), 100–111. doi: 10.15421/nvlvet6622.
- Halliwell, B., & Whiteman, M. (2004). Measuring reactive species and oxidative damage in vivo and in cell culture: how should you do it and what do the results mean? *Br J Pharmacol.* 142(2), 231–255. doi: 10.1038/sj.bjp.0705776.
- Sies, H. (1991). Oxidative stress: from basic research to clinical application. *The American Journal of Medicine.* 91(3), 31–38. doi: 10.1016/0002-9343(91)90281-2.
- Vlizio, V.V. (2012). *Laboratorni metody doslidzhennia u biolohii, tvarynnytstvi ta veterynarii medytsyni : dovidnyk [Laboratory research methods in biology, livestock and veterinary medicine: reference book]*. Lviv: Spolom (in Ukrainian).