

УДК 636.4:612.8

**ДИНАМІКА ВМІСТУ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ У ЕРИТРОЦИТАХ
СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ДІЇ
СТРЕСОВИХ ФАКТОРІВ**

О. В. ДАНЧУК, кандидат ветеринарних наук, доцент, докторант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: olexdan@ukr.net

***Анотація.** Вміст загальних ліпідів у еритроцитах свиней різного віку істотно не різниться і залежить від сили, врівноваженості і рухливості коркових процесів. В період технологічного стресу встановлено зниження вмісту загальних ліпідів в еритроцитах свиней не залежно від типологічних особливостей нервової системи. Так, після відлучення у тварин різних типів ВНД вміст загальних ліпідів у еритроцитах знижується на 6,4-12,2 % ($p \leq 0,01$), після переведення у літній табір, переформування та зміни годівлі – на 8,4-14 % ($p \leq 0,05-0,01$). Зниження вмісту загальних ліпідів в еритроцитах свиней за дії стресового фактору пропорційне силі, врівноваженості та рухливості коркових процесів, зокрема, після дії біологічного подразника у тварин сильного врівноваженого інертного, сильного нерівноваженого та слабого типу вищої нервової діяльності вміст загальних ліпідів у еритроцитах крові тварин на 2,7 % ($p \leq 0,05$), 3,8 % ($p \leq 0,01$) та 4,6 % ($p \leq 0,05$) нижче від показника тварин сильного врівноваженого рухливого типу. Встановлені прямі функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів із вмістом загальних ліпідів в еритроцитах крові свиней в період відносного спокою, які після технологічного стресу знижуються. Натомість сила впливу основних коркових процесів на вміст загальних ліпідів в еритроцитах свиней після дії стресових факторів тільки зростає.*

***Ключові слова:** еритроцити, загальні ліпіди, свині, стрес, адаптація, вища нервова діяльність*

Актуальність. Еритроцити є високоспеціалізованими клітинами організму людини і тварин. Ліпідним мембранам еритроцитів притаманні загальні принципи організації біологічних мембран і належить ключова роль в забезпеченні і регуляції фізіологічної активності клітин. Всі властивості мембран еритроцитів обумовлені вмістом в них білкових і ліпідних компонентів [1]. Еритроцити мігруючи кров'яним руслом через усі тканини і органи своєю якісною та кількісною перебудовою відображають наявні фізіологічні та патологічні зміни цілісного організму [2]. Ліпіди еритроцитів, не дивлячись на наявність системи антиоксидантного захисту, надзвичайно чутливі до розвитку оксидативного стресу [3]. Великий вміст Оксигену в

еритроцитах визначає зростання утворення супероксидного аніон-радикалу, пероксиду гідрогена та гідроксил радикалу. Стабільним джерелом активних форм Оксигену в еритроцитах – неферментативне окислення гемоглобіну в метгемоглобін.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. До основних причин зниження продуктивності і резистентності свиней належить технологічний стрес (відлучення, перегрупування, переміщення, транспортування, вакцинація, недостатня фізична активність і рухливість тварин, зміна кормів і т.д.). В умовах технологічного стресу проходить зростання інтенсивності радикалоутворення, що призводить до інтенсифікації пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) [2, 4]. Компоненти біологічних мембран, зокрема жирні кислоти – є субстрат для пероксидного окиснення ліпідів. Розвиток оксидативного стресу і супроводжується деструктивними змінами мембранних структур [3]. Спостерігається передчасне старіння еритроцитів, зниження інтенсивності транспорту Оксигену та активності окисно-відновних реакцій. За таких умов на перший план виступають вроджені і набуті механізми адаптації, які очевидно мають зв'язки із типом вищої нервової діяльності.

Мета дослідження – дослідити динаміку вмісту загальних ліпідів у еритроцитах свиней різних типів вищої нервової діяльності за дії стресових факторів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися на свинофермі ТОВ СП «Нібулон» філія «Мрія» с. Сокіл Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

Для проведення даного експерименту було підібрано 47 новонароджених поросят великої білої породи. До двомісячного віку поросята утримувались під свиноматками у типових приміщеннях. У поросята при відлученні (60 доба) проводили вакцинацію проти бешихи, а на 90 добу життя — ревакцинацію. На 180 добу досліджень тварин переводили в літній табір та проводили перерозподіл груп. Тварини у сформованих групах утримувались на сухому концентратному типі годівлі, доступ до води — вільний. Годівля свиней

проводилась вволю. У 150-добовому віці у всіх тварин визначали силу, врівноваженість і рухливість нервових процесів модифікованої методикою розробленою на кафедрі фізіології, патофізіології та імунології тварин НУБіП України [3]. В її основі лежить вивчення (у типових індивідуальних станках) рухової реакції тварини на місці підкріплення кормом, швидкості вироблення умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтовної реакції і зовнішнього гальмування, утворення переробки умовних рухово-харчових рефлексів і реакції тварини на гальмівний подразник. На підставі аналізу отриманого матеріалу було сформовано 4 групи тварин, по 10 голів у кожній: I група — сильний врівноважений рухливий тип (СВР); II група — сильний врівноважений інертний тип (СВІ); III група — сильний невраїноважений тип ВНД (СН); IV група — слабкий тип вищої нервової діяльності (С). У 30, 60, 61, 65, 90, 91, 95, 120, 150, 180, 181, 185 та 210-ти добовому віці у всіх тварин брали кров шляхом пункції передньої порожнистої вени (до 4-місячного віку) та вушної вени (після 4-місячного віку). В еритроцитах крові поросят визначали вміст загальних ліпідів гравіметричним методом, принцип якого базується на визначені ваги ліпідів, одержаних шляхом екстракції їх сумішшю хлороформ–метанол 2:1 за методом Фолча після відгонки екстракційної суміші [6].

Результати досліджень та їх обговорення. За даними І. П. Павлова основними властивостями нервових процесів є їх сила, врівноваженість збудження і гальмування та рухливість [7]. Як видно з таблиці 1, загальній показник кіркових процесів у свиней СВІ, СН та С типів ВНД нижче на 19,6 % ($p \leq 0,01$), 30,4 % та 68,4 % ($p \leq 0,001$) відповідно до показників тварин СВР типу ВНД.

Не залежно від типологічних особливостей нервової системи технологічний стрес сприяє зниженню вмісту загальних ліпідів в еритроцитах свиней. Так, після відлучення у тварин різних типів ВНД вміст загальних ліпідів у еритроцитах знижується на 6,4-12,2 % ($p \leq 0,01$), після переведення у літній табір, переформування та зміни годівлі – на 8,4-14 % ($p \leq 0,05-0,01$). Біологічний подразник достовірно не впливав на вміст загальних ліпідів в

еритроцитах свиней СВР типу ВНД, тоді, як у тварин СВІ, СН та слабкого типу ВНД знижується на 4,6-5,9 % ($p \leq 0,05-0,01$).

1. Показники коркових процесів у свиней різних типів вищої нервової діяльності ($M \pm m$, $n = 9-10$; уо)

| Тип ВНД | Сила | Врівноваженість збудження і гальмування | Рухливість | Середня оцінка |
|---------|-----------------------|---|-----------------------|-----------------------|
| СВР | $3,90 \pm 0,04$ | $3,80 \pm 0,15$ | $3,50 \pm 0,22$ | $3,73 \pm 0,06$ |
| СВІ | $3,50 \pm 0,22^{**}$ | $3,70 \pm 0,19$ | $1,80 \pm 0,12^{***}$ | $3,00 \pm 0,35^{**}$ |
| СН | $3,1 \pm 0,08^{***}$ | $1,90 \pm 0,08^{***}$ | $2,80 \pm 0,15^{***}$ | $2,60 \pm 0,35^{***}$ |
| С | $1,22 \pm 0,15^{***}$ | $1,22 \pm 0,15^{***}$ | $1,10 \pm 0,17^{***}$ | $1,18 \pm 0,04^{***}$ |

Примітка: Різниця із тваринами СВР типу ВНД достовірна за: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Вміст загальних ліпідів у еритроцитах крові свиней різних типів ВНД у період відносного спокою істотно не різниться, однак, під час стресу достовірно відрізняється. Зокрема, після відлучення у тварин СН та слабкого типу ВНД даний показник нижче на 4,7-8,1% ($p \leq 0,01-0,001$) від показника тварин СВІ типу ВНД (табл. 2).

2. Вміст загальних ліпідів в еритроцитах свиней ($M \pm m$, $n = 5$; г/л)

| Вік, діб | Типи ВНД | | | |
|----------|------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | СВР | СВІ | СН | С |
| 30 | $2,44 \pm 0,14$ | $2,39 \pm 0,20$ | $2,45 \pm 0,06$ | $2,43 \pm 0,16$ |
| 60 | $2,51 \pm 0,02$ | $2,51 \pm 0,05$ | $2,47 \pm 0,06$ | $2,46 \pm 0,05$ |
| 61 | $2,35 \pm 0,02$ | $2,33 \pm 0,02$ | $2,24 \pm 0,02^{**}$ | $2,16 \pm 0,03^{***}$ |
| 65 | $2,49 \pm 0,043$ | $2,41 \pm 0,03$ | $2,48 \pm 0,02$ | $2,28 \pm 0,03^{**}$ |
| 90 | $2,69 \pm 0,11$ | $2,71 \pm 0,11$ | $2,71 \pm 0,10$ | $2,62 \pm 0,03$ |
| 91 | $2,62 \pm 0,01$ | $2,55 \pm 0,01^*$ | $2,52 \pm 0,01^{**}$ | $2,50 \pm 0,05^*$ |
| 95 | $2,67 \pm 0,03$ | $2,69 \pm 0,02$ | $2,67 \pm 0,02$ | $2,64 \pm 0,01$ |
| 120 | $2,8 \pm 0,08$ | $2,68 \pm 0,06$ | $2,68 \pm 0,07$ | $2,66 \pm 0,02^*$ |
| 150 | $2,76 \pm 0,03$ | $2,61 \pm 0,01^{**}$ | $2,56 \pm 0,04^{**}$ | $2,55 \pm 0,01^{***}$ |
| 180 | $2,63 \pm 0,01$ | $2,61 \pm 0,02$ | $2,64 \pm 0,01$ | $2,59 \pm 0,01^*$ |
| 181 | $2,41 \pm 0,04$ | $2,37 \pm 0,04$ | $2,27 \pm 0,03^*$ | $2,17 \pm 0,05^{**}$ |
| 185 | $2,65 \pm 0,01$ | $2,52 \pm 0,02^{***}$ | $2,54 \pm 0,03^{**}$ | $2,19 \pm 0,02^{***}$ |
| 210 | $2,67 \pm 0,02$ | $2,59 \pm 0,02^*$ | $2,61 \pm 0,02^*$ | $2,58 \pm 0,01^*$ |

Примітка: Різниця із тваринами СВР типу ВНД достовірна за: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Після дії біологічного подразника у тварин СВІ типу ВНД вміст загальних ліпідів в еритроцитах крові тварин на 2,7 % ($p \leq 0,05$) нижче, у тварин СН та слабого типу відповідно на 3,8 % ($p \leq 0,01$) та 4,6 % ($p \leq 0,05$) нижче від показника тварин СВР типу ВНД.

Цікаво відмітити, що навіть через місяць після переведення тварин у літній табір та переформування груп тварин вміст загальних ліпідів в еритроцитах тварин СВІ, СН та слабого типу ВНД достовірно нижче від показника тварин СВР типу ВНД.

Відсутність достовірних різниць у вмісті загальних ліпідів у еритроцитах крові свиней різних типів ВНД пояснюється відсутністю впливу основних коркових процесів на даний показник (рис. 1).

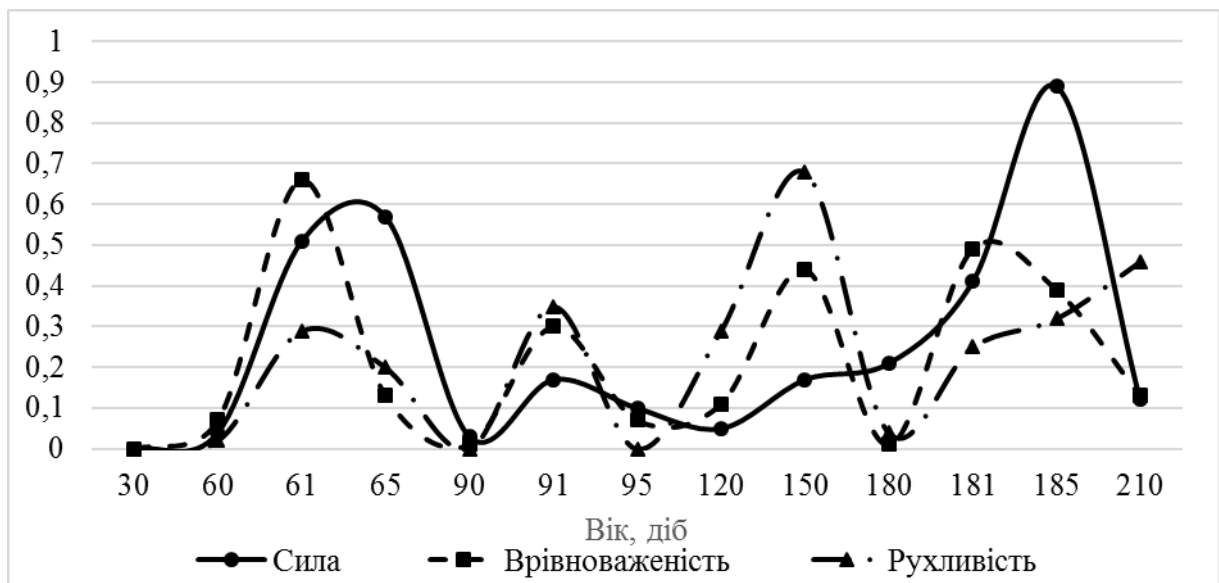


Рис. 1. Сила впливу основних властивостей коркових процесів на вміст загальних ліпідів в еритроцитах крові свиней, η^2_x , $n = 20$.

Основні характеристики коркових процесів відіграють визначальну роль в адаптації тварин до мінливих умов навколишнього середовища. Швидкість адаптації очевидно залежить від того, як швидко тварина виробить необхідну кількість умовних рефлексів для існування у змінених умовах довкілля. Тому, основні коркові процеси проявляють достовірний вплив на вміст ліпідів у еритроцитах свиней лише після дії стресового фактору. Зокрема, встановлено

достовірну силу впливу основних коркових процесів на вміст загальних ліпідів в еритроцитах після відлучення ($\eta^2_x = 0,29-0,66$; $p \leq 0,05-0,001$). Після дії біологічного подразника встановлено достовірний вплив сили ($\eta^2_x = 0,17$; $p \leq 0,05$) та рухливості ($\eta^2_x = 0,35$; $p \leq 0,001$) коркових процесів на даний показник.

Вплив основних коркових процесів на вміст загальних ліпідів в еритроцитах свиней найсильніше виражений після переведення тварин у літній табір та перерозподіл груп тварин, зокрема, вплив сили коркових процесів на 185 добу життя свиней становить – $\eta^2_x = 0,89$ ($p \leq 0,001$).

Проведені дослідження вказують на прямі достовірні функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів із вмістом загальних ліпідів в еритроцитах крові свиней в період відносного спокою, які після технологічного стресу знижуються (рис. 2).

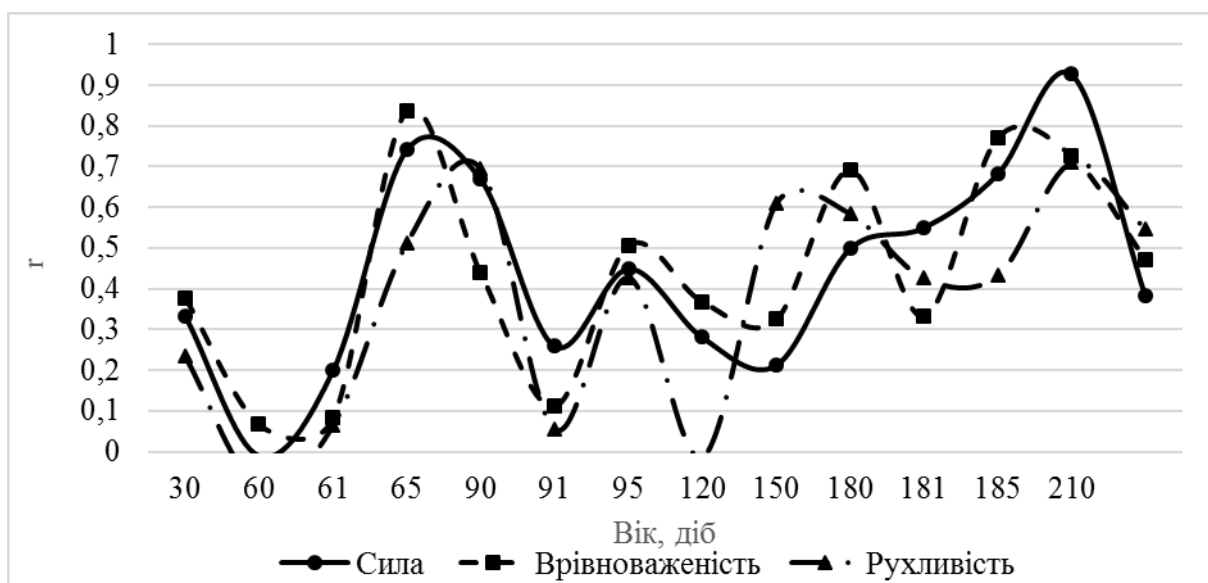


Рис. 2. Функціональний зв'язок (r) основних властивостей коркових процесів зі вмістом загальних ліпідів в еритроцитах крові свиней, n = 20.

Так, до відлучення коефіцієнт кореляції сили, врівноваженості і рухливості коркових процесів із вмістом загальних ліпідів в еритроцитах крові свиней становив – $r = - 0,01-0,09$, а після відлучення тварин до 5-ї доби зростає до показника – $r = 0,51-0,84$ ($p \leq 0,05-0,001$). Цікаво відмітити високі прямі

функціональні зв'язки коркових процесів із даним показником до дії біологічного подразника (90-добовий вік) – $r = 0,44-0,70$ ($p \leq 0,05-0,01$), які до 91-ї доби стають недостовірними ($r = 0,06-0,26$), однак, до 95 доби знов зростають ($r = 0,44-0,51$; $p \leq 0,05$).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вміст загальних ліпідів в еритроцитах свиней різного віку істотно не різниться і залежить від сили, врівноваженості і рухливості коркових процесів. В період технологічного стресу встановлено зниження вмісту загальних ліпідів в еритроцитах свиней. Встановлено достовірну силу впливу та функціональні зв'язки основних властивостей коркових процесів на вміст загальних ліпідів в еритроцитах свиней.

Перспективи подальших досліджень полягають у дослідженні особливостей коркової регуляції інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів та активності системи антиоксидантного захисту у еритроцитах свиней.

Список літератури

1. Генис Р. Биомембраны: молекулярная структура и функции. М.: Мир, 1997. – 622 с.
2. Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів у еритроцитах порося за дії міцелярної форми токоферолу / О. В. Данчук, Р. В. Постої, В. І. Карповський та ін. // Науковий вісник НУБіП України. Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва». : ВЦ НУБіП України, 2016. – Вип. 237, – С. 164-170.
3. Владимиров Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчаков. – Москва: Наука, 1972. – 252 с.
4. Замазій А. А. Процеси перекисного окиснення ліпідів в організмі корів-породіль за умов народження телят у стані гіпоксії [Електронний ресурс] / А. А. Замазій, М. Д. Камбур // Вісник Полтавської державної аграрної академії – 2011. – № 4. Режим доступу: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/1/15.pdf>.
5. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах [Електронний ресурс] / В. І. Карповський, В. О. Трокоз, Д. І. Криворучко та ін. // Науково-технічний бюлетень, 2012. – № 1-2, Режим доступу: <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb7/20.pdf>.
6. Лабораторна діагностика у ветеринарній медицині / [Влізло В. В., Максимович І. А., Галяс В. Л., Леньо М. І.] – Львів : Б. в., 2008. – 112 с.

7. Павлов И. П. Физиологическое учение о типах нервной системы, темпераментов / И. П. Павлов// Полн. собр. труд. – 1949. – Т. 3. – С. 369-377.

References

1. Genis R. Biomembranyi: molekulyarnaya struktura i funktsii. M.:Mir, 1997.– 622 s.
2. Danchuk O.V. IntensivnIst peroksidnogo okisnennya lIplIdIv u eritrotsitah porosya za dIYi mItseIyarnoYi formi tokoferolu / O. V. Danchuk, R. V. Postoy, V. I. Karpovskiy I In.// Naukoviy vIIsnik NUBIP UkraYini. SerIya «Veterinarna meditsina, yakIst I bezpeka produktsIYi tvarinnitstva». : VTs NUBIP UkraYini, 2016. – Vip. 237, – S. 164-170.
3. Vladimirov Yu.A. Perekisnoe okislenie lipidov v biologicheskikh membranah / Yu.A. Vladimirov, A.I. Archakov. – Moskva: Nauka, 1972. – 252 s.
4. ZamazIy A. A. Protsesi perekisnogo okisnennya lIplIdIv v organIzmI korIvporodII za umov narodzhennya telyat u stanI gIpoksiYi [Elektronniy resurs] / A. A. ZamazIy, M. D. Kambur // VIsnik PoltavskoYi derzhavnoYi agrarnoYi akademIYi – 2011. – № 4. Rezhim dostupu: <http://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa-vet/2011/1/15.pdf>.
5. Karpovskiy V.I. Metodika viznachennya tipIv vischoYi nervovoYi dIyalnostI sviney u virobnichih umovah [Elektronniy resurs] / V.I. Karpovskiy, V.O. Trokoz, D.I. Krivoruchko, A.V. Trokoz, V.V. Shesterinska, A.P. VasilIv // NaukovotehnIchniy byuleten, 2012. – № 1-2, Rezhim dostupu: <http://www.inenbiol.com/ntb/ntb7/20.pdf>.
6. VIIzlo V. V. Laboratorna dIagnostika u veterinarnIy meditsinI / [VIIzlo V. V., Maksimovich I. A., Galyas V. L., Leno M. I.] – LvIv : B. v., 2008. – 112 s.
7. Pavlov I. P. Fiziologicheskoe uchenie o tipah nervnoy sistemyi, temperamentov / I. P. Pavlov// Poln. sobr. trud. – 1949. – Т. 3. – С. 369-377.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ В ЭРИТРОЦИТАХ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОД ВЛИЯНИЕМ СТРЕССОВЫХ ФАКТОРОВ

А. В. Данчук

Аннотация. Содержание общих липидов в эритроцитах свиней разного возраста существенно не отличается и зависит от силы, уравновешенности и подвижности корковых процессов. В период технологического стресса установлено снижение содержания общих липидов в эритроцитах свиней независимо от типологических особенностей нервной системы. Так, после отъёма у животных разных типов ВНД содержание общих липидов в эритроцитах снижается на 6,4-12,2 % ($p \leq 0,01$), после перевода в летний лагерь, реформирования групп и изменения кормления - на 8,4-14 % ($p \leq 0,05-0,01$). Снижение содержания общих липидов в эритроцитах свиней под действием стрессового фактора пропорционально силе, уравновешенности и

подвижности корковых процессов, в частности, после воздействия биологического раздражителя у животных сильного уравновешенного инертного, сильного неуравновешенного и слабого типа высшей нервной деятельности содержание общих липидов в эритроцитах крови животных на 2,7 % ($p \leq 0,05$), 3,8 % ($p \leq 0,01$) и 4,6 % ($p \leq 0,05$) ниже показателя животных сильного уравновешенного подвижного типа. Установлены прямые функциональные связи основных свойств корковых процессов с содержанием общих липидов в эритроцитах крови свиней в период относительного покоя, которые после технологического стресса снижаются. Зато, сила воздействия основных корковых процессов на содержание общих липидов в эритроцитах свиней после действия стрессовых факторов только возрастает.

Ключевые слова: эритроциты, общие липиды, свиньи, стресс, адаптация, высшая нервная деятельность

DYNAMICS OF TOTAL LIPIDS IN ERYTHROCYTE PIGS OF DIFFERENT TYPES HIGHER NERVOUS ACTIVITY UNDER STRESS

O. V. Danchuk

Abstract. *The content of total lipids in erythrocytes of pigs of all ages does not differ significantly, depending on strength, balance and mobility cortical processes. During the process of stress found reduction of total lipids in pig's erythrocytes regardless of the typological characteristics of the nervous system. So, after separation by different types of higher nervous activity of total lipids in red blood cells is reduced by 6,4-12,2 % ($r \leq 0,01$) after transfer of the summer camp, overhaul and change of feeding – on 8,4-14 % ($r \leq 0,05-0,01$). Reduction of total lipids in erythrocytes of pigs under the influence of stress factor proportional strength, balance and mobility cortical processes, particularly after exposure to a biological stimulus in animals strong balanced inert, strong unbalanced and weak type of higher nervous activity of total lipids in the red blood cells of animals at 2.7 % ($r \leq 0,05$), 3.8 % ($r \leq 0,01$) and 4.6 % ($r \leq 0,05$) below the figure of animals strong balanced mobile type. A direct functional connections of the basic properties of cortical processes containing total lipids in the red blood cells of pigs in a period of relative calm, after which the process of stress are reduced. Instead, the force of impact basic cortical processes the content of total lipids in red blood cells of pigs after exposure to stressors is only growing.*

Keywords: *red blood cells, total lipids, pigs, stress, adaptation, higher nervous activity*