

УДК 619:612.821:612.128:636.4

DOI: 10.37000/abbsl.2019.94.07

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНИМИ
МЕХАНІЗМАМИ РЕГУЛЯЦІЇ ТА ВМІСТОМ ТРИАЦИЛГЛІЦЕРОЛІВ В
КРОВІ СВИНОМАТОК ЗА УМОВИ ДІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО
ПОДРАЗНИКА**

Р. Постой, В. Карповський, Д. Криворучко

Національний університет біоресурсів і природокористування України

О. Данчук

Одеський державний аграрний університет

Стаття присвячена дослідженню взаємозв'язку між особливостями діяльності нервової системи та окремими показниками обміну ліпідів. З'ясовано, що основні показники умовно-рефлекторної діяльності свиноматок взаємопов'язані та чинять вірогідний вплив на вміст триацилгліцеролів в крові. Виявлено кореляційні зв'язки між ваготонією та вмістом триацилгліцеролів у крові свиноматок.

Ключові слова: *вища нервова діяльність, автономна нервова система, триацилгліцероли, кров, свиноматки.*

Вступ. Першочергову відповідь організму на дію стрес-фактора забезпечує симпатичний відділ автономної нервової системи (АНС) [1, 2]. Взаємодія симпатичного і парасимпатичного відділів АНС та нейрогуморальної регуляції забезпечує досягнення оптимальної адаптації організму до мінливих умов внутрішнього та зовнішнього середовища [3]. Вища нервова діяльність (ВНД) приймає участь у адаптації тварин. Поведінку тварин є пристосувальною та направлена на врівноваження організму з навколишнім середовищем. Оскільки поведінка тварин зумовлюється діяльністю нервової системи з її основними фізіологічними процесами – збудженням та гальмуванням, то в особливостях взаємовідносин останніх і полягають індивідуальні відмінності поведінки. Сила, рухливість і врівноваженість нервових процесів є тими якостями, які забезпечують тварині максимально швидке і точне пристосування до зовнішнього середовища. Недостатність будь-якої з цих якостей негативно впливає на процес адаптації [4].

Проблема. За даними дослідників, дія стресових чинників різноманітного походження (психологічний, тепловий) викликають суттєві зміни показників ліпідного обміну у свиней [5, 6]. Однак в доступних літературних джерелах відсутня інформація щодо впливу індивідуальних особливостей діяльності нервової системи на перебіг процесів обміну ліпідів в організмі холостих свиноматок за дії технологічного подразника.

Мета досліджень – охарактеризувати взаємозв'язок та вплив сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів і типу автономної регуляції серцевого ритму на вміст триацилгліцеролів у крові холостих свиноматок за умови дії технологічного подразника.

Методика і результати досліджень. Дослідження проводили на базі виробничої свиноферми ТОВ СП «Ідна», с. Острожець, Млинівського району,

Рівненської області на 20 холостих свиноматках великої білої породи 3-річного віку. Умови утримання, використання, раціон та кратність годівлі для всіх тварин були однаковими. Для дослідження умовно-рефлекторної діяльності у свиноматок використовували методику визначення типів ВНД свиней у виробничих умовах, розроблену кафедрою біохімії і фізіології тварин ім. акад. М. Ф. Гулого НУБіП України [7]. Суть методики полягає в оцінці рухової реакції тварини до місця підкріплення кормом, швидкості вироблення та переробки умовного рухово-харчового рефлексу, ступеня орієнтувальної реакції та зовнішнього гальмування. Силу, врівноваженість та рухливість коркових процесів оцінювали за результатами тестів, наведених у методиці, та виражали в умовних одиницях. Дослідження тону АНС у свиноматок проводили за допомогою тригеміновагального тесту [8]. За цих умов у кожній тварини вимірювали частоту серцевих скорочень шляхом аускультатії серця зліва, у ділянці 2–4-го міжреберного проміжку у нижній третині грудної клітки за допомогою фонендоскопу. Потім експериментатор натискав одночасно великим і вказівним пальцями на обидва очні яблука досліджуваної тварини з експозицією 10 секунд. Після натискання частоту серцевих скорочень вимірювали повторно. Визначали різницю частоти серцевих скорочень до та після натискання на очні яблука. За результатами цього тесту у свиноматок реєстрували нормотонію, ваготонію чи симпатикотонію. Зразки крові для біохімічних досліджень відбирали до впливу технологічного подразника та через 1, 3, 7, 14 і 28 діб після його дії у свиноматок. В якості технологічного подразника використовували перегрупування та переміщення тварин до іншого приміщення. Вміст триацилгліцеролів (ТАГ) у сироватці крові визначали ензиматичним колориметричним методом [9]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою персонального комп'ютера використовуючи програму Microsoft Office Excel 2007. Для виявлення кореляційного зв'язку між вмістом ТАГ у сироватці крові та властивостями коркових процесів і результатами тригеміновагального тесту використовували коефіцієнт лінійної кореляції (коефіцієнт Пірсона, r). Для оцінки впливу кортико-вегетативних регуляційних механізмів на вміст ТАГ у сироватці крові проводили однофакторний дисперсійний аналіз. При цьому визначали силу впливу (η^2_x) одного фактора на інший [10]. Вірогідність оцінювали за коефіцієнтом вірогідності таблиці Стьюдента та вважали різницю між показниками вірогідною за $p \leq 0,05$, або в межах тенденції за $p \leq 0,1$. Згідно результатів кореляційного аналізу встановлено, що між основними властивостями процесів збудження і гальмування у корі великого мозку та вмістом ТАГ в сироватці крові свиноматок існує тісний взаємозв'язок (Таблиця 1). У стані відносного спокою встановлено позитивну кореляцію вмісту ТАГ в сироватці крові свиноматок та сили ($r=0,77$; $p<0,01$), врівноваженості ($r=0,47$; $p<0,05$) і рухливості коркових процесів ($r=0,55$; $p<0,05$). Вплив технологічного подразнення зумовив посилення взаємозв'язку між вмістом ТАГ в сироватці крові та основними показниками умовно-рефлекторної діяльності. Так, через 1 добу після дії технологічного подразника між вмістом ТАГ в сироватці крові та силою коркових процесів спостерігали позитивну дуже тісну кореляцію, а із

врівноваженістю і рухливістю коркових процесів – позитивну тісну кореляцію. Через 3 доби після впливу технологічного подразника між вмістом ТАГ в сироватці крові та основними показниками умовно-рефлекторної діяльності коефіцієнти кореляції залишались стабільно високими. Через 7 діб після впливу технологічного подразника спостерігали послаблення кореляційних зв'язків між вмістом ТАГ в сироватці крові та силою ($r=0,76$; $p<0,01$), врівноваженістю ($r=0,44$; $p<0,05$) і рухливістю ($r=0,60$; $p<0,01$) коркових процесів. Через 14 діб після впливу технологічного подразника встановлено позитивну тісну кореляцію між вмістом ТАГ в сироватці крові та силою коркових процесів ($r=0,70$ за $p<0,01$), тоді як із врівноваженістю і рухливістю кореляція була середньої сили ($r=0,45-0,52$ за $p<0,05-0,01$). Через 28 діб після впливу технологічного подразника вміст ТАГ в сироватці крові корелював лише з силою коркових процесів – $r=0,53$ за $p<0,05$. До впливу технологічного подразника між вмістом ТАГ в сироватці крові свиноматок та ваготонією спостерігалася вірогідна позитивна дуже тісна кореляція – $r=0,87$ за $p<0,05$.

Таблиця 1. Кореляція вмісту триацилгліцеролів у сироватці крові з основними властивостями коркових процесів і типом вегетативної регуляції у свиней, г.

Регуляційні механізми	Термін дослідження стосовно подразнення					
	До дії подразника	Через 1 добу	Через 3 доби	Через 7 діб	Через 14 діб	Через 28 діб
Сила	0,77**	0,81**	0,83**	0,76**	0,70**	0,53*
Врівноваженість	0,47*	0,64**	0,60**	0,44*	0,45*	0,39
Рухливість	0,55*	0,67**	0,66**	0,60**	0,52*	0,34
Ваготонія	0,87**	0,89**	-0,44	0,25	0,59*	0,81**
Симпатикотонія	0,23	0,27	0,50	-0,15	0,26	0,18

Примітка. * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$.

Через 1 добу після технологічного подразнення встановлено дуже тісний взаємозв'язок тонуусу АНС із вмістом ТАГ в сироватці крові у свиноматок ваготоніків, тоді як у свиноматок симпатикотоніків він був слабким та невірогідним. Через 3 доби після дії технологічного подразника коефіцієнт кореляції між вмістом ТАГ в сироватці крові та ваготонією став негативним і невірогідним, тоді як із симпатикотонією – дещо підвищився ($r=0,50$) у порівнянні з попереднім періодом. Через 7 діб після дії технологічного подразника взаємозв'язок між вмістом ТАГ в сироватці крові та тонуусом АНС у свиноматок був слабким. Через 14 діб після дії технологічного подразника встановлена позитивну кореляцію середньої сили між вмістом ТАГ в сироватці крові та ваготонією ($r=0,59$ за $p<0,05$). Через 28 діб після технологічного подразнення встановлено дуже тісний взаємозв'язок вмісту ТАГ в сироватці крові із ваготонією ($r=0,81$ за $p<0,01$), тоді як із симпатикотонією – дуже слабкий. Згідно даних Рис. 2, основні властивості процесів збудження і гальмування у корі великого мозку свиноматок чинять вірогідний вплив на вміст ТАГ в сироватці крові у стані відносного спокою. Зокрема, встановлено вірогідний вплив сили та врівноваженості коркових процесів на вміст ТАГ в

сироватці крові – $\eta^2_x=0,35-0,41$ за $p<0,01$. За умови дії технологічного подразника відмічали високий ступінь впливу сили коркових процесів на вміст ТАГ в сироватці крові – $\eta^2_x=0,61$ за $p<0,001$, тоді як ступінь впливу врівноваженості та рухливості коркових процесів був дещо меншим – відповідно $\eta^2_x=0,39$ ($p<0,01$) та $\eta^2_x=0,25$ ($p<0,05$). Через 3 доби після технологічного подразнення зріс ступінь впливу рухливості коркових процесів на вміст ТАГ в сироватці крові – $\eta^2_x=0,50$ за $p<0,001$, у сили коркових процесів цей показник складав $\eta^2_x=0,66$ за $p<0,001$, у врівноваженості – $\eta^2_x=0,36$ за $p<0,01$. Через 7 діб після технологічного подразнення ступінь впливу основних показників умовно-рефлекторної діяльності на вміст ТАГ в сироватці крові знизився і був вірогідним лише для сили ($\eta^2_x=0,59$ за $p<0,001$) та рухливості ($\eta^2_x=0,22$ за $p<0,05$) коркових процесів, а врівноваженості – у межах тенденції ($\eta^2_x=0,18$ за $p<0,1$). Через 14 діб після дії технологічного подразника ступінь впливу сили та рухливості нервових процесів на вміст ТАГ в сироватці крові продовжував знижуватись і складав відповідно $\eta^2_x=0,38$ ($p<0,01$) та $\eta^2_x=0,10$, тоді як врівноваженості коркових процесів – дещо зріс – $\eta^2_x=0,27$ за $p<0,05$.

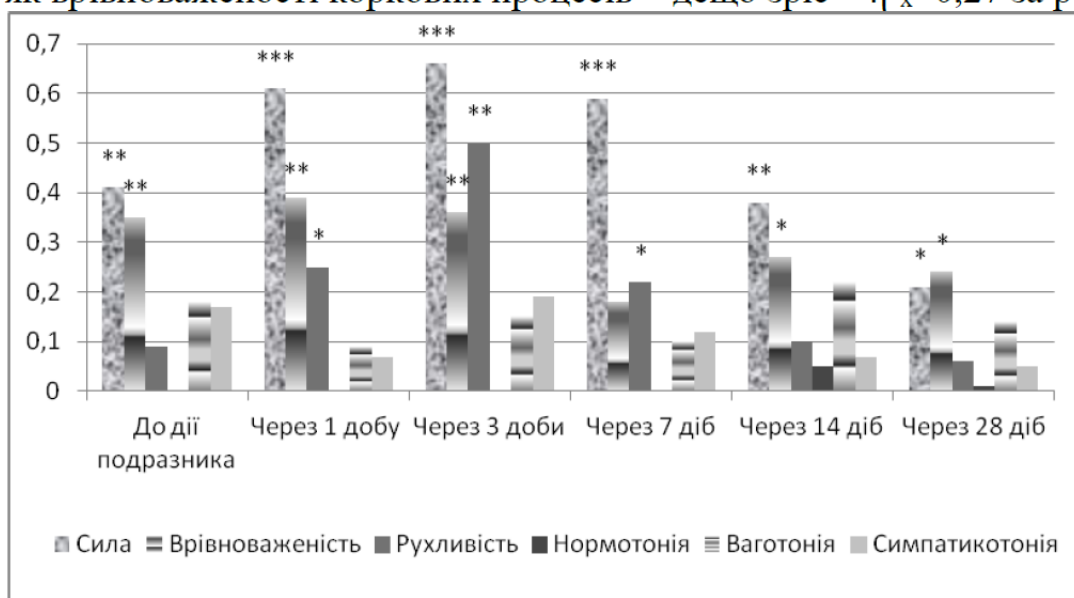


Рис. 1. Сила впливу регуляційних механізмів на вміст триацилгліцеролів в крові свиноматок за умови дії технологічного подразника, η^2_x : * – $p<0,05$; ** – $p<0,01$, *** – $p<0,001$.

Через 28 діб після дії технологічного подразника встановлено вплив сили та врівноваженості нервових процесів у корі великого мозку свиноматок – показник ступеня впливу складав $\eta^2_x=0,21-0,24$ за $p<0,05$, тоді як ступінь впливу рухливості коркових процесів був незначним. У стані відносного спокою тонус АНС не чинить вірогідного впливу на вміст ТАГ в сироватці крові, хоча показники ступеня впливу ваготонії та симпатикотонії склали $\eta^2_x=0,17-0,18$, а нормотонії – $\eta^2_x=0,00$. Через 1 добу після дії технологічного подразника ступінь впливу ваготонії та симпатикотонії на вміст ТАГ в сироватці крові знижувався і складав $\eta^2_x=0,07-0,09$, тоді як нормотонії – $\eta^2_x=0,00$. Через 3 доби після дії технологічного подразника відмічали тенденції

до впливу симпатикотонії на вміст ТАГ в сироватці крові – $\eta^2_x=0,19$ за $p<0,1$. Через 7 діб після технологічного подразнення вплив вихідного вегетативного гомеостазу на вміст ТАГ в сироватці крові був незначним і складав $\eta^2_x=0,00–0,12$. Через 14 діб після технологічного подразнення встановлено підвищення впливу ваготонії на вміст ТАГ в сироватці крові $\eta^2_x=0,22$ за $p<0,1$. Через 28 діб після дії технологічного подразника ступінь впливу тонуусу АНС на вміст ТАГ в сироватці крові свиноматок був незначним, а показник сили впливу нормо- та симпатикотонії складав $\eta^2=0,01–0,05$, а ваготонії – $\eta^2_x=0,14$. ТАГ відносяться до аполярних ліпідів, що зберігаються у різних клітинах організму, але особливо в жировій тканині; та, як правило, є основною формою зберігання енергії у ссавців [11]. Результати наших досліджень показали, що вміст ТАГ в крові холостих свиноматок певним чином лімітуються як показниками умовно-рефлекторної діяльності організму, так і переважанням парасимпатичного відділу АНС.

Висновки. З'ясовано, що типологічні особливості діяльності нервової системи взаємопов'язані та чинять вірогідний вплив на вміст триацилгліцеролів в крові холостих свиноматок за умови дії технологічного подразника. Між основними показниками умовно-рефлекторної діяльності та вмістом триацилгліцеролів в сироватці крові встановлено позитивний кореляційний зв'язок. Результати дисперсійного аналізу засвідчили вплив сили та врівноваженості коркових процесів протягом всього дослідного періоду, тоді як рухливості коркових процесів – лише за умови дії технологічного подразника.

ЛІТЕРАТУРА

1. Stress and its influence on reproduction in pigs: a review / Einarsson, S., Brandt, Y., Lundeheim, N. et al. *Acta Vet Scand.* 2008. Vol. 50. P. 48. DOI: <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-4>
2. Merlot, E., Mounier, A., Prunier, A. Endocrine response of gilts to various common stressors: A comparison of indicators and methods of analysis. *Physiology & Behavior.* 2011. № 102. P. 259–265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.11.009>
3. Вариабельность сердечного ритма школьников 10–11 лет в зависимости от содержания цинка, меди, кальция и стронция в организме / Негериш, А. В. и др. *Перинатол. и педиатрия.* 2011. Вып. 3, № 47. С. 53–56.
4. Науменко В. В. Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок з деякими функціями у свиней. *Науковий вісник національного аграрного університету.* 2004. Вип. 78. С. 13–34.
5. Effects of dietary supplementation of the osmolyte betaine on growing pig performance and serological and hematological indices during thermoneutral and heat-stressed conditions / Mendoza, S. M. et al. *Journal of animal science.* 2017. Vol. 95 (11). P. 5040–5053. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas2017.1905>
6. Чумаченко В. В., Пінський, О. В., Семененко О. Б. Вплив стрес-фактору на динаміку показників ліпідного обміну поросят. *Наукові читання – 2014 : наук.-теорет. зб.* 2014. Т. 1. С. 116–118. URL: <http://ir.znau.edu.ua/handle/123456789/1320>

7. Методика визначення типів вищої нервової діяльності свиней у виробничих умовах / В. І. Карповський та ін. Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та держ. н.-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. 2012. Вип. 13. № 1/2. С. 105–108.

8. Фізіологія сільськогосподарських тварин : практикум. 3-тє вид. перероб. і допов.; за ред. І. Д. Дерев'янка, А. С. Дячинського. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 264 с.

9. Fossati P., Prencipe L. Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. *Clinical Chemistry*. 1982. Vol. 28 (10). P. 2077–2080.

10. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников: учеб. пособие. Москва : Колос, 1969. 256 с.

11. Ayala A., Muñoz M. F., Argüelles S. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2014. Article ID 360438. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/360438>.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ КОРТИКО-ВЕГЕТАТИВНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ РЕГУЛЯЦИИ И СОДЕРЖАНИЕМ ТРИАЦИЛГЛИЦЕРОЛОВ В КРОВИ СВИНОМАТОК ПРИ УСЛОВИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ

Постой Р., Карповский В., Данчук О., Криворучко Д.

Статья посвящена исследованию взаимосвязи между особенностями деятельности нервной системы и показателями обмена липидов. Выяснено, что основные показатели условно-рефлекторной деятельности свиноматок взаимосвязаны и оказывают достоверное влияние на содержание триацилглицеролов в крови. Выявлены корреляционные связи между ваготонией и содержанием триацилглицеролов в крови свиноматок.

Ключевые слова: высшая нервная деятельность, автономная нервная система, триацилглицеролы, кровь, свиноматки.

THE RELATIONSHIP BETWEEN CORTICAL AND VEGETATIVE REGULATION MECHANISMS AND TRIACYLGLYCEROLS CONTENT IN BLOOD OF SOWS UNDER THE IMPACT OF TECHNOLOGICAL STIMULUS

Postoi R., Karpovskyi V., Danchuk O., Kryvoruchko D.

The article is devoted to the studying of the relationship between the features of nervous system activity and indicators of lipid metabolism. The main indicators of sows' conditional reflex activity are interrelated and have a significant impact on triacylglycerols content in blood. Correlation between vagotonia and triacylglycerols content in sows' blood was found.

Key words: higher nervous activity, autonomic nervous system, triacylglycerols, blood, sows.