

Раздел 1. РАЗВЕДЕНИЕ, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА
И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЖИВОТНЫХ

УДК 612.017:591.18:636.4

**ДИНАМИКА КОЛИЧЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ В КРОВИ СВИНЕЙ
РАЗНЫХ ТИПОВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ АНТИГЕННОЙ
НАГРУЗКЕ**

¹ В. А. ТРОКОЗ, ¹ А. В. ТРОКОЗ, ² М. М. БРОШКОВ

¹ Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
г. Киев, Украина, 03041

² Международный гуманитарный университет,
г. Одесса, Украина, 65000

(Поступила в редакцию 09.01.2017)

Резюме. В статье рассматриваются результаты изучения влияния типологических особенностей высшей нервной деятельности на динамику общего количества лейкоцитов в крови свиней под влиянием биологического раздражителя (вакцинация). Наибольшее количество лейкоцитов до вакцинации отмечено у свиней сильного уравновешенного подвижного, а наименьшее – слабого типа высшей нервной деятельности. Эта картина сохраняется при влиянии биологического раздражителя, хотя наибольшие изменения при этом по сравнению с исходным состоянием испытывают животные неуравновешенного типа. Наименьшее количество лейкоцитов по сравнению с другими животными свидетельствует о слабости нервных процессов. Биологический раздражитель вызывает ослабление регуляторного влияния коры мозга на количество лейкоцитов в крови свиней. На содержание лейкоцитов в период формирования поствакцинального иммунитета влияет, в основном, сила процессов возбуждения и торможения, а влияние уравновешенности и подвижности незначительно.

Ключевые слова: свиньи, типы высшей нервной деятельности, иммунитет, лейкоциты, антигенная нагрузка.

Summary. In this article the results of research about influence of typological characteristics of higher nervous activity on dynamics of total WBCs count in swine's blood under effect of biological stimuli (vaccination) were investigated. The most significant total number of WBCs before vaccination was observed in pigs with «strong balanced mobile» type of higher nervous system, and the least number of total leukocytes count had pigs with weak type of higher nervous activity. Those results are shown under influence of biological stimuli, although the most significant changes of total WBCs count was shown pigs with «unbalanced» type of higher nervous system. The least number of leukocytes as compared to animals with other types of higher nervous activity is the evidence of weakness of nervous processes. Biological stimuli leads to debilitation of regular influence of the brain's cortex on the total number of leukocytes. Total WBCs count in the period of the post vaccine immunity formation is mainly under influence of excitement and inhibition processes forces, although balance and mobility processes influence isn't significant.

Key words: pigs, types of higher nervous activity, immunity, leukocytes, antigenic loading.

Введение. В последнее время из-за технологических воздействий на организм интерес к изучению индивидуальных особенностей свиней зна-

чительно возрос. Для исследования высшей нервной деятельности (ВНД) предлагается ряд методик, которые дают возможность установить ее тип в сжатые сроки без использования дорогостоящей аппаратуры [1, 2]. Однако вопросу испытания индивидуальных особенностей свиней все еще уделяется недостаточно внимания. Особенно это касается исследования влияния типологических особенностей нервной системы на иммунологическую реактивность свиней.

Анализ источников. Относительно ВНД свиней имеется ограниченное количество научных сообщений. Наблюдения за поведением свиней показали, что даже у новорожденных поросят легко вырабатываются рефлексы на определенный сосок вымени. Они способны воспринимать звуки, связанные с кормлением [3, 4]. У свиней условные рефлексы могут тормозиться влиянием внешних звуковых и световых раздражителей, значительных колебаний температуры среды и т. п. [5].

Объективную методику испытания условно-рефлекторной деятельности свиней впервые разработал профессор В. В. Науменко [6]. Было установлено, что свиньи различных типов ВНД отличаются по мясной и молочной продуктивности, способности к размножению, по-разному реагируют на стрессовые ситуации [7]. Показана связь особенностей нервной системы с висцеральными функциями организма свиней. Сделан вывод о наибольшей пригодности к резким колебаниям условий внешней среды представителей сильного уравновешенного подвижного и наименьшей – слабого типа ВНД. Причем первые оказались стресс-резистентными, а вторые – стресс-чувствительными [8].

В современных условиях ведения животноводства стереотип существования животных существенно меняется. Они адаптируются с напряжением различных систем организма. Если адаптационно-компенсаторные реакции недостаточны и не обеспечивают нейтрализацию неадекватных раздражителей, защитные силы организма истощаются, ухудшается состояние животных, снижается количество и качество их продукции [9]. В формировании реактивности принимают участие все отделы нервной системы, функциональное состояние которой сказывается на реакциях организма к различным воздействиям среды. Проявления общей реактивности организма могут быть раскрыты только с учетом свойств нервной системы [10]. Большое значение типа ВНД для проявлений реактивности признается целым рядом научных коллективов [11]. Не вызывает сомнений и роль нервной системы в определении реактивности и резистентности к механическим воздействиям. Именно поэтому исследование влияния корковых процессов на иммунологические реакции свиней являются актуальными.

Цель работы – на основании анализа литературных данных и собственных исследований выяснить степень и характер влияния особенностей нервной системы на проявления иммунологической реактивности организма свиней, в частности, динамику количества лейкоцитов в крови.

Материал и методика исследований. Экспериментальную часть работы проводили на свинках 6–8-месячного возраста методом групп-периодов. В подготовительном периоде сформировали опытные группы животных. Определение типов ВНД базировалось на изучении поведения животного в стаде и индивидуальном станке, реакций на экспериментатора, дачу корма, неожиданные звуковые и световые раздражители. Вывод о типе ВНД делали по результатам экспресс-тестов оценки силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов животных: «Подача корма голодному животному», «Образование и угасание условного рефлекса», «Тест на неожиданный звуковой раздражитель» [12].

На основании исследований сформировали опытные группы животных:

- сильного уравновешенного подвижного (СУП) типа ВНД;
- сильного уравновешенного инертного (СУИ) типа ВНД;
- сильного неуравновешенного (СН) типа ВНД;
- слабого (С) типа ВНД.

В опытный период изучали иммунологическую реактивность свиней различных типов ВНД под воздействием биологического раздражителя (БР), в качестве которого использовали вакцину Суипровак-PRS (Хипра, Испания) против репродуктивно-респираторного синдрома свиней. Ревакцинация – через 28 суток (повторное влияние БР). До воздействия БР, через 3, 7, 14, 21, 28 суток после него, а также через 3, 7, 14, 28 суток после повторного раздражения у животных подсчитывали количество лейкоцитов крови (в камере Горяева).

Статистический анализ экспериментального материала проводили с использованием Microsoft Excel [13].

Результаты исследований и их обсуждение. До воздействия БР количество лейкоцитов в крови свиней зависело от типа ВНД (табл. 1).

До прививки больше лейкоцитов (в пределах нормы) обнаружено в крови животных СУП типа ВНД. Показатель этих животных превышал аналогичный особей СУИ, СН и С типов ВНД соответственно на 13,0 % (тенденция), 24,1 % ($p < 0,05$) и 26,8 % ($p < 0,01$).

Влияние БР определяло изменение количества лейкоцитов в крови свиней. Общая для животных всех типов ВНД динамика количества этих клеток характеризовалась увеличением на третьи сутки после первичного влияния БР, последующим уменьшением до 28-х суток, ростом сразу после повторного воздействия БР и уменьшением почти до исходных значений в конце опыта (28-е сутки после повторного введения антигена).

Таблица 1. Общее количество лейкоцитов в крови свиней различных типов высшей нервной деятельности под влиянием биологического раздражителя, Г/л, n = 8

Время исследования	Общее количество лейкоцитов по типам ВНД				
	СУП	СУИ	СН ¹	С ¹	
До раздражения	13,50±1,01	11,75±0,95	10,25±0,50*	9,88±0,52**	
После первичного раздражения, сут.	3	14,25±0,59	12,75±0,83	11,88±0,89	10,38±0,62***
	7	13,13±0,77	11,88±0,77	11,63±1,44	10,75±0,92
	14	12,75±1,21	12,13±0,89	11,00±0,95	10,25±0,44
	21	12,75±1,07	11,50±0,71	10,50±0,47	9,88±0,41*
После повторного раздражения, сут.	28	13,13±0,67	11,38±0,77	11,00±0,71*	10,38±0,86*
	3	14,63±0,70	12,88±1,12	12,38±0,81	11,13±0,80**
	7	13,88±0,56	12,25±1,21	11,50±1,12	10,13±0,56***
	14	12,38±1,12	12,00±1,30	11,38±1,17	10,13±0,70
21	12,50±0,83	11,75±0,71	11,75±0,71	9,75±0,27**	

Примечания: 1. В этой и последующих таблицах СУП – сильный уравновешенный подвижный, СУИ – сильный уравновешенный инертный, СН – сильный неуравновешенный, С – слабый типы высшей нервной деятельности;

2. *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 по сравнению с животными СУП типа ВНД.

У животных СУИ типа было отмечено большее количество лейкоцитов в крови по отношению к представителям других типов ВНД также под влиянием БР. Так, наблюдали тенденцию к большему количеству лейкоцитов в крови свиней указанного типа по сравнению с животными СУИ (4,9–13,3 %) и СН (6,0–17,6 %), причем последние достоверно отставали по количеству лейкоцитов в крови от СВР типа на 16,2 % (p<0,05) на 28-е сутки после повторной подачи БР.

Животные С типа ВНД, кроме тенденции к наименьшему количеству лейкоцитов в крови по сравнению со свиньями других групп в течение всего опыта, показали достоверно меньшее количество лейкоцитов при воздействии БР по сравнению с животными СУП типа через трое суток (27,2 %; p<0,001), 28 суток (22,5 %; p<0,05) после первичной, а также через 3, 7 и 28 суток после повторного воздействия БР (соответственно на 23,9 % при p<0,01; 27,0 % при p<0,001 и 22,0 % при p<0,01). Кроме того, эти животные имели достоверно меньшее количество лейкоцитов в крови по сравнению с особями СУИ типа ВНД через трое суток после первичного (18,6 %; p<0,05) и 28 суток после повторного биологического раздражения (17,0 %; p<0,05).

Таким образом, низкое количество лейкоцитов в крови по сравнению с другими животными может свидетельствовать о слабости корковых про-

цессов, а самое высокое позволяет в определенной степени говорить о сильных, уравновешенных и подвижных процессах возбуждения и торможения в коре большого мозга.

Отметим, что в рамках отдельных групп по сравнению с исходными показателями замечена лишь тенденция к изменению количества лейкоцитов под влиянием антигена. Наибольшими они оказались у свинок СН типа ВНД, у которых на третьи сутки после повторного введения антигена зарегистрирована достоверная разница количества лейкоцитов по сравнению с исходным состоянием (на 20,8 % при $p < 0,05$). Минимальные изменения были характерны свиньям СУП типа ВНД, а свиньи СУИ и СН занимали промежуточное положение и между собой не различались.

Данные табл. 2 дополняют предположение о слабости корковых процессов у животных с низким количеством лейкоцитов в крови. Высокий уровень коэффициента корреляции количества лейкоцитов в крови отмечали с силой ($r=0,24-0,55$), уравновешенностью ($r=0,24-0,51$; $p < 0,05-0,01$) кроме седьмых суток после первичного и 14-х суток после повторного раздражения и подвижностью ($r=0,24-0,61$; $p < 0,05-0,001$) за исключением 7–14-х суток после первичного, третьих и 14-х суток после повторного введения антигена.

Таблица 2. Динамика взаимосвязи общего количества лейкоцитов в крови и показателей высшей нервной деятельности свиней, r , $n = 8$

Время исследования	Свойства нервных процессов			
	сила	уравновешенность	подвижность	
До раздражения	0,46*	0,51**	0,51**	
После первичного раздражения, сут.	3	0,55**	0,46**	0,61***
	7	0,27	0,25	0,31
	14	0,40*	0,40*	0,28
	21	0,43*	0,47**	0,40*
	28	0,36*	0,37*	0,48**
После повторного раздражения, сут.	3	0,38*	0,42*	0,33
	7	0,41*	0,42*	0,41*
	14	0,24	0,24	0,24
	21	0,53**	0,46**	0,43*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Взаимосвязь обсуждаемых показателей отмечена до влияния БР, а также через трое суток после первичного и 28 суток после повторного раздражения, что свидетельствует об ослаблении регуляторной функции коры больших полушарий головного мозга при влиянии БР.

Это подтверждено и результатами дисперсионного анализа полученных результатов (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Сила влияния основных свойств корковых процессов на общее количество лейкоцитов в крови свиней, η^2_x , $n=8$

Время исследования	Свойства нервных процессов		
	сила	уравновешенность	подвижность
До раздражения	0,13*	0,21*	0,12
После первичного раздражения, сут.	3	0,13*	0,21*
	7	0,06	0,03
	14	0,09	0,07
	21	0,13*	0,13
	28	0,08	0,09
После повторного раздражения, сут.	3	0,14*	0,08
	7	0,17*	0,08
	14	0,08	0,02
	21	0,21**	0,1

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Сила влияния свойств корковых процессов на количество лейкоцитов в крови свиней снижалась под действием антигена. Наибольшее достоверное влияние на количество лейкоцитов в крови при нормальных условиях проявляло уравновешенность корковых процессов, а влияние подвижности было на уровне тенденции. На содержание лейкоцитов в период формирования иммунитета влияла, в основном, сила корковых процессов (кроме 7-, 14- и 28-х суток после первичного и 14-х суток – повторно-го воздействия БР), а влияние уравновешенности и подвижности было несущественным.

Таким образом, животные СУП и СУИ типов ВНД на БР сначала реагируют неспецифическими реакциями. Свиньям С типа такая реакция нехарактерна. Это согласуется с сообщением, что при воздействии БР, в первую очередь активируются факторы врожденного неспецифического иммунитета [14]. Очевидно, у животных сильных типов они являются достаточно сильными. В организме животных сильных типов ВНД более интенсивно происходят процессы не только лейкоцитопоза. В их крови установлено большее в сравнении с С типом количество эритроцитов [15].

Заключение. Наибольшее количество лейкоцитов до воздействия БР отмечено у свиней СВР типа, а наименьшее – С типа ВНД. Эта картина сохраняется при влиянии БР, хотя наибольшие изменения при этом по сравнению с исходным состоянием испытывают животные СН типа ВНД.

Найменшєе количество лейкоцитов по сравнению с другими животными свидетельствует о слабости нервных процессов. Биологический раздражитель вызвал ослабление регуляторного влияния коры мозга на количество лейкоцитов в крови свиней. На содержание лейкоцитов в период формирования поствакцинального иммунитета влияла, в основном, сила процессов возбуждения и торможения, а влияние уравновешенности и подвижности было незначительным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиев, Г. К. Закономерности роста свиней и влияние некоторых факторов на их развитие: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: спец. 06.02.01 / Г. К. Гаджиев. – Краснодар, 1964. – 28 с.
2. Зотько, М. Репродуктивні якості свиноматок різної стресостійкості / М. Зотько // Тваринництво України. – 2011. – № 3. – С. 26–28.
3. Імунологічна реактивність організму та її корекція у свиней залежно від типологічних особливостей нервової системи: монографія / А. В. Трокоз [та ін.]. – К.: Експо-друк, 2016. – 141 с.
4. Кабанов, В. Как выбрать поросенка на племя и для откорма / В. Кабанов // Свиноводство. – 2002. – № 3. – С. 26–27.
5. Квасницький, О. В. Стреси, стресори і типи нервової діяльності свиней / О. В. Квасницький / Вісник сільськогосподарської науки. – 1974. – № 4. – С. 66–69.
6. Клінічна імунологія та алергологія: За ред. Г. М. Драніка. – К.: Здоров'я, 2006. – 888 с.
7. Кількість еритроцитів і вміст гемоглобіну в крові свиней різних типів вищої нервової діяльності / А. В. Трокоз [та ін.] // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – Львів, 2012. – Вип. 13. – № 3–4. – С. 37–40.
8. Кокорина, Э. П. Роль типа нервной системы в повышении продуктивности коров при интенсификации животноводства / Э. П. Кокорина // VII Всесоюз. симпоз. по физиол. и биохим. лактации: Тез. докл. – М., 1986. – Ч. 1. – С. 109–110.
9. Леснікова, І. Ю. Основи роботи і вирішення задач сільського господарства в середовищі електронних таблиць EXCEL / І. Ю. Леснікова, С. М. Харченко. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. – 147 с.
10. Науменко, В. В. Особливості умовно-рефлекторної діяльності, типи нервової системи та їх зв'язок із деякими вегетативними функціями у свиней / В. В. Науменко // Науковий вісник НАУ. – 2004. – № 78. – С. 13–34.
11. Павлов, И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных / И. П. Павлов. – М.: Медгиз, 1951. – 505 с.
12. Патент на корисну модель № 70344 Україна. А01К 67/00, А61D 99/00. Спосіб визначення типів вищої нервової діяльності свиней / В. О. Трокоз [та ін.]. – Заявник і власник НУБіП України, № u201113008. – Оpubл. 11.06.2012, бюл. № 11.
13. Патент на корисну модель № 78853. А01К 67/00, А61D 99/00. Спосіб визначення типологічних особливостей вищої нервової діяльності свиней різних вікових груп у виробничих умовах / М. Д. Камбур, А. А. Замазій, А. В. Піхтір'єва. – Заявник і власник Сумський НАУ, № u201207041. – Оpubл. 10.04.2013, бюл. № 7.
14. Плаксин, А. И. Типы нервной системы, возбудимость и лабильность нервно-мышечной системы и реактивность организма / А. И. Плаксин // Механизмы регулирования жизнедеятельности организма в условиях патологии. – Баку, 1970. – 775 с.
15. Трокоз, В. О. Кортико-вісцеральні взаємовідносини в організмі свиноматок за подразнення молочної залози: монографія / В. О. Трокоз, М. П. Ніщенко, В. І. Карповський. – К., 2014. – 129 с.