

Влияние синтетического тимогена на белковые показатели крови при стимуляции обменных процессов у свиноматок

В.Н. Романенко, аспирант, И.А. Бойко, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО Белгородский ГАУ

Учитывая потенциальную возможность нарушения обменных процессов и повышения иммунодефицитного состояния у животных на промышленных комплексах, в настоящее время в животноводческую практику активно внедряются методы и средства активизации процессов метаболизма и профилактики различных нарушений в послеродовом периоде препаратами, относящимися

к группе иммуномодуляторов и иммуностимуляторов на пептидной основе [1–8].

Целью исследований было изучение изменений белковых показателей в крови при различных вариантах применения синтетического иммуномодулятора тимогена для стимуляции обменных процессов у свиноматок.

Материал и методы исследований. Исследования проводили в условиях свинокомплекса ЗАО «Троицкое» Белгородской области в зимне-весенний период на поголовье свиноматок крупной белой

породы средней массой 180 кг, подобранных в группы на пятом опоросе по принципу групп-аналогов. Были сформированы четыре группы свиноматок по 5 гол. в каждой. Животным I гр. вводили 0,01-процентный раствор тимогена в дозе 20 мл/гол/сут, внутримышечно в течение шести сут. — с 21-х по 16-е сут. перед родами. В III гр. тимоген применяли в аналогичной дозе, но с 16-х по 21-е сут. после родов. II и IV гр. животных были контрольными. Время отъёма поросят в хозяйстве — на 21-е сут. после родов.

Содержание белков в сыворотке крови свиноматок определяли согласно общепринятым методикам [6].

Результаты исследований. Содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок I гр. на 22-е сут. перед родами (до введения тимогена) находилось в пределах физиологически нормальных значений ($66,42 \pm 2,49$ г/л) (табл.). После введения тимогена количество общего белка на 10-е сут перед родами повысилось незначительно (на 11,0%, $P < 0,05$), а на 5-е и 1-е сут. оставалось практически без изменений. В сыворотке крови свиноматок II гр. уровень общего белка изначально на 22-е сут перед родами соответствовал норме. В последующем на 10-е сут. содержание общего белка не изменилось, а к 5-м и 1-м сут. перед родами повысилось незначительно (на 2,7%) и было одинаковым ($70,42 \pm 0,31$ г/л). Таким образом, содержание общего белка в сыворотке крови свиноматок к 1-м сут перед родами по отношению к состоянию на 22-е сут. изменялось незначительно в обеих группах: в I гр. повышение составило 11,3%, ($P < 0,05$), а во II гр. — 3,2% ($P < 0,05$), что было на 8,1% меньше. Отмеченные изменения уровня общего белка в сыворотке свиноматок обеих групп оставались в пределах физиологически нормальных.

Учитывая то, что одним из факторов, усиливающих синтез белка в клетках организма на уровне гена, являются стероидные гормоны, отмеченное нами ранее повышение эстрадиола у свиноматок I гр. может участвовать в этих процессах. Содержание альбуминов в сыворотке крови животных I гр. на 22-е сут. перед родами соответствовало норме ($42,26 \pm 2,22\%$). На 10-е сут. перед родами количество альбуминов снизилось на 8,7%, а на 5-е сут., наоборот, повысилось на 21,6% от предыдущего значения ($P < 0,05$). Отмеченное повышение продолжалось до 1-х сут. перед родами и составило 10,3% ($51,84 \pm 2,97\%$). У животных II гр. исходный уровень альбуминов также был в пределах нормальных значений. На 10-е сут. отмечено снижение белка на 8,7% ($P < 0,05$), на 5-е сут, так же как и в сыворотке крови свиноматок I гр., установлен пик повышения альбуминов на 16,4% ($P < 0,01$), а к 1-м сут. количество белка ещё незначительно повысилось — на 4,6% ($P < 0,05$), достигнув $46,06 \pm 0,57\%$. Таким образом, превышение к 1-м сут. перед родами количества альбумина

по сравнению с его изначальным количеством у особей I гр. было 22,6%, а во II гр. — 11,1%, что в 2 раза меньше, чем в I гр.

Повышение уровня альбуминов в сыворотке крови свиноматок I гр. ко 2-м сут. после введения тимогена характеризует его гепатопротекторные свойства.

Уровень α -глобулинов имел незначительные изменения за период исследований. Так, в сыворотке крови свиноматок I гр. до начала исследований (22-е сут) количество белка соответствовало физиологически нормальным значениям — $14,54 \pm 0,86\%$. В дальнейшем после применения тимогена было отмечено незначительное снижение его количества по отношению к первоначальному значению и к 1-м сут. перед родами его количество составило $13,04 \pm 1,01\%$. У животных II гр., где изначальный (на 22-е сут.) уровень α -глобулинов также соответствовал норме, наоборот, отмечено незначительное его повышение на 15,3% ($P < 0,01$) — до $15,08 \pm 0,56\%$ к 1-м сут. перед родами. Изменения α -глобулинов у свиноматок I гр., очевидно, характеризуют процессы стимуляции фето-плацентарного комплекса животных (в основном за счёт $\alpha 1$ -гликопротеина) к наступлению родового периода, когда активизируются перенос и связывание половых стероидов, участвующих в выведении плодов. У свиноматок II гр. повышение количества α -глобулинов на 15,7% ($P < 0,05$), начиная с 10-х сут. перед родами, характеризует напряжённость фето-плацентарного комплекса у животных перед родами, возможно, за счёт повышения $\alpha 2$ -глобулинов, ингибирующих ряд протеолитических ферментов.

Содержание β -глобулинов в сыворотке крови свиноматок I гр. на 22-е сут. находилось в пределах нормальных значений. После применения тимогена количество белка значительно (в 1,8 раза, $P < 0,01$) повысилось и на 10-е сут. составило $19,46 \pm 2,35\%$. На 5-е сут., наоборот, установлен пик снижения (в 2,3 раза, $P < 0,01$) β -глобулинов, а к 1-м сут. его содержание вновь повысилось до $18,30 \pm 0,89\%$ ($P < 0,001$). У животных II (контроль) гр. отмечена аналогичная, но менее выраженная направленность изменения количества β -глобулинов в сыворотке крови перед родами. На 22-е сут. содержание β -глобулинов было в пределах нормы. На 16-е сут. исследований их концентрация повысилась на 31,4% ($P < 0,01$), далее, к 10-м сут., отмечено незначительное снижение — на 7,6% ($P > 0,05$), а к 1-м сут. — вновь повышение белков до $15,08 \pm 0,91\%$. Таким образом, в сыворотке крови свиноматок I гр. к 1-м сут. перед родами повышение содержания β -глобулинов по отношению к их первоначальному значению на 22-е сут. составило в 1,7 раза ($P < 0,001$), а во II гр. — в 1,3 раза ($P < 0,01$), что меньше на 23,6%. Учитывая то, что β -глобулины содержат два белка — трансферин и гемопексин, наибольшая степень повышения β -глобулинов в сыворотке крови свиноматок I гр. перед родами,

Динамика белков в крови свиноматок ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа (n=5)	Взятие крови, сут.			
		До родов			
		22-е	10-е	5-е	1-е
Общий белок, г/л	I опытная	66,42±2,49	73,74±1,44 P2-1 <0,05	73,24±1,01 P3-1 <0,05 P3-2 >0,05	75,10±0,89 P4-1 <0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
	II (контроль)	68,22±0,83	68,12±1,20 P2-1 >0,05	70,02±0,31 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	70,42±0,31 P4-1 <0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
Альбумины, %	I опытная	42,26±2,22	38,62±0,67 P2-1 >0,05	46,98±2,97 P3-1 >0,05 P3-2 <0,05	51,84±2,97 P4-1 <0,05 P4-2 <0,01 P4-3 >0,05
	II (контроль)	41,44±0,53	37,84±1,14 P2-1 <0,05	44,06±0,57 P3-1 <0,01 P3-2 <0,01	46,06±0,57 P4-1 <0,001 P4-2 <0,001 P4-3 <0,05
Глобулины, % α-	I опытная	14,54±0,86	17,34±1,19 P2-1 >0,05	15,62±0,89 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	13,04±1,01 P4-1 >0,05 P4-2 <0,05 P4-3 >0,05
	II (контроль)	13,7±0,29	15,18±0,54 P2-1 <0,05	14,62±0,56 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	15,08±0,56 P4-1 >0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
β-	I опытная	10,38±0,73	19,46±2,35 P2-1 <0,01	8,30±0,43 P3-1 <0,05 P3-2 <0,01	18,30±0,89 P4-1 <0,001 P4-2 >0,05 P4-3 <0,001
	II (контроль)	10,88±0,35	14,30±0,61 P2-1 <0,01	13,22±0,91 P3-1 <0,05 P3-2 >0,05	15,08±0,91 P4-1 <0,01 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
γ-	I опытная	30,06±2,09	22,98±0,84 P2-1 <0,05	26,60±2,88 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	24,50±2,08 P4-1 >0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
	II (контроль)	32,24±0,92	29,28±1,39 P2-1 >0,05	31,40±0,72 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	31,48±0,72 P4-1 >0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
		После родов			
		16-е сут.	22-е сут.	24-е сут.	26-е сут.
Общий белок, г/л	III опытная	70,12±1,03	74,58±1,55 P2-1 <0,05	71,86±1,28 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	83,78±1,82 P4-1 <0,001 P4-2 <0,01 P4-3 <0,001
	IV (контроль)	70,64±0,73	74,44±1,34 P2-1 <0,05	72,74±1,28 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	73,82±1,28 P4-1 >0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05
Альбумины, %	III опытная	38,3±1,82	43,38±2,60 P2-1 >0,05	43,24±1,64 P3-1 >0,05 P3-2 >0,05	38,20±0,56 P4-1 >0,05 P4-2 >0,05 P4-3 <0,05
	IV (контроль)	38,32±1,27	40,84±0,60 P2-1 >0,05	42,12±0,90 P3-1 <0,05 P3-2 >0,05	42,58±0,90 P4-1 <0,05 P4-2 >0,05 P4-3 >0,05

Продолжение таблицы

Глобулины, % α-	III опытная	14,34±0,60	16,00±1,59 P2-1>0,05	14,08±1,31 P3-1>0,05 P3-2>0,05	15,48±1,53 P4-1>0,05 P4-2>0,05 P4-3>0,05
	IV (контроль)	14,66±0,42	15,10±0,41 P2-1>0,05	13,30±0,34 P3-1<0,05 P3-2<0,05	14,54±0,34 P4-1>0,05 P4-2>0,05 P4-3<0,05
β-	III опытная	16,04±1,13	12,30±1,14 p2-1<0,05	11,74±0,81 p3-1<0,05 p3-2>0,05	17,58±0,89 p4-1>0,05 p4-2<0,01 p4-3<0,05
	IV (контроль)	14,66±0,64	14,90±0,46 P2-1>0,05	13,42±0,41 P3-1>0,05 P3-2<0,05	15,44±0,41 P4-1>0,05 P4-2>0,05 P4-3<0,01
γ-	III опытная	27,8±0,84	32,30±0,93 P2-1<0,01	24,52±1,63 P3-1>0,05 P3-2<0,01	20,58±0,15 P4-1<0,001 P4-2<0,001 P4-3<0,05
	IV (контроль)	26,34±0,68	31,16±0,51 P2-1<0,001	32,04±0,62 P3-1<0,001 P3-2>0,05	33,64±0,62 P4-1<0,001 P4-2<0,05 P4-3>0,05

очевидно связана с активизацией транспорта трёхвалентного железа трансферинном, что наиболее хорошо выражено после применения тимогена.

Уровень γ-глобулинов в сыворотке крови свиноматок I гр. на 22-е сут. перед родами находился в пределах физиологической нормы (30,06±2,09%). После применения тимогена содержание белков снизилось к 10-м сут. на 24,9% (P<0,05), на 5-е и 1-е сут. изменения были малозначимые – 24,50±2,08%. У животных II гр. изначальное содержание γ-глобулинов соответствовало норме. На 10-е сут. установлено незначительное снижение (на 9,2%), но в дальнейшем, на 5-е и 1-е сут. перед родами, содержание γ-глобулинов повысилось на 7,2%. Таким образом, снижение содержания γ-глобулинов к 1-м сут. перед родами в сыворотке крови свиноматок I гр. составило 20,0%, II гр. – 2,4%. Отмеченные изменения характеризуют бионормализующую направленность действия тимогена в крови свиноматок I гр., так как повышение γ-глобулинов в основном происходит за счёт увеличения патологических белков парапротеинов, присущих воспалительному процессу.

После родов в сыворотке крови свиноматок III гр. содержание общего белка до начала применения тимогена (16-е сут.) соответствовало нормальным значениям. После применения тимогена (на 22-е сут.) было отмечено незначительное повышение его количества – на 6,3% (P<0,05). В дальнейшем, на 24-е сут., количество общего белка практически не изменилось, а к 26-м сут. его содержание повысилось на 16,5% (P<0,001) и составило 83,78±1,82 г/л. В сыворотке крови животных IV гр. на 16-е сут. после родов количество общего белка составляло 70,64±0,73 г/л, что было в преде-

лах нормы. На 22-е сут. установлено повышение его содержания на 5,3% (P<0,05). В дальнейшем на 24-е и 26-е сут. его уровень мало изменился, составив к концу исследований 73,82±1,28 г/л. Таким образом, повышение содержания общего белка к 26-м сут. после родов в сыворотке крови свиноматок III гр. по отношению к изначальному состоянию на 16-е сут. (до применения тимогена) составило 19,4%, животных IV гр. (контроль) – 4,5%, или на 14,9% меньше. Повышение уровня общего белка после применения тимогена, очевидно, связано с активизацией биокорректором уровня обменных процессов при усвоении кормов и за счёт стимуляции нейро-эндокринных взаимосвязей в организме. Невысокий уровень повышения общего белка в сыворотке крови свиноматок IV гр. возможен за счёт повышения γ-глобулиновой фракции, например, при токсикозах супоросных свиноматок.

Содержание альбуминов в сыворотке крови свиноматок после родов имело иную направленность изменений. До применения тимогена (на 16-е сут. после родов) у свиноматок III гр. количество альбуминов соответствовало нормальным значениям – 38,3±1,82%. В последующем, на 22-е сут., установлено повышение содержания белка на 13,2%, на 24-е сут. – без изменений, а на 26-е сут. уровень альбуминов вновь снизился – на 11,7% (P<0,05) до первоначального значения. Постепенное незначительное повышение концентрации альбуминов к 26-м сут. после родов было отмечено в сыворотке крови свиноматок IV гр. (контроль). На 22-е сут. превышение от первоначального значения (38,32±1,27%) на 16-е сут. составило 6,5%, на 24-е сут. – 3,1%, на 26-е

сут. – 1,0%. Таким образом, изменение альбуминов к 26-м сут. исследований после родов по отношению к первоначальному уровню на 16-е сут. составило: в III гр. – без изменений; в IV – выше на 11,1%. Наибольший стимулирующий эффект от применения тимогена получен после введения его животным перед родами. Учитывая то, что основные функции простого низкомолекулярного белка альбумина состоят в связывании воды, регуляции коллоидно-осмотического (онкотического) давления, транспорта ионов магния, кальция, билирубина, стероидных гормонов и других веществ, стимуляция тимогеном синтеза альбумина в печени характеризует его биокорректирующие свойства по активизации функции фето-плацентарного комплекса у свиноматок перед родами.

Содержание α -глобулинов в сыворотке крови свиноматок III гр. до начала применения тимогена соответствовало нормальным значениям – $14,34 \pm 0,60\%$. В последующем после применения тимогена отмечено незначительное повышение их количества к 22-м сут. (на 14,2%) и вновь подъём до первоначального уровня. У животных IV гр. изначально на 16-е сут. количество α -глобулинов также соответствовало нормальным значениям ($14,66 \pm 0,42\%$). В последующем к 26-м сут. установлены аналогичные незначительные колебания белков. Таким образом, у свиноматок III гр. тенденция повышения α -глобулинов к 26-м сут. после родов по отношению к 16-м сут. (до введения тимогена) составляла 7,9%, а IV гр. была без изменений. Повышение α -глобулинов в крови животных III гр., возможно, произошло вследствие стимуляции тимогеном нейроэндокринной регуляции стадии возбуждения полового цикла в послеродовом периоде.

Количество β -глобулинов в сыворотке крови свиноматок III гр. на начало исследований (16 сут.) находилось в пределах физиологической нормы. В дальнейшем на 22-е сут. установлено снижение белков на 23,2% ($P < 0,05$), на 24-е сут. – 4,6%, а на 26-е сут., наоборот, отмечен подъём на 49,7% ($P < 0,05$) ($17,58 \pm 0,89\%$). У животных IV гр. содержание β -глобулинов на 16-е сут. после родов также соответствовало норме – $14,66 \pm 0,64\%$. На 22-е сут. содержание белков мало изменилось, к 24-м сут. незначительно снизилось – на 10,0% ($P < 0,05$), а к 26-м сут., наоборот, повысилось на 15,0% ($P < 0,01$) от предыдущего значения. Таким образом, повышение к 26-м сут. после родов содержание β -глобулинов в сыворотке крови свиноматок III гр. по отношению к 16-м сут. (до применения тимогена) было 9,8%, IV гр. – 5,3%, или на 4,5%

меньше. Отмеченные изменения характеризуют стимулирующий обменные процессы, характер действия тимогена у животных III гр.

Содержание γ -глобулинов в сыворотке крови свиноматок III гр. до применения тимогена (16 сут.) составило $27,8 \pm 0,84\%$, что соответствовало норме. После применения тимогена уровень белков к 22-м сут. после родов повысился на 16,1% ($P < 0,01$), на 24-е сут. снизился на 24,1% ($P < 0,01$), а к 26-м сут. снижение составило ещё 16,1% ($P < 0,05$) ($20,58 \pm 0,15\%$). У животных IV гр. (контроль) на 16-е сут. исследований количество γ -глобулинов соответствовало физиологически нормальным значениям. К 22-м сут. отмечалось повышение уровня белков на 18,3% ($P < 0,001$), к 24-м сут. – на 2,8%, а к 26-м сут. – ещё на 4,9% ($33,64 \pm 0,62\%$). Таким образом, в сыворотке крови свиноматок III гр. после введения тимогена снижение количества γ -глобулинов к 26-м сут. после родов по отношению к 16-м сут. составило 26,0% ($P < 0,001$). У животных IV гр., наоборот, отмечено повышение белков к 26-м сут. на 27,7% ($P < 0,001$) по отношению к 16-м сут. после родов. Снижение уровня γ -глобулинов в сыворотке крови свиноматок III гр. свидетельствует о биокорректирующих свойствах тимогена.

Вывод. Для стимуляции обменных процессов у свиноматок рекомендуется применение внутримышечно 0,01-процентного раствора синтетического иммуномодулятора тимогена на 21-е–16-е сут. перед родами в дозе 20 мл/гол/сут.

Литература

1. Васильев М.Ф. Иммунологические основы комплексного лечения больных кетозом и родившихся от них телят: дисс. ... докт. вет. наук СПб., 1996. 280 с.
2. Шахов А.Г., Бояринцев Л.Е., Груздев К.Н. Иммуноферон – новый биологический препарат для животных // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных: матер. междунар. науч.-производ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-корр. ВАСХНИЛ В.Т. Котова. Воронеж, 1999. С. 234–236.
3. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Иммуномодуляторы и некоторые аспекты их клинического применения // Клиническая медицина. 1999. № 8. С. 7–12.
4. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Современные иммуномодуляторы: основные принципы их применения // Иммунология. 2000. № 5. С. 4–7.
5. Федоров Ю.Н. Иммунологический мониторинг: тенденции развития, возможности и реальность // Ветеринарная патология. 2003. № 1. С. 79–85.
6. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М.: КолосС, 2004. 520 с.
7. Перевойко Ж.А., Косилов В.И. Воспроизводительная способность свиноматок крупной белой породы и её двух-трёхпородных помесей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 161–163.
8. Косилов В.И., Перевойко Ж.А. Воспроизводительные качества свиноматок крупной белой породы при сочетании с хряками разных линий // Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6 (50). С. 122–126.