

УДК 606:636+638.2:615.3:612

ТРОКОЗ А. В., канд. вет. наук

Ветеринарна клініка iVet, м. Київ

ТРОКОЗ В. О., д-р с.-г. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

tassar@bigmir.net

ВПЛИВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ СВИНЕЙ НА КІЛЬКІСТЬ ЛІМФОЦИТІВ ПРОТЯГОМ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА

Досліджено вплив сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів свиней на кількість лімфоцитів у крові протягом дії біологічного подразника. Після встановлення типів вищої нервової діяльності свиней вакцинували проти вірусу репродуктивно-респіраторного синдрому з подальшим вивченням динаміки кількості лімфоцитів у крові. Сила впливу основних властивостей коркових процесів на кількість лімфоцитів змінюється в ході утворення поствакцинального імунітету, але найбільшою мірою стосується сили та врівноваженості процесів збудження і гальмування в корі півкуль великого мозку. Одержано результати, що підтверджують літературні дані про індивідуальні властивості імунологічної реактивності. Так, нами були встановлені індивідуальні особливості реакції системи лейкоцитів крові свиней на БП, що може здійснюватися через ацетилхолін, який виділяється нервовою системою і впливає на лімфоцити.

Ключові слова: свині, вища нервова діяльність, коркові процеси, сила, врівноваженість, рухливість, імунітет, лімфоцити.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Потенційні можливості тварин багато в чому визначаються особливостями типів нервової діяльності, що дозволяє виявити найбільш продуктивних тварин за проведення цілеспрямованої селекції [1]. Вивчення реакції тварин різних типів вищої нервової діяльності на різні подразники є важливим кроком у розкритті пристосувальних механізмів організму. Ці дані важливі для створення умов фізіологічного комфорту з метою отримання максимальної продуктивності тварин [2].

Одним із завдань у вирішенні цієї проблеми є вивчення природної резистентності тварин і розробка прийомів її підвищення. Реалізація цього завдання можлива лише на основі знань про особливості формування природної резистентності тварин [3], що мають різні генотипи [4].

Взаємозв'язок нервової та імунної систем підтверджений експериментально [5]. Очевидно, що ефективний захист від інфекцій потребує складної координації діяльності нервової та імунної систем, а порушення між двома системами можуть зумовити захворювання [6]. На стрес реагує префронтальна кора великого мозку, яка модулює реакцію шляхом регулювання паравентрикулярного ядра гіпоталамуса. Воно ж контролює симпатoadреналову та гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникову діяльність. Останні передають сигнали, які пов'язують ЦНС з імунною системою [7]. Молекулярні і нейрофізіологічні дослідження підтвердили, що імунітет координується нейронними ланцюгами, які діють рефлекторно [8].

Не зважаючи на значний інтерес до вивчення механізмів регуляції імунологічних реакцій, вплив на них індивідуальних особливостей організму тварин, зокрема вищої нервової діяльності висвітлений недостатньо.

Мета дослідження – встановити величину впливу сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів свиней на кількість лімфоцитів у крові, які беруть безпосередню участь в імунологічних реакціях, протягом дії біологічного подразника.

Матеріал і методика досліджень. Досліди проведені в умовах свиногокомплексу «Калитянський» на ремонтних свинках, віком 7–8 місяців, масою 100–110 кг. У тварин встановлювали тип ВНД [9]. За результатами випробувань сформували 4 дослідні групи тварин: сильного врівноваженого рухливого, сильного врівноваженого інертного, сильного нерівноваженого та слабого типів ВНД, по 8 свиней у групі. Після цього в якості біологічного подразнення (БП) усіх тварин вакцинували проти вірусу репродуктивно-респіраторного синдрому вакциною Суіпровак-PRS виробництва компанії Хіпра (Іспанія). Ревакцинацію проводили через 28 днів.

До БП, через 3, 7, 14, 21, 28 днів після нього, а також через 3, 7, 14, 28 днів після повторного подразнення в усіх тварин досліджували загальну кількість лейкоцитів у крові, відносну лей-

коцитарна формула) та абсолютну кількість лейкоцитів різних форм, зокрема лімфоцитів [10]. Після отримання експериментальних даних проводили їх однофакторний дисперсійний аналіз для встановлення сили впливу основних властивостей коркових процесів на кількість лімфоцитів у крові.

Основні результати досліджень. Дослідження лімфоцитів становить значний інтерес для розуміння механізму здійснення імунної відповіді організму тварин. Установлено, що на відносну кількість лімфоцитів у крові свиней до БП властивості коркових процесів вірогідно не впливають (табл. 1).

Таблиця 1 – Сила впливу основних властивостей коркових процесів на відносну кількість лімфоцитів у крові свиней, η^2_x , n=8

Термін дослідження		Властивості коркових процесів		
		сила	врівноваженість	рухливість
До подразнення		0,11	0,01	0,03
Після первинного подразнення	3 доби	0,18*	0,45***	0,03
	7 діб	0,05	0,09	0,04
	14 діб	0,03	0,07	0,03
	21 доба	0,01	0,05	0,1
	28 діб	0,01	0,06	0,07
Після повторного подразнення	3 доби	0	0,59***	0,09
	7 діб	0	0,16	0,04
	14 діб	0	0,16	0
	28 діб	0,02	0,01	0,05

*p<0,05; ***p<0,001.

Надалі впливу сили та рухливості коркових процесів на частку лімфоцитів в лейкоцитарній формулі свиней під час БП встановлено не було. Що стосується врівноваженості, то вона вірогідно впливала на цей показник ще й на третю добу після повторного біологічного подразнення.

Результати дисперсійного аналізу свідчать про те, що у свиней, які не отримували біологічного подразнення, абсолютна кількість лімфоцитів вірогідно залежить лише від урівноваженості коркових процесів (табл. 2).

Показники впливу двох інших властивостей виявилися незначними. Біологічне подразнення спричинило зменшення впливу врівноваженості та рухливості коркових процесів на абсолютне число лімфоцитів у крові свиней майже до нуля, але підвищило до вірогідного значення вплив сили ($\eta^2_x=0,15$ за $p<0,05$), хоча цей вплив далі знизився майже до нуля, але став вірогідним після повторної дії БП.

Таблиця 2 – Сила впливу основних властивостей коркових процесів на абсолютну кількість лімфоцитів у крові свиней, η^2_x , n=8

Термін дослідження		Властивості коркових процесів		
		сила	врівноваженість	рухливість
До подразнення		0,08	0,18*	0,12
Після первинного подразнення	3 доби	0,15*	0,02	0,07
	7 діб	0,02	0	0,06
	14 діб	0,06	0,02	0,01
	21 доба	0,09	0,17*	0,04
	28 діб	0,06	0,06	0,13
Після повторного подразнення	3 доби	0,12*	0,19*	0,14
	7 діб	0,14*	0,17*	0,07
	14 діб	0,08	0,07	0,01
	28 діб	0,17*	0,09	0,02

*p<0,05.

Подібний ефект спостерігали щодо врівноваженості, а вплив рухливості був майже відсутнім до закінчення дослідження.

Висновки. Отже, сила впливу основних властивостей коркових процесів свиней на кількість лімфоцитів змінюється в ході утворення поствакцинального імунітету, але найбільшою мірою це стосується сили та врівноваженості процесів збудження і гальмування в корі півкуль велико-

го мозку. У наших дослідженнях одержано результати, що підтверджують літературні дані про індивідуальні властивості імунологічної реактивності. Так, нами були встановлені індивідуальні особливості реакції системи лейкоцитів крові свиней на БП, що може здійснюватися через ацетилхолін, який виділяється нервовою системою і впливає на лімфоцити [11].

Необхідне подальше вивчення перебігу імунобіологічних реакцій у організмі тварин із урахуванням їх індивідуальних особливостей, які визначаються вищою нервовою діяльністю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Величко С. В. Влияние низкой температуры на показатели иммунного статуса организма свиней разных типов высшей нервной деятельности / С. В. Величко, Л. В. Кладническая // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве: материалы XIX Междунар. конф., Горки (Беларусь), 4–6.10.2012 г. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 267–271.
2. Азар'ев В. В. Особливості механізмів зсідання крові корів різних типів вищої нервової діяльності за впливу технологічного стресу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: спец. 03.00.13 / В. В. Азар'ев / Національний аграрний університет. – К., 2007. – 20 с.
3. Бакшеев А. Ф. Становление, породные особенности и возможности коррекции иммунной системы у свиней: автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра биол. наук: 16.00.03 / А. Ф. Бакшеев / Ин-т эксперим. ветеринарии Сибири и Дал. Востока. – Новосибирск, 1998. – 37 с.
4. Зайцев В. В. Динамика показателей естественной резистентности организма хряков в постнатальном онтогенезе / В. В. Зайцев, С. А. Сергеева, Л. М. Зайцева // Вопр. соврем. науки и практики / Ун-т им. В. И. Вернадского. – 2008. – № 1 (11), т. 1. – С. 97–100.
5. Marques-Deak A. Brain-immune interaction sanddis easesus ceptibility / A. Marques-Deak, G. Cizza, E. Sternberg // Mol. Psychiatry. – 2005. – Vol. 10. – P. 239–250.
6. Interactions Between the Nervous System and the Immune System: Published 2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acnp.org/g4/gn401000069/ch069.html>. – 04.03.2013.
7. Cerqueira J. J. The stressed prefrontal cortex. Left? Right! / J. J. Cerqueira, O. F. X. Almeida, N. Sousa // Brain, Behavior, and Immunity. – 2008. – Vol. 22, iss. 5. – P. 630–638.
8. Tracey K. J. Reflex control of immunity / K. J. Tracey // Nature Reviews Immunology. – 2009. – Vol. 9, № 6. – P. 418–428.
9. Методика експрес-оцінки умовно-рефлекторної діяльності свиней: авторське свідчення на науковий твір № 56043 / В. О. Трокоз, А. В. Трокоз, П. В. Карповський та ін. – Заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України, № 56393 від 16.06.2014. – Зареєстр. 14.08.2014.
10. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
11. Kawashima K. Expression of non-neuronal acetylcholine in lymphocytes and its contribution to the regulation of immune function / K. Kawashima, T. Fujii // Front Biosci. – 2004. – Vol. 9. – P. 2063–2085.

REFERENCES

1. Velichko S. V. Vliyanie nizkoj temperatury na pokazateli immunnogo statusa organizma svinej raznyh tipov vyysshej nervnoj dejatel'nosti / S. V. Velichko, L. V. Kladnickaja // Sovremennye tendencii i tehnologicheskie innovacii v svinovodstve: materialy NIIH Mezhdunar. konf., Gorki (Belarus'), 4–6.10.2012 g. – Gorki: BGSHA, 2012. – S. 267–271.
2. Azar'jev V. V. Osoblyvosti mehanizmv zsidannja krovi koriv riznyh typiv vyshhoi' nervovoii' dijaln'nosti za vplyvu tehnologichnogo stresu: avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. vet. nauk: spec. 03.00.13 / V. V. Azar'jev / Nacional'nyj agrarnyj universytet. – K., 2007. – 20 s.
3. Baksheev A. F. Stanovlenie, porodnye osobennosti i vozmozhnosti korrekcii immunnnoj sistemy u svinej: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni d-ra biol. nauk: 16.00.03 / A. F. Baksheev / In-t jeksperim. veterinarii Sibiri i Dal. Vostoka. – Novosibirsk, 1998. – 37 s.
4. Zajcev V. V. Dinamika pokazatelej estestvennoj rezistentnosti organizma hrjakov v postnatal'nom ontogeneze / V. V. Zajcev, S. A. Sergeeva, L. M. Zajceva // Vopr. sovrem. nauki i praktiki / Un-t im. V. I. Vernadskogo. – 2008. – № 1 (11), t. 1. – S. 97–100.
5. Marques-Deak A. Brain-immune interaction sanddis easesus ceptibility / A. Marques-Deak, G. Cizza, E. Sternberg // Mol. Psychiatry. – 2005. – Vol. 10. – P. 239–250.
6. Interactions Between the Nervous System and the Immune System: Published 2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.acnp.org/g4/gn401000069/ch069.html>. – 04.03.2013.
7. Cerqueira J. J. The stressed prefrontal cortex. Left? Right! / J. J. Cerqueira, O. F. X. Almeida, N. Sousa // Brain, Behavior, and Immunity. – 2008. – Vol. 22, iss. 5. – P. 630–638.
8. Tracey K. J. Reflex control of immunity / K. J. Tracey // Nature Reviews Immunology. – 2009. – Vol. 9, № 6. – P. 418–428.
9. Metodyka ekspres-ocinky umovno-reflektornoi' dijaln'nosti svynej: avtors'ke svidoctvo na naukovyj tvir № 56043 / V. O. Trokoz, A. V. Trokoz, P. V. Karpovskij ta in. – Zajavnyk i vlasnyk Nacional'nyj universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannja Ukraïny, № 56393 vid 16.06.2014. – Zarejestr. 14.08.2014.
10. Laboratorni metody doslidzhen' u biologii', tvarynnyctvi ta veterynarnij medycyni: dovidnyk / V. V. Vlizla, R. S. Fedoruk, I. B. Ratych ta in.; za red. V. V. Vlizla. – L'viv: SPOLOM, 2012. – 764 s.
11. Kawashima K. Expression of non-neuronal acetylcholine in lymphocytes and its contribution to the regulation of immune function / K. Kawashima, T. Fujii // Front Biosci. – 2004. – Vol. 9. – P. 2063–2085.

Влияние индивидуальных особенностей нервной системы свиней на количество лимфоцитов в течение воздействия биологического раздражителя

А. В. Трокоз, В. А. Трокоз

Исследовано влияние силы, уравновешенности и подвижности корковых процессов свиней на количество лимфоцитов в крови в течение действия биологического раздражителя. После установления типов высшей нервной деятельности свиней вакцинировали против вируса репродуктивно-респираторного синдрома с последующим изучением динамики количества лимфоцитов в крови. Сила влияния основных свойств корковых процессов на количество лимфоцитов изменяется в ходе образования поствакцинального иммунитета, но в наибольшей степени касается силы и уравновешенности процессов возбуждения и торможения в коре полушарий большого мозга. Получены результаты, подтверждающие литературные данные об индивидуальных свойствах иммунологической реактивности. Так, нами были установлены индивидуальные особенности реакции системы лейкоцитов крови свиней на БП, что может осуществляться через ацетилхолин, который выделяется нервной системой и влияет на лимфоциты.

Ключевые слова: свиньи, высшая нервная деятельность, корковые процессы, сила, уравновешенность, подвижность, иммунитет, лимфоциты.

The impact of nervous system's individual characteristics on the number of lymphocytes during the influence of biological irritant

A. Trokoz, V. Trokoz

Potential opportunities of the animals are mostly determined by the peculiarities of the types of higher nervous activity, investigation of higher nervous activity gives the opportunity to determine the animals with the highest level of productivity that is strongly significant when focused selection has been providing (S.V. Velichko, L.V. Kladnitskaya, 2012). Investigation of animals with different types of higher nervous activity's reaction on divers irritants is important way of organism's adaptive mechanisms disclosure. Realization of that goal might be available only with strong core knowledge about individual characteristics of animals (A.F. Bakshiev, 1998), which have different genotypes (V.V. Zaitsev, S.A. Sergeeva, L.M. Zaitseva, 2008).

Relationships between nervous and immune systems are evidenced experimentally (A. Marques-Deak, G. Cizza, E. Sternberg, 2005), furthermore, an effective protection against infections requires complex coordination between nervous and immune systems (<http://www.acnp.org/g4/gn40100069/ch069.html>, 2013; J.J. Cerqueira, O.F.X. Almeida, N. Sousa, 2008). Molecular and neurophysiological surveys confirm that immunity coordinates by neuron junctions, which act reflexively (K.J. Tracey, 2009).

Despite significant interest in investigating of immune's reactions mechanisms, the influence on them by animal's organism individual characteristics is poorly shown.

The aim of work – is to determine a value of influence of force, steadiness and mobility of cortex processes that have taken part in immune reactions during action of biological irritator.

The experiments, which were conducted on replacement gilts, aged of 7–8 months, with a mass of 100–110 kg. The type of higher nervous activity was determined in those animals (V.O. Trokoz, A.V. Trokoz, P.V. Karpovskiyetc, 2014). According to experiment's result it was formed four experimental groups of animals: strong balanced agile, strong balanced inert, strong unbalanced and weak type of higher nervous activity, it was 8 pigs in each group. Whereupon, with a purpose of biological irritation, all animals were vaccinated against Virus of reproductive and respiratory syndrome by Suiprovac-PRS vaccine which was manufactured by Hipra, Spain. Revaccination was conducted after 28 days.

Before vaccination, after 3,7,14,21,28 days after it, and after 3,7,14,21,28 days after revaccination the investigation of leukocytes in pig's blood was provided, calculation of relative and absolute number of leukocytes of different forms, in particular lymphocytes had been counted as well. (V.V. Vlizlo, R.S. Fedoruk, I.B. Ratychetc, 2012). After determining of experimental data, single-factor disperse analysis was conducted with aim to investigate a force of influence of main cortex's processes properties on lymphocyte's number in blood.

Investigation of lymphocytes has a crucial interest to determining of deep insight into mechanism of organism's immune response answer acting in animals. It was found, that relative number of lymphocytes in swine's blood before biological irritation was not influenced by properties of cortex processes. Furthermore, it was not determined any influences by force or mobility on part of lymphocytes in animal's blood during biological irritation. Speaking about balance, it was found that it was influenced lymphocytes number even after third day after biological irritation.

Disperse analysis results indicate that pigs are not treated biological stimuli, the absolute number of lymphocytes significantly depends on balance of cortical processes.

Impact indicators other two properties were minor. Biological stimulation resulted in reducing the impact of balance and mobility cortical processes in the absolute number of lymphocytes in the blood of pigs to almost zero, but raised to the likely impact of force ($\eta^2h = 0.15$, $p < 0.05$), although this effect is further decreased to almost zero but became plausible biological after repeated stimulation. A similar effect was observed on balance, mobility and the impact was almost absent until the end of the experiment.

Thus, the impact strength of the basic properties of cortical processes for changing the number of lymphocytes in the formation of post-vaccination immunity but is most concerned strength and balance of excitation and inhibition in the cerebral cortex of the brain. In our studies obtained results confirm published data on individual properties immunological reactivity. So, we had established the individual characteristics of the reaction system white blood cells of pigs on biological irritation.

The impact of the basic properties of cortical processes for changing the number of lymphocytes in the formation of post-vaccination immunity, but most regard the strength and balance of excitation and inhibition in the cerebral cortex of the brain. Further study of the course of immunological reactions in animals with regard to their individual characteristics, which are determined by higher nervous activity.

Key words: pigs, higher nervous activity, cortical processes, strength, balance, mobility, immunity cells.

Надійшла 07.06.2016 р.