

ФОРМУВАННЯ КЛІТИННОГО ІМУНІТЕТУ У ПОРОСЯТ РАНЬОГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ВІКУ ЗА ДІЇ РІЗНИХ ДОЗ ХРОМУ

О. Я. Юрків

Інститут біології тварин НААНУ

Наведено показники Т- і В-клітинного імунітету в поросят раннього постнатального віку після додаткового введення їм трьохвалентного хлориду хрому в дозі 50 мкг/гол (перша дослідна група), 150 мкг/гол (друга дослідна група), 250 мкг/гол (третья дослідна група). Встановлено, що хлорид хрому позитивно впливає на формування клітинного імунітету в дослідних тварин відносно контрольної групи, а саме: вірогідно збільшується кількість Т-активних, Т-загальних, теофелін-резистентних лімфоцитів, а також В-лімфоцитів та бластних клітин. Виявлено вірогідно нижчу кількість Т-супресорів та зниження індексу супресії у дослідних групах поросят відносно контролю. Слід зауважити, що при зіставленні результатів досліджень найбільш позитивно на організм поросят впливав хлорид хрому в дозі 150 мкг/гол на добу.

Хром зараховують до елементів, життєво необхідних тваринам. У дослідженнях на організмі тварин показано, що додавання до корму сполук хрому зумовлює збільшення інтенсивності проліферації лімфоцитів у відповідь на дію мітогенів [1–3].

Важливе значення при дослідженні імунного статусу поросят належить дослідженню кількісного складу Т- і В-лімфоцитів, як провідних імунокомпетентних клітин крові, які відображають рівень захисних сил організму тварин і стан специфічного імунітету. Вважають, що активне функціонування імунної системи в перші дні життя свиней гальмується колостральними антитілами. Тому у перші 2–3 тижні організм новонароджених поросят не в стані самостійно забезпечити адекватний імунологічний захист, так як повноцінний синтез власних антитіл починається лише після 14-денного віку [4, 5].

Виходячи із вищесказаного, застосування хрому може стати одним із вагомих імуностимулюючих чинників в умовах зниженої функціональної активності імунної системи поросят раннього постнатального віку. Тому нашим завданням було дослідити вплив хрому на показники Т- і В-клітинного імунітету в крові новонароджених поросят.

Матеріали і методи. На базі свиноферми Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького провели серію досліджень на поросятах великої білої породи живою масою 1000–1200 г. Поросята утримувались під свиноматками, підгодівлю проводили комбікормом вволю, починаючи з 5 доби життя, з вільним доступом до води. Для досліджень було підібрано 4 групи поросят: контрольна і 3 дослідні. Новонароджені поросята з 5 доби життя отримували комбікорм, який використовується в цьому господарстві. Дослідним групам поросят *per os* задавали хром у вигляді його хлориду, розчиненого у фізіологічному розчині. Перша дослідна група тварин отримувала хром у дозі 50 мкг/гол, друга — 150 мкг/гол, третя — 250 мкг/гол.

Матеріалом для дослідження служили зразки крові поросят 5-, 10-, 15-, 20-, 25- та 30-добового віку. У цільній крові визначали кількість Т- і В-лімфоцитів (Е-ПУЛ і ЕАС-ПУЛ) і їх субпопуляцій у реакції спонтанного розеткоутворення з еритроцитами барана (M. Jondal et al., 1972), функціональну активність лімфоцитів — за реакцією бластної трансформації з фітогемаглютиніном (Болотников И. А. и др. соавт., 1987).

Результати та обговорення. Лімфоцити — головні імунокомпетентні клітини тварин, носії імунологічної пам'яті і попередники антитілоутворюючих клітин.

В останні роки надається особливе значення тесту «активного» Е-розеткоутворення,

оскільки він дозволяє виявити порушення Т-системи імунітету і корелює з функціональним станом клітинних ланок імунітету. У результаті проведених досліджень встановлено, що у крові поросят дослідних груп спостерігається тенденція до збільшення кількості Т-активних лімфоцитів протягом усього періоду досліджень порівняно до контролю (табл. 1).

Таблиця 1

Кількість Т-активних лімфоцитів у крові поросят, %, (M±m, n=3–5)

Вік тварин, діб	Групи тварин			
	Контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	22,4±0,51	21,00±1,45	23,9±0,88	22,2±0,66
10	21,66±1,45	24,00±1,15	25,66±0,88	23,66±0,88
15	22,66±0,33	24,66±0,88	26,66±0,88**	22,90±0,66
20	20,66±1,33	24,66±1,20	25,33±1,20	23,33±1,20
25	22,33±1,33	25,66±1,85	27,00±1,15	26,66±1,76
30	20,33±1,45	26,33±0,88**	28,00±1,86*	27,33±1,20*

Примітка: У цій та інших таблицях * — позначена статистична вірогідність різниць між показниками у тварин дослідної групи порівняно до контрольної: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; 0,025; *** — $p < 0,001$.

Вірогідне збільшення їх кількості спостерігається на 15 добу життя у поросят другої дослідної групи відповідно на 17,65 % ($p < 0,025$) та на 30 добу у поросят усіх дослідних груп відповідно на 29,51 % ($p < 0,025$), на 37,72 % ($p < 0,05$) та на 34,43 % ($p < 0,05$) відносно контролю.

Подібні зміни виявлені при підрахунку загальної кількості Т-лімфоцитів у крові дослідних поросят (табл. 2).

Таблиця 2

Кількість Т-загальних лімфоцитів у крові поросят, %, (M±m, n=3–5)

Вік тварин, діб	Групи тварин			
	Контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	30,40±1,43	27,9±0,58	29,1±1,20	28,2±0,88
10	31,6±1,53	31,33±1,85	30,33±2,96	33,00±1,53
15	31,33±0,66	35,33±1,15*	33,67±0,33*	33,33±1,76
20	32,00±0,58	35,00±0,58**	34,1±2,65	35,33±1,20
25	34,33±0,88	37,67±1,85	37,80±0,51*	36,33±0,33
30	35,66±2,03	38,33±2,33	41,33±1,67	37,33±2,40

Вірогідну більшу кількість Т-загальних лімфоцитів виявлено у поросят першої дослідної групи на 15 та 20 доби життя відповідно на 12,77 % ($p < 0,05$) та на 9,38 % ($p < 0,025$) відносно контролю. У поросят другої дослідної групи вірогідне збільшення їх кількості спостерігається на 15 та 25 доби відповідно на 7,47 % ($p < 0,05$) та на 10,11 % ($p < 0,05$) відносно контрольної групи поросят. У тварин третьої дослідної групи встановлено тенденцію до зростання кількості Т-загальних лімфоцитів.

Досліджуючи кількість теофелін-резистентних Т-лімфоцитів хелперів, встановлено вірогідне збільшення цих клітин крові у тварин всіх дослідних груп.

Як видно з даних, представлених у таблиці 3, у поросят першої дослідної групи вірогідне збільшення Т-хелперів спостерігається на 20 добу життя тварин відповідно на 20,60 % ($p < 0,025$), у поросят другої дослідної групи — на 20 та 30 доби відповідно на 17,52 % ($p < 0,025$) та на 18,08 % ($p < 0,05$), та у тварин третьої групи — на 10 добу життя поросят відповідно на 12,25 % ($p < 0,05$) щодо контрольної групи тварин.

Таблиця 3

Кількість Т-хелперів у крові поросят, %, (M±m, n=3-5)

Вік тварин, дів	Групи тварин			
	Контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	20,00±1,08	21,23±0,58	22,66±0,88	21,01±1,20
10	21,33±0,66	21,66±2,33	23,00±2,08	24,00±0,58*
15	21,00±1,52	25,00±2,02	25,33±1,45	24,66±1,76
20	22,66±0,88	27,33±0,66**	26,66±0,33**	25,00±1,15
25	25,66±1,28	30,33±0,33	29,00±1,52	27,00±1,73
30	27,66±1,45	31,66±1,53	32,66±0,88*	29,33±2,02

Позитивні зміни кількісного складу Т-загальних лімфоцитів та Т-хелперів у дослідних групах поросят вплинули і на кількість Т-супресорів (табл. 4).

Таблиця 4

Кількість Т-супресорів у крові поросят, %, (M±m, n=3-5)

Вік тварин, дів	Групи тварин			
	Контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	11,50±0,87	13,33±1,04	12,66±0,88	11,33±1,33
10	10,33±0,66	10,33±1,20	8,00±0,33*	9,66±1,85
15	9,66±0,58	9,66±0,58	8,66±0,45	8,66±0,87
20	10,00±1,33	7,66±0,88	8,33±0,87	10,00±0,58
25	9,33±0,33	7,00±0,66*	7,33±1,00	9,33±1,20
30	8,00±0,88	6,33±0,87	6,50±0,33	8,50±1,15

Кількість цих клітин крові була вірогідно меншою у тварин першої дослідної групи на 25 добу життя поросят на 24,97 % ($p < 0,05$) відносно контролю. У поросят другої дослідної групи вірогідне зменшення кількості Т-супресорів спостерігається на 10 добу життя на 25,56 % ($p < 0,05$) відносно контрольної групи тварин.

При оцінці імунного статусу організму тварин важливе значення надається дослідженні індексу супресії (ІС), який являє собою кількісне співвідношення Т-супресорів до Т-хелперів. Індекс супресії у крові дослідних поросят (табл. 5) був вірогідно нижчий у тварин другої групи на 30 добу життя на 27,58 % ($p < 0,05$) у порівнянні з контрольною групою тварин.

Таблиця 5

Індекс супресії, %, (M±m, n=3-5)

Вік тварин, дів	Групи тварин			
	Контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	0,58±0,05	0,62±0,10	0,56±0,02	0,54±0,04
10	0,48±0,05	0,48±0,09	0,34±0,12	0,42±0,10
15	0,46±0,03	0,39±0,17	0,34±0,09	0,35±0,09
20	0,44±0,07	0,28±0,02	0,31±0,10	0,40±0,11
25	0,36±0,06	0,23±0,05	0,25±0,18	0,34±0,07
30	0,29±0,03	0,20±0,15	0,21±0,02*	0,28±0,06

В-лімфоцити відповідають на чужорідний антиген після диференціації в антитіло-продукуючі клітини. При дослідженні кількісного стану В-лімфоцитів (табл. 6), встановлено вірогідне збільшення цих клітин на 30,38 % ($p < 0,025$) відносно контролю спостерігається у поросят першої дослідної групи на 20 добу життя.

У тварин II дослідної групи вірогідно вища кількість В-лімфоцитів була на 20 та на 30 доби життя відповідно на 32,93 % ($p < 0,05$) та на 29,83 % ($p < 0,01$) відносно контролю.

Кількість В-лімфоцитів у крові поросят, %, (M±m, n=3-5)

Вік тварин, діб	Групи тварин			
	контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	30,4±1,43	28,2±1,20	29,10±0,88	28,87±1,52
10	27,33±2,03	29,00±1,00	31,33±2,40	30,00±2,51
15	26,67±2,67	29,33±1,20	33,33±1,20	27,66±0,33
20	26,33±1,45	34,33±1,20**	35,00±2,08*	29,33±2,40
25	29,33±2,02	32,66±1,45	36,00±2,64	32,66±2,18
30	34,66±0,33	39,00±1,73	45,00±2,08**	36,00±1,52

Дослідження Т-системи імунітету поєднує як клітинну, так і функціональну характеристику її показників. Одним із важливих параметрів функціональної активності лімфоцитів є показник бластної трансформації лімфоцитів під впливом фітогемаглютиніну. Трансформація лімфоцитів у бласти — це процес активації малих лімфоцитів, які є в стані спокою відносно малоактивні або неактивні Т- і В-лімфоцити периферичної крові.

Вірогідне збільшення кількості бластних клітин у крові поросят (табл. 7) на 16,22 % ($p < 0,025$) спостерігається у другій дослідній групі на 30 добу життя та у третій дослідній групі на 25 добу відповідно на 10,83 % ($p < 0,025$) стосовно контролю.

Таблиця 7

Реакція бластної трансформації лімфоцитів, % (M±m, n=3-5)

Вік тварин, діб	Групи тварин			
	Контрольна	1 дослідна	2 дослідна	3 дослідна
5	36,05±1,08	37,33±0,88	36,87±1,20	36,66±0,33
10	38,66±0,66	39,00±1,52	40,33±1,15	37,87±0,66
15	37,87±1,33	40,66±0,88	41,66±1,45	41,33±2,33
20	39,00±1,20	40,87±0,33	43,02±2,18	42,00±1,85
25	41,20±0,88	42,33±0,33	45,33±1,73	45,66±0,88**
30	40,87±0,33	46,00±2,03	47,50±0,88**	44,10±1,15

Отже, при дії хлориду хрому проходить активація процесів клітинної проліферації, посилення мітогенезу лімфоцитів і підвищення їх функціональної активності.

Загалом, збільшення кількості та функціональної активності Т- і В-лімфоцитів у крові поросят раннього віку після додаткового введення їм хрому, дозволяють зробити висновок, що хром активує імунні процеси в їхньому організмі. Збільшення кількості Т- і В-клітин і їх функціональної активності у крові дослідних груп свідчить про підвищення властивості імунокомпетентних клітин до рециркуляції в організмі, про розширення клітинних основ антитілоутворення і посилення реакцій гіперчутливості сповільненого типу.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що у крові поросят дослідних груп, які отримували додатково хлорид хрому, збільшується кількість Т- і В-лімфоцитів та посилюється функціональна активність Т- і В-клітинного імунітету.

При зіставленні результатів досліджень найбільш позитивно на організм поросят впливав хром у дозі 150 мкг/гол на добу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується продовження досліджень впливу різних доз хлориду хрому на гематологічні показники поросят раннього постнатального віку (кількість еритроцитів та співвідношення популяцій еритроїдних клітин, лейкоцитів, лейкоформула).

THE CELLULAR IMMUNITY OF SUCKING PIGS UNDER DIFFERENT DOSES OF CHROMIUM

O. Ya. Yurkiv

S U M M A R Y

The information about some indexes of T- and B-cellular immunity for pigs after additive introduction of different doses of chromium chloride is presented in this article. It was established that chromium chloride influences positively on cellular immunity of experimental groups of piglets comparing to the mentioned of control group — T-active, T-general and teofilin-rezistant lymphocytes and also B-lymphocytes and blast cells probably increases. The lower quantity of T-suppressors and the index of suppression decreases was discovered. It is worth mentioning, that at comparing the results of the group research chromium chloride had the most optimal influence on the piglets organism in dose 150 mkg per animal for day.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА У ПОРОСЯТ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗНЫХ ДОЗ ХРОМА

О. Я. Юркив

А Н Н О Т А Ц И Я

Приведены показатели Т- и В-клеточного иммунитета у поросят раннего постнатального возраста после введения им трёхвалентного хлорида хрома в дозе 50 мкг/гол (1 опытная группа), 150 мкг/гол (2 опытная группа), 250 мкг/гол (3 опытная группа). Установлено, что хлорид хрома положительно влияет на формирование клеточного иммунитета у поросят опытных групп относительно контрольной группы, а именно статистически вероятно увеличивается в крови количество Т-активных, Т-общих, теофилин-резистентных лимфоцитов, а также В-лимфоцитов и бластных клеток. Обнаружено статистически вероятно более низкое количество Т-супрессоров и снижение индекса супресии у опытных группах поросят. Надо заметить, что при сопоставлении результатов опытов наиболее оптимально на организм поросят влияет хлорид хрома в дозе 150 мкг/гол в сутки.

Л І Т Е Р А Т У Р А

1. *Снітинський В. В.* Біологічна роль хрому в організмі людини і тварин / В. В. Снітинський, Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк та ін. // Укр. біохім. журн. — 1999. — Т. 71, № 2. — С. 5–9.
2. *Сологуб Л. І.* Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. І. Сологуб, Г. Л. Антоняк, Н.О. Бабич // Львів : Євросвіт. — 2007. — С. 49–55.
3. *Anderson Richard T.* International symposium on the health effects of dietary chromium. / Anderson Richard T. // J. Trace Elem. Exp. Med. — 1999. — 12, № 2. — Р. 53–54.
4. *Агеев А. К.* Т- и В-лимфоциты. Распределение в организме, функционально-морфологическая характеристика и значение / А. К. Агеев // Архив патол. — 1976. — Т. 38. — С. 3–11.
5. *Вершигора Ф. Е.* Иммунология / Ф. Е. Вершигора. — К. : Вища школа, 1993. — 504 с.

Рецензент: завідувач лабораторії імунології, доктор ветеринарних наук Віщур О. І.