

Н. З. ОГОРОДНИК, кандидат ветеринарних наук
Інститут біології тварин НААН, м. Львів

ВПЛИВ ВІТАМІНІВ А, D₃, Е, L-АРГІНІНУ І ЦИНКУ У ФОРМІ ЛІПОСОМАЛЬНОЇ ЕМУЛЬСІЇ НА ПОКАЗНИКИ НЕСПЕЦИФІЧНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ПОРОСЯТ ПРИ ВІДЛУЧЕННІ

У статті наведено результати досліджень впливу вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну та Цинку у формі ліпосомального препарату на показники природної резистентності поросят при відлученні від свиноматок. Встановлено, що відлучення поросят від свиноматок спричиняє зниження бактерицидної і комплементарної активності сироватки крові. Парентеральне введення поросят досліджуваного препарату виявляє стимулювальний вплив на активність гуморальної та клітинної ланок природної резистентності їхнього організму.

Ключові слова: неспецифічна резистентність, відлучення, ліпосомальний препарат.

Відлучення поросят від свиноматок є своєрідним стрес-чинником, який активує цілий комплекс складних нейрогуморальних реакцій, що порушують інтенсивність обмінних процесів у організмі, негативно впливають на ріст та резистентність поросят [1].

Важлива роль у підтримці функціональної активності організму тварин у цей період в тому числі й імунної системи належить жиророзчинним вітамінам. Зокрема, вітаміни А, D₃, Е володіють імуномодуючими властивостями, здатні впливати як на системний, так і на місцевий імунітет [2]. Під впливом жиророзчинних вітамінів змінюється активність біохімічних процесів у клітинах, в тому числі й у клітинах імунної системи. До основних імунотропних мікроелементів належить Цинк, він є стимулятором антитілогенезу і гіперчутливості сповільненого типу. Дефіцит Цинку асоціюється переважно з кількісною і функціональною недостатністю антитілопродукуючих клітин, порушенням фагоцитарної функції, дефектами у синтезі імуноглобулінів класів G і A [3]. Відомо, що амінокислоти позитивно впливають на окремі ланки імунної відповіді, зокрема аргінін стимулює антиген-специфічний імунітет у слизових оболонках, синтез цитокінів та мітоген-індуковану проліферацію лімфоцитів [4].

На сьогодні розробка та використання у медицині ліпосомальних препаратів становить вагому альтернативу вже існуючим лікарським формам. Ліпосоми – це не лише ефективні інертні системи, які захищають включені до їх складу діючі речовини від контакту із ферментами організму, але й запобігають передчасній інактивації препарату та здатні швидко поширюватись у організмі [5, 6]. У зв'язку із цим ліпосомальні препарати можна з успіхом використовувати з метою доставки будь-яких біологічно активних речовин, проте у ветеринарній практиці їх застосування не набуло широкого застосування.

Метою роботи було з'ясування впливу вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну і Цинку у формі ліпосомальної емульсії на активність гуморальної та клітинної ланок природної резистентності організму поросят у період відлучення від свиноматок.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальну частину роботи виконано у фермерському господарстві Львівської області на поросятах великої

білої породи. З цією метою було сформовано дві групи поросят аналогів за масою тіла та віком, по 5 тварин у кожній групі. Поросятам контрольної групи за 2 доби до відлучення вводили ізотонічний розчин хлориду натрію, пороссятам дослідної групи – ліпосомальний препарат на основі жиророзчинних вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну та Цинку. Препарати вводили тваринам внутрішньом'язово у дозі 0,1 мл/кг маси тіла, одноразово. Матеріалом для досліджень була кров поросят, відібрана з краніальної порожнистої вени за 2 доби до відлучення (I), на 1-у (II), 5-у (III) і 10-у (IV) добу після відлучення від свиноматок. У крові поросят визначали: бактерицидну (Марков Ю. М., 1968), лізоцимну (Дорофейчук В. Г., 1968) і комплементарну (Байд У., 1967) активність сироватки крові, вміст циркулюючих імунних комплексів (Чернушенко Е. Ф., Когосова П. С., 1981), фагоцитарну активність нейтрофілів, фагоцитарний індекс та число (Гостев В. С., 1950). Протягом усього періоду досліджень проводили контроль за клінічним станом, масою і збереженістю поросят. Умови утримання тварин контрольної та дослідної груп були однаковими, годівля – стандартними раціонами з вільним доступом до кормів і води.

Статистичне опрацювання результатів проводили згідно з програмою Microsoft Excel пакетом Microsoft Office Professional XP.

Результати досліджень та обговорення. Проведені дослідження показали, що відлучення поросят від свиноматок спричиняє інгібуючий вплив на активність гуморальних факторів захисту організму (табл. 1). Так, у всі періоди після відлучення від свиноматок бактерицидна і комплементарна активність сироватки крові поросят була нижча ($p < 0,05$ – $0,001$), ніж до відлучення, що свідчить про супресивний вплив цього процесу на активність гуморальних факторів природної резистентності. Функціонування системи імунітету неможливе без стабілізації неспецифічних факторів захисту організму тварин, у тому числі її гуморальної ланки.

Таблиця 1

Гуморальні показники природної резистентності організму поросят
($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи тварин	Періоди досліджень			
		I	II	III	IV
Бактерицидна активність, %	к	47,36±	28,03±2,38 ^{oo}	20,86±1,66 ^{oo}	30,21±1,51 ^{oo}
	д	3,39	35,81±1,72*	44,58±2,98**	45,63±2,67**
Лізоцимна активність, %	к	50,0±	49,0±0,48	47,67±1,45	49,0±0,48
	д	1,15	51,0±0,48*	51,33±1,45	51,0±0,38*
Комплементарна активність, %	к	0,060±	0,047±0,003 ^o	0,027±0,003 ^{ooo}	0,043±0,003 ^{oo}
	д	0,001	0,037±0,006	0,043±0,003*	0,047±0,003
ЦІК, ммоль/л	к	63,0±	66,33±4,67	71,33±2,60	69,0±4,16
	д	2,65	69,66±4,71	65,0±2,65	65,66±3,18

Примітка. У таблицях різниці вірогідні по відношенню до тварин контрольної групи: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$; по відношенню до періоду перед відлученням: ^o – $p < 0,05$, ^{oo} – $p < 0,01$, ^{ooo} – $p < 0,001$.

З наведених у таблиці даних бачимо, що введення пороссятам дослідної групи вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну та Цинку у формі ліпосомального препарату, порівняно із контрольною групою, сприяло підвищенню бактерицидної активності сироватки крові на 1-у ($p < 0,05$), 5-у ($p < 0,01$) та 10-у добу ($p < 0,01$) після відлучення. Бактерицидна активність сироватки крові належить до інтегральних показників оцінки рівня природної резистентності організму тварин і обумовлена

комплексною дією наявних у сироватці крові гуморальних факторів захисту, зокрема лізоциму, комплементу, імуноглобулінів, антитіл, інтерферону, тощо [7].

Основну роль у неспецифічному гуморальному імунитеті відіграє лізоцим – білок, що володіє ферментативною та муколітичною активністю. У великих концентраціях він наявний у гранулах поліморфоядерних лейкоцитів та у макрофагах, при руйнуванні яких лізоцим потрапляє в позаклітинну рідину [8]. Як бачимо з даних, наведених у таблиці 1, лізоцимна активність сироватки крові поросят дослідної групи була більша на 1-у ($p<0,05$) та 10-у добу ($p<0,05$) після відлучення, порівняно з контролем. При цьому комплементарна активність сироватки крові на 5-у добу після відлучення також була вищою, ніж у контролі, хоча й невірогідною. Підвищення активності досліджуваних гуморальних факторів природної резистентності поросят за умов введення ліпосомального препарату свідчить про активуючий вплив вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну та Цинку на активність захисних та пристосувальних механізмів в організмі поросят у відповідь на дію стрес-факторів.

Універсальним механізмом захисту, який існує в організмі є утворення імунних комплексів. Циркулюючі імунні комплекси – високомолекулярні білкові сполуки, які є результатом специфічної взаємодії антигенів з антитілами [9]. Як свідчать наведені у таблиці 1 дані процес відлучення викликає тенденцію до зростання у крові поросят вмісту циркулюючих імунних комплексів, що свідчить про зростання антигенного навантаження на їх організм. Водночас введення поросят ліпосомального препарату приводить до зниження вмісту циркулюючих імунних комплексів у крові на 5-у та 10-у добу після відлучення.

Активність гуморальної ланки захисту організму тварин є регулюючим фактором для процесів фагоцитозу, оскільки вони проявляють стимулюючий вплив на фагоцитарні реакції та активують імунокомпетентні клітини [10]. Отримані результати досліджень свідчать (табл. 2), що процес відлучення поросят від свиноматок не спричинив істотного впливу на активність клітинної ланки природної резистентності, що можна пояснити компенсаторною відповіддю організму на зниження активності гуморальної ланки неспецифічної резистентності їхнього організму.

Таблиця 2

Показники фагоцитозу нейтрофілів крові поросят ($M \pm m$, $n=5$)

Показники	Групи тварин	Періоди досліджень			
		I	II	III	IV
Фагоцитарна активність, %	к	45,0±	44,33±0,88	43,33±0,88	46,0±0,58
	д	0,58	46,33±0,88	50,0±1,15**	50,33±0,88*
Фагоцитарний індекс, од.	к	6,81±	6,53±0,24	7,67±0,39	7,09±0,36
	д	0,34	7,25±0,31	7,67±0,26	7,83±0,42
Фагоцитарне число, од.	к	3,07±	2,90±0,15	3,33±0,23	3,27±0,18
	д	0,18	3,37±0,20	3,83±0,12	3,93±0,14*

З наведених у таблиці 2 даних бачимо, що введення досліджуваних компонентів ліпосомального препарату спричиняє вплив на фагоцитарну активність нейтрофілів крові поросят. Так, фагоцитарна активність нейтрофілів крові поросят дослідної групи у всі періоди після відлучення була більшою, ніж у тварин контрольної групи, а на 5-у та 10-у добу після відлучення різниці були вірогідні. Компоненти комплексного ліпосомального препарату ймовірно впливають на клітинні фактори неспецифічної резистентності шляхом підвищення продукції

внутрішньоклітинних біологічно активних чинників бактерицидних факторів поліморфноядерних лейкоцитів. При цьому у поросят дослідної групи на 10-у добу після відлучення спостерігали збільшення фагоцитарного числа ($p < 0,05$), що вказує про вплив чинників ліпосомального препарату на число активних гранулоцитів, котрі безпосередньо приймають участь у процесах фагоцитозу.

Слід зазначити, що активуючий вплив досліджуваних чинників ліпосомального препарату на клітинну ланку неспецифічного захисту за умов стресу-відлучення має дуже важливе значення, оскільки фагоцити задіяні практично в усіх процесах, спрямованих на підтримку гомеостазу організму тварин. Від функціональної здатності фагоцитів, їх киллерної активності, продукції цитокінів залежать властивості фібробластів, гістіоцитів та інших елементів сполучної тканини [11, 12].

Загалом одержані результати досліджень свідчать про інгібуєчий вплив стресу-відлучення поросят від свиноматок на активність природних механізмів захисту їхнього організму, особливо гуморальної ланки імунної відповіді. Введення поросят за дві доби до відлучення досліджуваного ліпосомального препарату спричиняє стимулювальний вплив на активність клітинної і гуморальної ланок природної резистентності їхнього організму, що зумовлено комплексною адитивною дією вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну та Цинку на організм поросят.

Висновки:

1. Встановлено імуносупресивний вплив відлучення поросят від свиноматок на активність гуморальної ланки природної резистентності їхнього організму.

2. Введення поросят за дві доби до відлучення вітамінів А, D₃, Е, L-аргініну та Цинку у формі ліпосомального препарату приводить до підвищення бактерицидної, лізоцимної та комплементарної активності сироватки крові, а також сприяє зростанню фагоцитарної активності нейтрофілів і збільшенню фагоцитарного числа у крові поросят після відлучення від свиноматок.

Перспективи подальших досліджень. Поєднання різних мікроелементів у складі препарату і з'ясування його впливу на антиоксидантний захист, систему оксиду азоту, білковий, жировий, вітамінний та мінеральний обміни в організмі свиней.

Список використаної літератури:

1. Чумаченко В. Стрес у тварин (етіологія та патогенез) / В. Чумаченко // Ветеринарна медицина України. – 2008. – № 5. – С. 15–18.
2. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві / Б. М. Куртяк, В. Г. Янович. – Львів, 2004. – 425 с.
3. Mooschegiani E. Zinc, metallothioneins, immune responses, survival and ageing / E. Mooschegiani, M. Muzzioli // Biogerontology. – 2000. – V. 1. – P. 133–143.
4. Никулин Б. А. Оценка и коррекция иммунного статуса / Б. А. Никулин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 376 с.
5. Ульберг З. Нанотехнології в медицині: роль колоїднохімічних процесів / З. Ульберг, Т. Грузіна, О. Карпов // Вісник НАН України. – 2008. – № 8. – С. 28–41.
6. Wissing S. A. Solid lipid nanoparticles for parenteral drug delivery / S. A. Wissing, O. Kayser, R. H. Muller // Adv. Drug Deliv. Rev. – 2004. – V. 56. – P. 1257–1272.
7. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
8. Хаитов Р. М. Современные представления о защите организма от инфекции / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. – 2000. – № 1. – С. 61–64.

9. Лісничук Н. Є. Циркулюючі імунні комплекси при експериментальному панкреатиті / Н. Є. Лісничук, С. І. Яворська, Л. П. Масловська, О. Я. Шутурма // Матеріали II Всеукраїнської наукової конференції «Карповські читання». – 2005. – 93 с.

10. Witko-Sursat V. Neutrophil: molecules, function and pathophysiological aspects / V. Witko-Sursat // Lab. Invest. – 2000. – V. 8. – P. 617–653.

11. Кравців Р. Й. Сучасний стан вчення про фагоцитоз / Р. Й. Кравців, Р. П. Масляно, Ю. Р. Кравців // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького. – 2005. – Т. 7. – № 2. – Ч. 1. – С. 71–77.

12. Lee W. L. Phagocytosis by neutrophils / W. L. Lee, R. E. Harrison // Microb. Infect. – 2003. – V. 5. – P. 1299–1306.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ А, D₃, Е, L-АРГИНИНА И ЦИНКА В ФОРМЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ЭМУЛЬСИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПОРОСЯТ ПРИ ОТЪЕМЕ / Н. З. Огородник

В статье приведены результаты исследований изменения показателей природной резистентности поросят при отъеме от свиноматок и под влиянием инъекций витаминов А, D₃, Е, L-аргинина и Цинка в форме липосомального препарата. Установлено, что отъем от свиноматок приводит к снижению в организме поросят активности гуморального звена природной резистентности, в том числе бактерицидной и комплементарной активности сыворотки крови. Парентеральное введение за два дня до отъема исследуемых компонентов липосомального препарата стимулирует активность гуморального и клеточного звена природной резистентности поросят на протяжении всего периода опытов. При этом у поросят опытной группы после отъема от свиноматок отмечается повышение бактерицидной, лизоцимной и комплементарной активности сыворотки крови, а также увеличение фагоцитарной активности нейтрофилов и показателя фагоцитарного числа.

Ключевые слова: неспецифическая резистентность, отъем, липосомальный препарат.

INFLUENCE OF VITAMIN A, D₃, E, L-ARGININE AND ZINC AS A LIPOSOMAL EMULSION ON INDICES OF NONSPECIFIC RESISTANCE OF PIGLETS AT WEANING / N. Z. Ohorodnyk

In the article the results of researches of change of indices of piglets natural resistance at weaning from sows and under the influence of injections of vitamins A, D₃, E, l-arginine and Zinc in form of liposomal preparation are presented. It was set that weaning from sows results in a decline activity of humoral link of natural resistance in piglets organism, including bactericid and complementar activity of blood serum. Parenteral introduction of investigated components of lyposomal preparation in two days before weaning stimulates activity of humoral and cellular link of natural resistance of piglets during all period of experiments. Thus in the piglets of experimental group after weaning from sows an increase of bactericid, lizocim and complementar activity of blood serum and also increase of phagocytic activity of neutrophils and index of phagocytes number was shown.

Keywords: nonspecific resistance, weaning, liposomal preparation.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, Д. Д. Остапів.