

РЕГУЛЯЦІЯ ОБМІНУ МАКРОЕЛЕМЕНТІВ У КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТИПУ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

О. В. ЖУРЕНКО, доктор ветеринарних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-4933-0372>

E-mail: Zhurenko-lena@ukr.net

В. І. КАРПОВСЬКИЙ, доктор ветеринарних наук, професор

<https://orcid.org/0000-0003-3858-0111>

E-mail: karpovskiy@meta.ua

В. О. ТРОКОЗ, доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-8619-195X>

E-mail: trokoz@nubip.edu.ua

Д. І. КРИВОРУЧКО, кандидат ветеринарних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0003-1788-6090>

E-mail: kryvoruchko@nubip.edu.ua

В. В. ЖУРЕНКО, кандидат ветеринарних наук, старший викладач

<https://orcid.org/0000-0003-2097-9212>

E-mail: VV.1972@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2022.06.007>

***Анотація.** Проведеними дослідженнями було відмічено, що вміст Натрію у крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності був у цільній крові – 2,5–2,9 г/л. У корів сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності вміст металу був відповідно на 2,3 % ($p < 0,01$) та 4,6 % ($p < 0,01$) більшим за такого ніж у корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. В той же час у корів слабого типу вищої нервової діяльності вміст Натрію був більше по відношенню до корів з сильним врівноваженим рухливим типом, у сироватці крові вміст даного металу незалежно від пори року достовірно не відрізнявся. У клітинах крові вміст Натрію залежить від типу вищої нервової діяльності незалежно яка пора року. За результатами проведених досліджень у цільній крові вміст Калію залежно від типу вищої нервової діяльності та пори року був 114–168 мг/100 мл та достовірно різнився по відношенню до тварин, які мали різні типи вищої нервової діяльності. У сироватці крові корів вміст загального Фосфору у корів був 11,9–14,0 мг/100 мл, та не виходив за фізіологічні значення та достовірно не різнився у корів з різними типами вищої нервової діяльності. Достовірний вплив на вміст Фосфору в цільній крові та її сироватці має пора року лише у корів сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності. Відмічено, що у тварин з різними типами вищої нервової діяльності вміст Кальцію в різних фракціях крові не виходив за фізіологічні межі. Сила, врівноваження та рухливість нервових процесів в різні пори року непов'язана з*

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І., Журенко В. В.

вмістом Кальцію у цільній та сироватці крові. Слід відмітити, що влітку основні характеристики нервових процесів обернено пов'язані з вмістом Кальцію в клітинах крові ($r = -0,53-0,57$; $p < 0,05$). Тоді, як взимку дані взаємозв'язки недостовірні ($r = -0,32-0,48$).

Отже, на основі проведених досліджень були встановлені залежність між типом вищої нервової діяльності і вмістом макроелементів та взаємозв'язок основних характеристик нервових процесів у корів.

Ключові слова. велика рогата худоба, вища нервова діяльність, регуляція, мінеральний обмін, нервова система

Актуальність проблеми.

Нервова система впливає на функції ряду органів, не тільки через нервові імпульси, а й за допомогою хімічних речовин, що утворюються в клітинах організму [1, 9]. Утворення і надходження в кров багатьох активних хімічних речовин перебуває в свою чергу під регулюючим впливом нервової системи [6]. Мінеральні речовини входять до складу всіх клітин організму, гормонів, ферментів і беруть участь у синтезі важливих сполук, обмінних процесах чим забезпечують постійність внутрішнього середовища організму [4,5,8]. Дослідження взаємозв'язку між особливостями умовно-рефлекторної діяльності тварин та характером роботи внутрішніх органів, систем крові, імунної відповіді, рівнем обмінних процесів були розпочаті ще за життя І. П. Павлова та продовжуються і понині [3]. Загальновідомо, що регуляторним центром всього організму є кора півкуль головного мозку, яка забезпечує постійний та безперервний зв'язок організму із

оточуючим середовищем через умовні та безумовні рефлекси. Тип вищої діяльності виявляє якісне функціонування всього організму вищих тварин, визначає індивідуальні особливості реакції на той чи інший подразник окремої особини [2, 10]. Кортикальна система здійснює швидкий регулюючий вплив, викликаючи при цьому чіткі біохімічні зміни, які швидко відновлюються після закінчення нервового впливу. В організмі трофічна діяльність центральної нервової системи переважно спрямована на регуляцію обміну білків, вуглеводів, жирів, мінеральних речовин і води [6]. Нервова регуляція обміну речовин є найбільш досконалий регулюючий організм, який дозволяє швидко і точно змінювати хід біохімічних процесів у кожній клітині організму через зміни його середовища. Як відомо з літературних джерел, цей вид регуляції здійснюється центральною і периферійною нервовою системою, які тісно пов'язані між собою. Периферична нервова система як відомо складається з двох відділів:

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І., Журенко В. В.

соматичного і вегетативного [9]. Передача нервових імпульсів соматичною і вегетативною нервовою системою до периферійних органів і тканин здійснюється за допомогою особливих хімічних речовин – медіаторів, які в мізерно малих кількостях виділяються у синапсах. Поява нервового імпульсу на пресинаптичному кінці нейрона стимулює вивільнення хімічного нейромедіатора [3]. Збудження і гальмування є основними компонентами складно рефлекторної функції вищої нервової діяльності, яка забезпечує найбільш точне і досконале пристосування організму до зовнішнього середовища за допомогою безумовних і умовних рефлексів [7]. Регуляторний вплив, який здійснює центральна нервова система забезпечує взаємозв'язок різних органів та систем між собою, зберігаючи цілісність всього організму. У ссавців вищим центром регуляції соматичних і вегетативних функцій є кора головного мозку, діяльність якої проявляється в організації поведінкових актів, направлених на збереження сталості відносин організму і навколишнього середовища [10]. Дослідження індивідуальних особливостей вмісту макроелементів у крові корів є досить актуальним, що дозволить краще зрозуміти центральні регуляторні механізми їх обміну.

Метою даної роботи було дослідити вміст макроелементів в

крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності.

Матеріал і методи досліджень.

Умовно-рефлекторну діяльність корів проводили за методикою розробленою науковцями кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого. Матеріалом для досліджень були зразки крові тварин отримані із яремної вени. У цільній крові тварин визначали вміст макроелементів методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою [174].

Результати досліджень.

Проведеними дослідженнями було встановлено, що вміст Натрію у крові корів залежно від типу вищої нервової діяльності був у цільній крові – 2,5–2,9 г/л. У корів сильного врівноваженого інертного та сильного невірноваженого типу вищої нервової діяльності вміст металу був відповідно на 2,3 % ($p < 0,01$) та 4,6 % ($p < 0,01$) більшим за такого ніж у корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. В той же час у корів слабого типу вищої нервової діяльності вміст Натрію був більше по відношенню до корів з сильним врівноваженим рухливим типом. У корів з різними типами вищої нервової діяльності в сироватці крові вміст даного металу незалежно від пори року достовірно не відрізнявся.

У клітинах крові вміст Натрію залежить від типу вищої нервової

діяльності незалежно яка пора року. Так, вміст цього металу в клітинах крові корів з СН та слабким типом вищої нервової діяльності був на 10,5–16,2 % ($p < 0,05$ –0,01) та 19,1–20,2 % ($p < 0,01$ –0,001) менше відповідно до показників корів які мали сильний врівноважений рухливий тип нервової системи. У клітинах крові корів які були віднесені до сильного врівноваженого інертного типу вищої нервової діяльності вміст даного металу достовірно не відрізнявся по відношенню до тварин які мали сильний врівноважений рухливий тип нервової системи.

Було відмічено, що пора року чинить значний вплив на вміст Натрію в цільній крові. Саме, у корів з сильним врівноваженим рухливим, сильним врівноваженим інертним, сильним неврівноваженим та слабким типом вищої нервової діяльності вміст Натрію в цільній крові взимку був менший відповідно на 8,9 % ($p < 0,001$), 10,4 % ($p < 0,001$), 11,5 % ($p < 0,001$) та 14,8 % ($p < 0,001$) від таких показників які були у теплу пору року. Відношення вмісту Натрію в клітинах крові до такого в сироватці крові у корів які мали різні типи вищої нервової діяльності є 0,14–0,18 ум. Од. Відношення вмісту Натрію в клітинах крові до такого в сироватці крові корів з сильним неврівноваженим та слабким типом вищої нервової діяльності в теплу та холодну пору року був більше на

13,5–17,4 % ($p < 0,05$) та 15,2–22,1 % ($p < 0,001$). За результатами, які були отримані при дослідженні даного металу, пора року не чинить впливу на відношення вмісту Натрію в клітинах крові до такого в сироватці крові корів з різними типами вищої нервової діяльності.

Вміст Калію у тварин з різними типами вищої нервової діяльності та різних фракціях крові не виходив за фізіологічні межі. Однак, у цільній крові вміст Калію залежно від типу вищої нервової діяльності та пори року був 114–168 мг/100 мл та достовірно різнився по відношенню до тварин, які мали різні типи вищої нервової діяльності. У теплу пору року, у тварин сильного неврівноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності вміст Калію був на 17,8 % ($p < 0,05$) та 26,1 % ($p < 0,01$) меншим ніж у корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. У тварин слабого типу в цільній крові вміст даного металу був достовірно меншим на 26,2 % ($p < 0,01$) від такого у корів сильного врівноваженого рухливого типу.

Вміст Калію у сироватці крові корів був 14,5–21,5 мг/100 мл залежно від типу вищої нервової діяльності. За результатами досліджень у корів сильного неврівноваженого типу нервової системи в теплу пору року та слабого типу вміст Калію був меншим на 11,5 % ($p < 0,05$) та 17,8 % ($p < 0,01$) по відношенню до тварин

сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. У сироватці крові в холодну пору року тварини слабого типу мали на 26,8 % ($p < 0,01$) менше даного металу відповідно до тварин сильного врівноваженого рухливого типу.

Відмічено, що в різних фракціях крові тварин певний вплив на вміст Калію має пора року. Тварини сильного врівноваженого рухливого типу нервової діяльності вміст Калію у цільній крові та її клітинах достовірно не відрізняється у різні пори року, а в плазмі та сироватці крові був більший на 16,3–18,4 % ($p < 0,05$) взимку від таких показників у теплу пору року. Спостерігали, що у тварин які мали сильний врівноважений інертний та слабкий тип вищої нервової діяльності вміст Калію в різних фракціях крові корів не залежить від пори року. У корів з сильним неврівноваженим типом нервової системи вміст даного металу в різних фракціях крові взимку був більше на 16,5–32,8 % ($p < 0,05$) відповідно до показників цих тварин влітку.

У корів слабого типу вищої нервової діяльності вміст Фосфору був на 14,6–16,8 % ($p < 0,05$) меншим за такого у корів сильного врівноваженого рухливого типу. У сироватці крові корів вміст загального Фосфору у корів був 11,9–14,0 мг/100 мл, та не виходив за фізіологічні значення та достовірно

не різнився у корів з різними типами вищої нервової діяльності.

Вміст Фосфору в клітинах крові корів з сильним неврівноваженим та слабкими типами вищої нервової діяльності влітку був меншим на 6,8–9,4 % ($p < 0,05$) відповідно до показників корів з сильним врівноваженим рухливим типом, а взимку лише у корів з слабким типом вищої нервової діяльності менше на 8,5 % ($p < 0,05$) відповідно до показників корів з сильним врівноваженим рухливим типом.

Достовірний вплив на вміст Фосфору в цільній крові та її сироватці має пора року лише у корів сильного неврівноваженого типу вищої нервової діяльності. Вміст Фосфору у даного типу в цільній та сироватці крові взимку більший на 13,4 % ($p < 0,05$) від таких показників у теплу пору року. На відміну від цього, у корів з іншими типами вищої нервової діяльності відмічено лише відповідну тенденцію. Встановлено, що сила нервових процесів влітку прямо пов'язана з вмістом Фосфору у цільній крові ($r = 0,68$; $p < 0,01$), сироватці ($r = 0,66$; $p < 0,01$) та клітинах крові ($r = 0,56$; $p < 0,05$). Тоді, як взимку дані взаємозв'язки послаблюються. Так, сила нервових процесів взимку прямо пов'язана з вмістом Фосфору у цільній крові ($r = 0,50$; $p < 0,05$) та клітинах крові ($r = 0,51$; $p < 0,05$).

Отже, на основі проведених досліджень був встановлений

взаємозв'язок основних характеристик нервових процесів у корів з вмістом неорганічного фосфору в крові залежно від пори року.

Влітку сила і врівноваженість нервових процесів була прямо пов'язана з вмістом неорганічного фосфору в сироватці крові ($r = 0,60-0,70$; $p < 0,05-0,01$), тоді, як взимку дані взаємозв'язки посилюються ($r = 0,75-0,82$; $p < 0,001$).

Незалежно від пори року рухливість нервових процесів, невзаємопов'язана з вмістом неорганічного фосфору в сироватці крові корів ($r = 0,08-0,34$).

Таким чином, сила нервових процесів у більшій мірі лімітує вміст Фосфору в крові влітку, тоді, як врівноваженість узимку. На вміст Фосфору та неорганічного Фосфору в цільній крові впливає рухливість нервових процесів в холодну пору року. За результатами проведених досліджень, у тварин з різними типами вищої нервової діяльності вміст Кальцію в різних фракціях крові не виходив за фізіологічні межі. Сила,

врівноваження та рухливість нервових процесів в різні пори року непов'язана з вмістом Кальцію у цільній та сироватці крові. Слід відмітити, що влітку основні характеристики нервових процесів обернено пов'язані з вмістом Кальцію в клітинах крові ($r = -0,53-0,57$; $p < 0,05$). Тоді, як взимку дані взаємозв'язки недостовірні ($r = -0,32-0,48$).

Висновки. На основі проведених досліджень були встановлені залежності між типом вищої нервової діяльності і вмістом макроелементів та взаємозв'язок основних характеристик нервових процесів у корів. Дані дослідження значно розширюють і доповнюють сучасні уявлення про фізіологічні механізми регуляції обміну окремих макроелементів в організмі дійних корів.

Перспективи подальших досліджень. Проведення досліджень впливу сполук нанодитратів металів на ліпідний гомеостаз свиней залежно від вегетативної регуляції.

Список використаних джерел

1. Безух В. М., Чуб О. В., Надточій В. П. Обмін речовин у високопродуктивних корів та його аналіз. Науковий вісник вет. медицини: Збірник наукових праць. Біла Церква. 2011. Вип. 8 (87). С. 5–8.
2. Василів А. П., Карповський В. І., Данчук О. В. Кортикальна регуляція обміну білків у свиней: [монографія]. Київ, 2017. 154 с.
3. Журенко О. В., Карповський В. І., Данчук О. В. Вміст Калію у крові корів з різними типами вищої нервової діяльності.

Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Вип. 93. С. 103–111.

4. Захаренко М. О., Шевченко Л. В., Михальська В. М., Малюга Л. В., Скиба О. О. Роль мікроелементів у життєдіяльності тварин. Вет. медицина України. 2004. №2. С.13–16.

5. Грушанська Н. Г., Долецький С. П. Стан обміну мінеральних речовин в організмі корів у господарствах північно-східної біогеохімічної зони України. Ветеринарна медицина. 2018. Вип. 104. С. 239–242.

Журенко О. В., Карповський В. І., Трокоз В. О., Криворучко Д. І., Журенко В. В.

6. Карповський В.І., Журенко О.В., Трокоз В.О., Постой Р.В., Сисюк Ю.О., Кравченко-Довга Ю.В., Ландаренко Л.С. Кортико-вегетативні взаємини в регуляції фізіологічних функцій організму корів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького. 2016. Т. 18. № 1 (65) ч.2. С. 63–68.

7. Кравченко-Довга Ю. В. Вплив вищої нервової діяльності на обмін мікроелементів у організмі корів. Наукові доповіді НУБіП України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. 2018. № 3 (73), Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/viewFile/10825/9468>.

8. Нелипа П. О., Карповський В. І., Мазуркевич А.Й. [та ін.] Вітамінно-мінеральний статус новонароджених телят в нормі та при патології. Науковий вісник Національного аграрного університету. К. 1998. Вип. 11. С. 22–30.

9. Паска М. З. Фізіологічний статус організму бугайців Волинської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності. Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок. Львів, 2011. Вип. 12, № 3-4. С. 29–35.

10. Трокоз В. О. Умовно-рефлекторна діяльність і типологічні властивості нервової системи свиней під впливом зовнішніх подразників. Науковий вісник національного аграрного університету. К.: НАУ, 2004. № 78. С. 196–206

Reference

1. Bezukh V. M., Chub O. V., Nadtochiy V. P. (2011). Speech exchange in highly productive cows and yogo analysis. Science Bulletin Vet. medicine: Collection of scientific works. Bela Church. V. 8 (87). pp. 5–8. [in Ukrainian].

2. Vasiliv A. P., Karpovsky V. I., Danchuk O. V. (2017). Cortical regulation of protein turnover in pigs: [monograph]. Kiev, 154 p.

3. Zhurenko O. V., Karpovsky V. I., Danchuk O. V. (2019). Instead of potassium in

the blood of cows with different types of higher nervous activity. Agrarian Bulletin of the Black Sea. V. 93. pp. 103–111. [in Ukrainian].

4. Zakharenko M. O., Shevchenko L. V., Mikhalska V. M., Malyuga L. V., Skiba O. O. (2004). The role of microelements in the life of creatures. Vet. Ukrainian medicine. No. 2. pp.13–16. [in Ukrainian].

5. Hrushanska N. G., Doletsky S. P. (2018). The mill for the exchange of mineral speeches in the organisms of cows in the states of the pivnichno-skhidnoï biogeochemical zone of Ukraine. Veterinary medicine. V. 104, pp. 239–242. [in Ukrainian].

6. Karpovsky V.I., Zhurenko O.V., Trokoz V.O., Postoy R.V., Sisyuk Yu.O., Kravchenko-Dovga Yu.V., Landarenko L.S. (2016). Cortico-vegetative mutually in the regulation of physiological functions of the organism of cows. Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S.Z.Gzhitsky. T. 18. No. 1 (65) part 2. pp. 63–68. [in Ukrainian].

7. Kravchenko-Dovga Yu. V. (2018). Injection of the highest nervous activity on the exchange of microelements in the organisms of cows. Scientific dopovid NUBiP Ukraine. Series: Veterinary medicine, quality and safety of products. No. 3 (73), Access Mode: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/viewFile/10825/9468>.

8. Nelipa P. O., Karpovsky V. I., Mazurkevich A. I. [ta in.] (1998). Vitamin and mineral status of new born calves in normal and pathological conditions. Scientific Bulletin of the National Agrarian University. V. 11. S. 22–30. [in Ukrainian].

9. Paska M. Z. (2011). The physiological status of the organism of the Volinsky meat breed is fallow in types of higher nervous activity. Scientific and technical bulletin of the Institute of Biology of Animals and the State Scientific Control Institute of Veterinary Preparations and Feed Additives. Lviv. V. 12, nos. 3-4. pp. 29–35.

10. Trokoz V. O. (2004). Mentally-reflex activity and typological power of the nervous system of pigs under the influence of outward podrazniki. Scientific Bulletin of the National Agrarian University. K.: NAU. No. 78. S. 196–206. [in Ukrainian].

**REGULATION OF THE MACROELEMENT METABOLISM IN COWS
DEPENDING ON THE TYPE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY****O. Zhurenko, V. Karpovskyi, V. Trokoz, D. Kryvoruchko, V. Zhurenko**

Abstract. Conducted studies have shown that the content of sodium in the whole blood of cows, depending on the type of higher nervous activity, was 2.5–2.9 g/l. In cows of a strong balanced inert and strong unbalanced type of higher nervous activity the metal content was, respectively, 2.3% ($p < 0.01$) and 4.6% ($p < 0.01$) higher than in cows of a strong balanced mobile type. At the same time, in cows of a weak type of higher nervous activity, the sodium content was higher compared to cows with a strong, balanced, mobile type, the content of this metal in blood serum did not differ reliably regardless of the season. The sodium content in blood cells depends on the type of higher nervous activity regardless of the season. According to the results of the studies, the potassium content in whole blood depending on the type of higher nervous activity and the season, was 114–168 mg/100 ml and differed reliably in animals that had different types of higher nervous activity. In the blood serum of cows, the content of total phosphorus was 11.9–14.0 mg/100 ml, but did not exceed physiological values and did not differ reliably in cows with different types of higher nervous activity. The season has a significant effect on the phosphorus content in whole blood and its serum only in cows of a strong unbalanced type of higher nervous activity. It was noted that in animals with different types of higher nervous activity, the calcium content in different blood fractions did not exceed physiological limits. The strength, balance and mobility of nervous processes at different times of the year are not related to the calcium content in whole blood and serum. It should be noted that in summer the main characteristics of nervous processes are inversely related to the content of calcium in blood cells ($r = -0.53$ – -0.57 ; $p < 0.05$). Thus in winter these correlations are unreliable ($r = -0.32$ – -0.48).

Therefore, the dependence between the type of higher nervous activity and the content of macroelements and the relationship between the main characteristics of nervous processes in cows were established on the basis of the conducted studies.

Key words: cattle, higher nervous activity, nerve regulation, mineral exchange, nervous system