

ВПЛИВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОБМІН МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ОРГАНІЗМІ КОРІВ

Ю. В. КРАВЧЕНКО-ДОВГА, здобувач*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: karpovskiy@meta.ua

Анотація. Роботу присвячено дослідженню ступеня та характеру впливу типологічних особливостей нервової системи на обмін окремих мікроелементів у організмі корів. Встановлено центральні механізми регуляції вмісту мікроелементів (Купруму, Мангану, Феруму та Цинку) в крові корів, що залежать від типологічних особливостей їх центральної нервової системи (сили, врівноваженості і рухливості процесів збудження і гальмування). Встановлено ступінь та характер впливу сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування в корі великого мозку на вміст окремих мікроелементів у крові корів. Доведено вплив сили коркових процесів на вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму $-\eta^2_{\chi} = 0,21-0,44$ ($p < 0,05-0,001$). Врівноваженість коркових процесів достовірно впливає на вміст Феруму, Цинку та Купруму $-\eta^2_{\chi} = 0,21-0,37$ ($p < 0,05-0,01$).

Рухливість коркових процесів лімітує лише вміст Цинку $-\eta^2_{\chi} = 0,66$ ($p < 0,001$). Встановлені сильні прямі кореляційні зв'язки сили коркових процесів з вмістом Феруму, Цинку та Купруму $-r = 0,51-0,63$ ($p < 0,01-0,01$), врівноваженості з вмістом Феруму та Цинку $-r = 0,44-0,63$ ($p < 0,05-0,01$) та рухливості лише з вмістом Цинку $-r = 0,65$ ($p < 0,01$). Вміст церулоплазміну в сироватці крові корів сильного неврівноваженого та слабкого типу вищої нервової діяльності на 9,4 % ($p < 0,05$) та 15,6 % ($p < 0,05$) менше до показників корів сильного врівноваженого рухливого типу. Насиченість трансферину Ферумом в крові корів сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності на 11,5 % ($p < 0,01$) та 19,8 % ($p < 0,01$) більше від показника тварин сильного неврівноваженого та слабкого типу.

Ключові слова: корови, вища нервова діяльність, мікроелементи.

Актуальність. В умовах промислового скотарства забезпечення високого рівня продуктивності неможливе без оптимального мінерального живлення

[1]. Мінеральні елементи відіграють важливу роль у обміні речовин, вони входять до складу ензимів, білків, гормонів, вітамінів і т.д. [2].

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор В. І. Карповський,

Кравченко-Довга Ю. В.

Субстратні та гуморальні механізми регуляції обміну макро- та мікроелементів на сьогодні досить добре вивчені [3, 4]. Однак, у доступній літературі відсутні данні щодо впливу основних характеристик нервових процесів на обмін мікроелементів у тварин, зокрема, у продуктивних корів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Встановлення індивідуальних особливостей вищої нервової діяльності у тварин дозволить глибше зрозуміти кортикальні механізми регуляції різних фізіологічних функцій, що створює передумови цілеспрямованого на них впливати [1, 5, 6]. Встановлення типу вищої нервової діяльності дає можливість передбачити не тільки характер індивідуальних реакцій організму окремої тварини, але і прогнозувати її майбутню продуктивність [7]. Уперше індивідуальні особливості організму з функціонуванням окремих органів і систем пов'язав академік І. П. Павлов [8]. Вплив кори головного мозку на процеси метаболізму в організмі тварин довів К. М. Биков [7]. Надалі Е. П. Кокоріна встановила індивідуальність захисних реакцій організму у відповідь на дію стрес-факторів. Роботи А. Й. Мазуркевича, В. І. Карповського, В. О. Трокоза, М. О. Малюка, А. І. Кобиш, В. М. Костенка, В. В. Азар'єва, Д. І. Криворучка, Р. В. Постой та інших відмічено вплив типологічних

особливостей вищої нервової діяльності на різні ланки метаболізму, резистентність та продуктивність корів за дії чинників довкілля.

Таким чином, дослідження індивідуальних особливостей вмісту макро- та мікроелементів у крові корів, дозволить краще зрозуміти центральні регуляторні механізми їх обміну та створює передумови для індивідуального підходу в балансуванні раціонів корів за рівнем мінеральних речовин.

Мета і завдання дослідження — з'ясувати ступінь та характер впливу типологічних особливостей нервової системи на обмін окремих мікроелементів у організмі корів.

Матеріали і методи. Робота виконана на кафедрі біохімії і фізіології тварин імені академіка М. Ф. Гулого Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ. Експериментальна частина роботи виконана на базі молочних ферм ПСП «Колос» смт. Бородянка, Київської області. Всього у дослідженнях використано 85 тварин. Лабораторні дослідження проводились в проблемній науково-дослідній лабораторії фізіології та експериментальної патології тварин кафедри фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України та Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК НУБіП України. Експеримент проведено на коровах української чорно-рябої

Кравченко-Довга Ю. В.

породи другої-третьої лактації різних типів вищої нервової діяльності (ВНД). Дослідження умовно-рефлекторної діяльності проводили за модифікованою методикою умовно-харчових рефлексів Г.В. Паршутіна та Т.В. Іполітової [9]. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи (по 10 тварин у кожній). У першу групу входили тварини сильного врівноваженого рухливого (СВР), у другу – сильного врівноваженого інертного (СВІ), у третю – сильного неврівноваженого (СН), у четверту – слабого (С) типу ВНД.

Матеріалом для досліджень слугували зразки крові тварин отримані з яремної вени, зранку до годівлі. У цільній крові визначали вміст Феруму, Цинку, Купруму та Мангану методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії в полум'яному режимі, у сироватці крові проводили визначення вмісту церулоплазміну за принципом окиснення *n*-фенілендіаміну та трансферину імунотурбідиметричним методом за допомогою набору реагентів «Transferrin» (Dialab, Austria). Одержані цифрові дані опрацьовували статистично [10].

Результати й обговорення.

Встановлено, що сила коркових процесів у тварин сильних типів вищої

нервової діяльності дещо відрізняється, зокрема у тварин СВІ та СН типу ВНД показник менше на 13,4 % та 20 % ($p < 0,05$) від показників тварин СВР типу. У тварин СВІ та СН типу ВНД сила коркових процесів достовірно не різниться і більше в середньому у 2,4–2,6 рази ($p < 0,001$) від показників тварин слабого типу (табл. 1). Тоді, як сила коркових процесів у тварин слабого типу ВНД у три рази ($p < 0,001$) нижча від показників тварин СВР типу ВНД. Врівноваженість коркових процесів у тварин врівноважених типів ВНД (СВР та СВІ) достовірно не відрізняється та більша у 2,0–2,5 рази ($p < 0,001$) від показників тварин СН та слабого типу. Рухливість коркових процесів у тварин СВР типу ВНД більше у 3 рази ($p < 0,001$), 1,7 рази ($p < 0,001$) та 2,5 рази ($p < 0,001$) відповідно до показників тварин СВІ, СН та слабого типу ВНД. Потрібно відмітити, що рухливість коркових процесів збудження і гальмування у корі великого мозку корів СН типу ВНД більше у 1,8 рази ($p < 0,001$) від показників тварин СВІ типу. Слід відмітити, що середній показник основних характеристик коркових процесів у тварин СВР типу ВНД був на 29,0 % ($p < 0,001$), 37,7 % ($p < 0,001$) та 32,3 % ($p < 0,001$) більше відповідно до показників тварин СВІ, СН та слабого типу ВНД.

1. Показники коркових процесів у корів різних типів вищої нервової діяльності (ум. од.; $M \pm m$, $n=5$)

Тип ВНД	Сила	Врівноваженість	Рухливість	Середній показник
СВР	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0
СВІ	2,6±0,3	2,8±0,2	1,0±0,0***	2,1±0,1***
СН	2,4±0,3*	1,4±0,3***	1,8±0,4***	1,9±0,1***
С	1,0±0,0***	1,2±0,2***	1,2±0,2***	1,1±0,1***

Примітка. Достовірні різниці з СВР типом ВНД: $p < 0,05$ -*; $p < 0,01$ -**; $p < 0,001$ -***.

Регресійним аналізом встановлено, що сила коркових процесів залежить від їх врівноваженості і навпаки ($b=0,54-0,62$; $p < 0,01$), тоді, як рухливість коркових процесів не взаємопов'язана із їх силою та врівноваженістю ($b=0,29-0,46$; $p > 0,05$).

Таким чином, визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності у корів за даною методикою дозволяє достовірно визначити тип вищої нервової діяльності корів для формування дослідних груп.

Проведеними дослідженнями встановлено, що у тварини СВР типу ВНД вміст окремих мікроелементів у крові становив: Феруму – $17,8 \pm 0,6$ мкмоль/дм³, Цинку – $20,67 \pm 0,95$ мкмоль/дм³, Мангану – $0,84 \pm 0,02$ мкмоль/дм³ та Купруму – $13,28 \pm 0,29$

мкмоль/дм³, що характеризує достатнє забезпечення всіх фізіологічних функцій, пов'язаних з цими мінеральними речовинами (табл. 2). У корів СВІ типу ВНД лише вміст Цинку в крові був нижчий на 17,1 % ($p < 0,001$) відповідно до показників корів СВР типу ВНД. У тварин СН типу ВНД вміст вказаних мікроелементів достовірно не відрізнявся від показника тварин СВІ типу ВНД, та лише вміст Цинку в крові менший на 18,5 % ($p < 0,01$) від показника тварин СВР типу. Тварини слабого типу ВНД характеризуються низьким вмістом окремих мікроелементів, зокрема, вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму в крові цих корів достовірно менше на 8,0–24,6 % ($p < 0,05-0,001$) від показників тварин СВР типу, що вказує на відносний дефіцит цих мікроелементів у їх організмі.

2. Показники обміну окремих мікроелементів у крові корів різних типів ВНД ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Тип ВНД			
	СВР	СВІ	СН	С
Купрум, мкмоль/дм ³	13,28±0,29	13,35±0,37	12,81±0,58	12,22±0,37*
Манган, мкмоль/дм ³	2,71±0,05	2,68±0,21	2,70±0,06	2,39±0,07**
Ферум, мкмоль/дм ³	17,80±0,60	18,77±0,47	17,84±0,74	16,00±0,25**
Цинк, мкмоль/дм ³	20,67±0,95	17,14±0,34**	16,84±0,34***	15,58±0,71***
Трансферин, г/дм ³	2,77±0,06	2,95±0,06*	3,13±0,12*	3,1±0,09**
TS, %	25,67±1,18	25,33±0,59	22,72±0,91*	20,6±0,64**
Церулоплазмін, г/дм ³	0,32±0,01	0,30±0,01	0,29±0,01*	0,27±0,01***

Примітка. Достовірні різниці з СВР типом ВНД: $p < 0,05$ -*; $p < 0,01$ -**; $p < 0,001$ -***.

Проведені дослідження показали, що вміст трансферину в крові корів істотно залежить від врівноваженості та рухливості коркових процесів ($\eta^2_{\chi} = 0,37$; $p < 0,01$), крім цього встановлені обернені кореляційні зв'язки вмісту трансферину в крові з силою та врівноваженістю коркових процесів – $r = -0,44$ – $-0,49$ ($p < 0,05$). Очевидно тому вміст даної транспортної форми білка у сироватці крові корів слабого типу ВНД достовірно більше (на 11,9 %; $p < 0,01$) від показників тварин СВР типу ВНД і не відрізняється від показників корів СВІ та СН типу.

Слід відмітити, що насиченість трансферину Ферумом істотно залежить від основних характеристик коркових процесів, що вказує на участь кори великих півкуль у регуляції транспорту даного металу. Так, насичення трансферину Ферумом

в крові корів СВР типу ВНД становить $25,7 \pm 1,2$ %, що на 11,5 % ($p < 0,01$) та 19,8 % ($p < 0,01$) більше від показника тварин СН та слабого типу ВНД. Встановлено істотний вплив на насичення трансферину Ферумом (Transferrin saturation, TS) врівноваженості процесів збудження і гальмування у корі великого мозку – $\eta^2_{\chi} = 0,56$ ($p < 0,001$), хоча вплив сила та рухливості також достовірний ($\eta^2_{\chi} = 0,45$; $p < 0,001$ та $\eta^2_{\chi} = 0,22$; $p < 0,05$ відповідно).

Вміст церулоплазміну в сироватці крові корів СВР типу ВНД був найбільший і становив $0,32 \pm 0,01$ г/дм³, причому у корів СВІ типу достовірно не відрізнявся від показників СВР корів, а у корів СН та слабого типу ВНД був відповідно на 9,4 % ($p < 0,05$) та 15,6 % ($p < 0,05$) менше до показників корів СВР типу. На вміст церулоплазміну в крові корів

Кравченко-Довга Ю. В.

найбільший вплив має процесів на вміст мікроелементів у врівноваженість процесів збудження і крові корів (рис. 1). Так, доведено гальмування у корі великого мозку – $\eta^2_\chi = 0,41$ ($p < 0,001$), дещо менший вплив чинить рухливість та сила – $\eta^2_\chi = 0,34-0,35$ ($p < 0,01$). Встановлено, що сила, рухливість і врівноваженість коркових процесів мають прямі кореляційні зв'язки з вмістом церулоплазміну в крові – $r = 0,51-0,59$ ($p < 0,05-0,01$).

Встановлено достовірний вплив основних характеристик коркових

процесів на вміст мікроелементів у крові корів (рис. 1). Так, доведено вплив сили коркових процесів на вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму – $\eta^2_\chi = 0,21-0,44$ ($p < 0,05-0,001$).

Врівноваженість коркових процесів достовірно впливає на вміст Феруму, Цинку та Купруму – $\eta^2_\chi = 0,21-0,37$ ($p < 0,05-0,01$). Тоді, як рухливість коркових процесів лімітує лише вміст Цинку – $\eta^2_\chi = 0,66$ ($p < 0,001$).

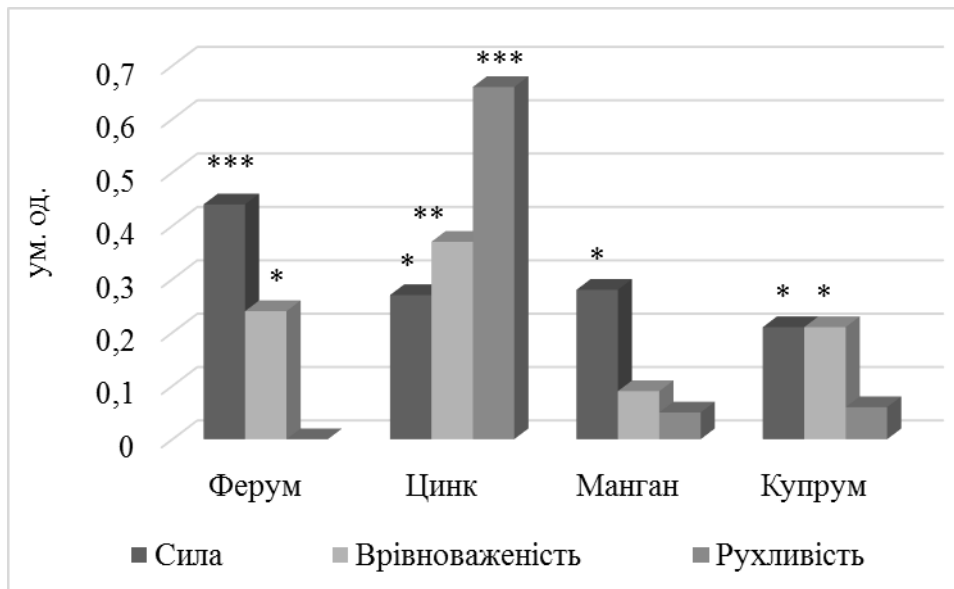


Рис. 1. Вплив основних властивостей коркових процесів (η^2_χ) на вміст окремих макроелементів у крові корів (ум. од., n=20).

Примітка. Показники достовірні при: $p < 0,05$ -*; $p < 0,01$ -**; $p < 0,001$ -***.

Проведені дослідження свідчать про сильні прямі кореляційні зв'язки (рис. 2) сили коркових процесів з вмістом Феруму, Цинку та Купруму – $r =$

$0,51-0,63$ ($p < 0,01-0,01$), врівноваженості з вмістом Феруму та Цинку – $r = 0,44-0,63$ ($p < 0,05-0,01$) та рухливості лише з вмістом Цинку – $r = 0,65$ ($p < 0,01$).

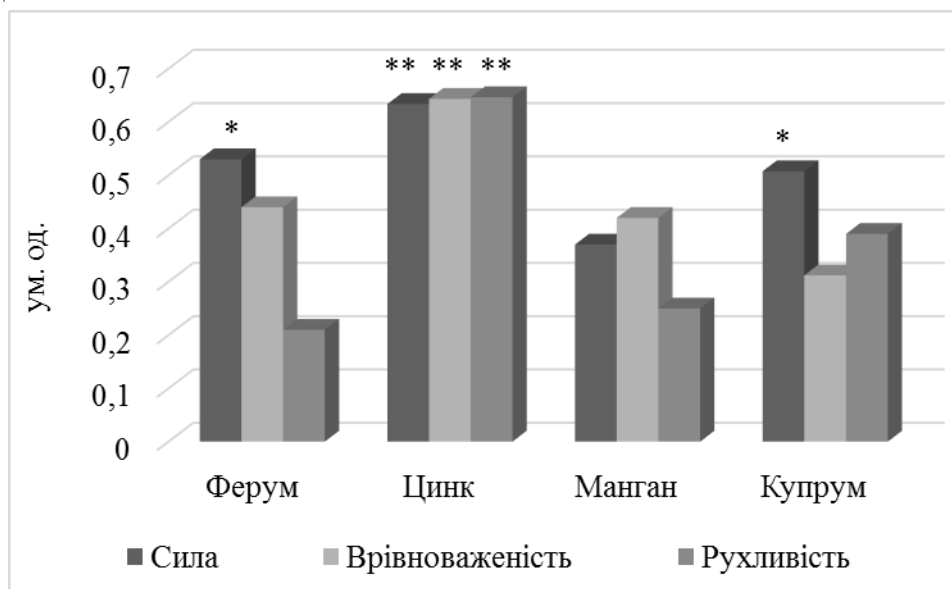


Рис. 2. Взаємозв'язок (r) вмісту окремих макроелементів у крові корів з основними характеристиками коркових процесів (ум. од., n=20).

Примітка. Показники достовірні при: $p < 0,05$ -*; $p < 0,01$ -**; $p < 0,001$ -***.

Регресійний аналіз дозволив відмітити певні взаємозалежності вмісту даних мікроелементів у крові корів від показників основних характеристик коркових процесів. Так, при зміні сили коркових процесів на одну одиницю, вміст Феруму в крові змінюється у тому ж напрямку на 0,89 ммоль/дм³ ($p < 0,05$), Купруму на 0,53 мкмоль/дм³ ($p < 0,05$) та Цинку на 1,69 мкмоль/дм³, крім цього встановлено, що до 28 % варіацій вмісту цих металів у крові корів зумовлені варіабельністю сили коркових процесів. При зміні врівноваженості коркових процесів на одну одиницю, вміст Феруму та Цинку в крові змінюється у тому ж напрямку на 0,70 мкмоль/дм³ ($p < 0,05$) і 1,6 мкмоль/дм³ ($p < 0,05$) та відповідно 38–41 % варіацій вмісту цих мікроелементів в крові корів зумовлені різними показниками врівноваженості

коркових процесів. При зміні показника рухливості коркових процесів на одну одиницю лише вміст Цинку в крові змінюється у тому ж напрямку на 1,6 мкмоль/дм³ ($p < 0,001$), та до 42 % варіацій вмісту даного металу в крові корів зумовлені варіабельністю рухливості процесів збудження і гальмування у корі великого мозку.

Отже, отримано нові дані щодо коркових механізмів регуляції вмісту окремих мікроелементів у крові корів. Доведено достовірний вплив вищої нервової діяльності на вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму у крові корів. Встановлено тісні кореляційні зв'язки вмісту цих мікроелементів у крові корів із силою, врівноваженістю та рухливістю процесів збудження і гальмування у корі головного мозку.

Висновки і перспективи.
Мікроелементний статус корів

Кравченко-Довга Ю. В.

сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності характеризується наступним їх вмістом у крові: Феруму – $17,8 \pm 0,6$ мкмоль/дм³, Цинку – $20,67 \pm 0,95$ мкмоль/дм³, Мангану – $0,84 \pm 0,02$ мкмоль/дм³ та Купруму – $13,28 \pm 0,29$ мкмоль/дм³. У крові корів сильного врівноваженого інертного та сильного нерівноваженого типу вміст Цинку в крові менший на 17,1–18,5 % (p < 0,001), у тварин слабого типу вміст Феруму, Цинку, Мангану та Купруму менше на 8,0–24,6 % (p < 0,05–0,001) відповідно до показників корів сильного врівноваженого рухливого

типу вищої нервової діяльності. Вміст церулоплазміну в сироватці крові корів сильного нерівноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності менше на 9,4 % (p < 0,05) та 15,6 % (p < 0,05) від показників корів сильного врівноваженого рухливого типу. Вміст трансферину в сироватці крові корів слабого типу вищої нервової діяльності більше на 11,9 % (p < 0,01) від показників тварин сильного врівноваженого рухливого типу, однак його насиченість Ферумом більше у останніх (на 19,8 %; p < 0,01).

Список використаних джерел

1. Адаптаційно-компенсаторні процеси в організмі корів за умов дії біологічного стрес-фактора / Карповський В. І., В. О. Трокоз, О. В. Журенко [та ін.] // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. – Львів, 2004. – Т. 6, ч. 3. – С. 73–81.
2. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М. О. Судаков, В. І. Береза, І. Г. Погурський [та ін.]; За ред. М. О. Судакова. – [2-е вид.] – К.: Урожай, 1991. – 144 с.
3. Graham T. W. Trace elements deficiencies in cattle / T. W. Graham // *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* – 1991. – № 7. – p. 153–215.
4. Hostetler C. E. The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock / C. E. Hostetler, R. L. Kincaid, M. A. Miranda // *Vet. J.* – 2003. – Vol. 166, №2. – p. 125–139.
5. Васильева Е.Н. Определение типа ВНД коров в условиях привязного содержания / Е. Н. Васильева, В. Б. Куликов // *Бюлетень ВНИИРГ с.-х. ж.* – Л., 1975. – № 16. – С. 10–11.
6. Stowell J. R. Psychoneuroimmunology: Mechanisms, Individual Differences, and Interventions: Handbook of psychology / J. R. Stowell, T. F. Robles, H. S. Kane // *New York: John Wiley & Sons.* – 2012. – Vol. 9. – 697 p.
7. Быков К. М. Избранные произведения: у 2 т. Т. 2: Кора головного мозга и внутренние органы. – М.: Гос. изд-во мед. литературы, 1954. – 192 с.
8. Павлов И. П. Общие типы высшей нервной деятельности / И. П. Павлов // *Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных.* – М.: Медгиз, 1951. – 505 с.

Кравченко-Довга Ю. В.

9. Паршутин Г. В. Типы высшей нервной деятельности, их определение и связь с продуктивными качествами животных / Г. В. Паршутин, Т. В. Ипполитова. – Фрунзе: Киргизстан, 1973. – 72 с.

10. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Мн.: Беларусь. 2002. – Т. 2. – 463 с.

References

1. Karpovskiy, V. I., Trokoz, V. O., Zhurenko, O. V. & et. al. (2004). Adaptatsiino-kompensatorni protsesy v orhanizmi koriv za umov dii biolohichnoho stres-faktora [Adaptive-compensatory processes in the body of cows under the conditions of the biological stress factor]. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology. Lviv, 6 (3), 73–81.

2. Sudakov, M. O., Bereza, V. I., Pohurskiy, I. H. & et. al. (1991) Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn [Microelementosis of farm animals].

К.: Urozhai. 144.

3. Graham, T. W. (1991). Trace elements deficiencies in cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 7, 153–215.

4. Hostetler, C. E., Kincaid, R. L., Miranda M. A. (2003). The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock. Vet. J. 166 (2), 125–139.

5. Vasileva, E. N., Kulikov, V. B. (1975). Opredelenie tipa VND korov v

ВЛИЯНИЕ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОБМЕН МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ

Ю. В. Кравченко-Долгая

Аннотация. Работа посвящена исследованию степени и характера

usloviyah privyaznogo sodержaniya [Determination of the type of HNA of cows under the conditions of the binding content]. Bulletin VNIIRG. 16, 10–11.

6. Stowell, J. R., Robles, T. F., Kane, H. S. (2012). Psychoneuroimmunology: Mechanisms, Individual Differences, and Interventions. Handbook of psychology. New York: John Wiley & Sons, 9, 697.

7. Byikov, K. M. (1954). Izbrannyye proizvedeniya, T. 2: Kora golovnogo mozga i vnutrennie organy [Selected Works, T. 2: Cortex and internal organs]. Moscow: State publishing house of medieval literature, 192.

8. Pavlov, I. P. (1951). Obschie tipy vysshey nervnoy deyatel'nosti. Dvadsatiletniy opyt ob'ektivnogo izucheniya vysshey nervnoy deyatel'nosti (povedeniya) zhivotnykh [General types of higher nervous activity. Twenty-year experience of objective study of higher nervous activity (behavior) of animals]. Moscow: Medgiz, 505.

9. Parshutin, G. V. (1973). Tipy vysshey nervnoy deyatel'nosti, ih opredelenie i svyaz s produktivnyimi kachestvami zhivotnykh [Types of higher nervous activity, their definition and connection with the productive qualities of animals]. Frunze: Kirgizstan, 72.

10. Kamyshnikov, V. S. (2002). Spravochnik po kliniko-biohimicheskoy laboratornoy diagnostike [Reference book on clinical and biochemical laboratory diagnostics]. Minsk: Belarus, 2, 463.

влияния типологических особенностей нервной системы на обмен отдельных микроэлементов в организме коров. Установлено центральные механизмы регуляции содержания микроэлементов (меди, марганца, железа и цинка) в крови коров,

Кравченко-Довга Ю. В.

зависящие от типологических особенностей их центральной нервной системы (силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения). Установлена степень и характер влияния силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения в коре большого мозга на содержание отдельных микроэлементов в крови коров. Доказано влияние силы корковых процессов на содержание железа, цинка, марганца и меди $\eta^2_{\chi} = 0,21-0,44$ ($p < 0,05-0,001$). Уравновешенность корковых процессов достоверно влияет на содержание железа, цинка и меди $\eta^2_{\chi} = 0,21-0,37$ ($p < 0,05-0,01$). Подвижность корковых процессов лимитирует только содержание цинка - $\eta^2_{\chi} = 0,66$ ($p < 0,001$). Установлены сильные прямые корреляционные связи силы корковых процессов с содержанием железа, цинка и меди - $r = 0,51-0,63$ ($p < 0,01-0,01$), уравновешенности с содержанием железа и цинка - $r = 0,44-0,63$ ($p < 0,05-0,01$) и подвижности только с содержанием цинка - $r = 0,65$ ($p < 0,01$). Содержание церулоплазмينا в сыворотке крови коров сильного неуравновешенного и слабого типа высшей нервной деятельности на 9,4% ($p < 0,05$) и 15,6% ($p < 0,05$) меньше показателям коров сильного уравновешенного подвижного типа. Насыщенность трансферрина железом в крови коров сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности на 11,5% ($p < 0,01$) и 19,8% ($p < 0,01$) больше показателя животных сильного неуравновешенного и слабого типа.

Ключевые слова: коровы, высшая нервная деятельность, микроэлементы

THE INFLUENCE OF HIGH NERVOUS ACTIVITY TO EXCHANGE OF MICROELEMENTS IN THE CORE ORGANISM

Yu. V. Kravchenko-Dovga

Abstract. The work is devoted to the study of the degree and nature of the influence of the typological features of the nervous system on the exchange of individual trace elements in the body of cows. Established central mechanisms of regulation of the content of trace elements (iron, zinc, manganese and copper) in the blood of cows, depending on the typological characteristics of central nervous system (strength, mobility and balance of excitation and inhibition). Established the extent and the impact strength, mobility and balance of excitation and inhibition in the cortex of the brain content of certain minerals in the blood of cows. The influence of the strength of the cortical processes on the content of iron, zinc, manganese and copper - $\eta^2_{\chi} = 0,21-0,44$ ($p < 0,05-0,001$) is proved. The equilibrium of cortical processes has a significant effect on the content of iron, zinc and copper - $\eta^2_{\chi} = 0.21-0.37$ ($p < 0.05-0.01$). The mobility of the cortical processes limits only the content of zinc - $\eta^2_{\chi} = 0.66$ ($p < 0.001$). The strong direct correlation bonds of the strength of the cortical processes with the content of iron, zinc and copper are established - $r = 0,51-0,63$ ($p < 0,01-0,01$), the balance with the content of iron and zinc - $r = 0,44-0,63$ ($p < 0,05-0,01$) and mobility only with the content of zinc - $r = 0,65$ ($p < 0,01$). The content of ceruloplasmin in serum cows

Кравченко-Довга Ю. В.

unbalanced strong and weak type of higher nervous activity by 9.4% ($p < 0.05$) and 15.6% ($p < 0.05$) to that of cows strong balanced mobile type. The saturation of transferrin by iron in the blood of the cows of the strong, balanced, mobile type of higher nervous activity was 11.5% ($p < 0.01$) and 19.8% ($p < 0.01$) higher than the indicator of strong and unbalanced and weak type animals.

Key words: *cows, higher nervous activity, microelements*