

измерения степени нарушения опорной функции конечности (хромоты) у собак / Е. В. Титова, В. Е. Горохов, А. А. Стекольников, А. В. Бокарев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 66-68.

7. Bokarev, A. V. Diagnostics And Prognosis Of Orthopedic Diseases Of Dogs Using Thermography / A. V. Bokarev, A. A. Stekolnikov, M. A. Narusbaeva et al. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No 2. – P. 634-645.

8. Koch, D. Characteristic hindlimb lameness presentations in dogs // Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde. – 2018. – T. 160, № 11. – С. 649-657.

9. Lara, J. S. Patellar luxation and articular lesions in dogs: a retrospective: study re-

search article / Lara J. S., Alves E. G. L., Oliveira H. P., Varon J. A. C., Rezende C. M. F. // Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinaria E Zootecnia. – 2018. – T. 70, № 1. – С. 93-100.

10. Ueda, K. Histopathological and electron microscopic study in dogs with patellar luxation and skin hyperextensibility / Ueda, K., Kawai T., Senoo H., Shimizu A., Ishiko A., Nagata M. // Journal of Veterinary Medical Science. – 2018. – T. 80, № 8. – С. 1309-1316.

11. Wendland, T. M. Evaluation of pacing as an indicator of musculoskeletal pathology in dogs / Theresa M. Wendland, Kyle W. Martin, Colleen G. Duncan, Angela J. Marolf and Felix M. Duerr // Journal of Veterinary Medicine and Animal Health. – 2016. – Vol. 8. – No 22. – P. 207-213.

УДК 636.4:612.616.1:619:615.37:636:612.1

DOI:10.52419/ISSN2072-2419.2022.1.211

ВЛИЯНИЕ КАСТРАЦИИ ХРЯКОВ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ ТИМОГЕНОМ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Решетняк В.В. – канд. ветеринар. наук, доцент ФГБОУ ВО «Костромская ГСХА», Стекольников А.А. – д-р ветеринар. наук, профессор, академик РАН ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Бурдейный В.В. – д-р ветеринар. наук, профессор, Малахова Л.В. – канд. ветеринар. наук, доцент ФГБОУ ВО «Костромская ГСХА»

Ключевые слова: свиньи, кастрация, иммунокоррекция, тимоген, биохимические показатели. **Key words:** pigs, castration, immunocorrection, timogen, biochemical parameters.



РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты динамики показателей белкового, азотистого и углеводного обменов при кастрации хряков в условиях промышленного производства на фоне иммунокоррекции тимогеном. Исследования выполнены на 14 хря-

ках 5-мес. возраста, отобранных методом случайной выборки из 38 животных с соблюдением принципа парных аналогов и распределенных на две группы – контрольную и подопытную (n=7 в каждой). Всех хряков кастрировали открытым способом с предоперационным медикаментозным сопровождением по методике, принятой в хозяйстве. Животным подопытной группы дополнительно пятидневным курсом инъецировали тимо-

ген. В ходе опыта определяли в сыворотке крови содержание С-реактивного и общего белков, альбумина, глобулина, мочевины, креатинина, глюкозы. Альбумин-глобулиновое соотношение определяли расчетным методом. По результатам эксперимента установлено, что кастрация хряков сопровождалась в обеих группах на всех этапах эксперимента увеличением содержания С-реактивного белка, изменениями белкового обмена, преимущественно в катаболическую фазу постоперационного периода – снижением уровня концентрации общего белка, глобулина ниже нормативного в контрольной группе при аналогичной динамике показателей в подопытной, но в пределах референсных интервалов. Дальнейшая динамика носила положительный характер в сторону нормализации в анаболическую фазу. Динамика мочевины, креатинина в обеих группах имела волнообразный характер, не выходя за пределы нормативных значений, мочевины – повышался с последующим снижением, креатинина – наоборот. Их финальные показатели были ниже исходных.

Применение тимогена в значительной степени нивелирует интенсивность изменений в катаболическую фазу патологического процесса и способствует нормализации биохимического профиля на заключительном этапе опыта.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что в ответ на травму, другие патологические воздействия, хирургические операции у животных происходит адаптационная перестройка внутренней среды организма. Это сопровождается развитием защитных реакций, направленных на локализацию очага повреждения, восстановление нарушенных функций, нормализацию обменных процессов, что в итоге отражается колебаниями субстратов обменов, крови и других биологических жидкостей [1, 8].

В связи с этим возникает необходимость изучения изменений, происходящих в организме, маркеров, отражающих интенсивность течения патологического процесса и эффективность предпринятого медикаментозного сопровождения.

Для оценки физиологического статуса животных в практике наиболее часто определяют содержание в крови общего белка, глюкозы, мочевины, креатинина, ферментов и др.

Особый интерес у исследователей вызывает группа белков крови (белков острой фазы), концентрация которых изменяется в ответ на воспаление, травму. Она объединяет до 30 белков, состоящих из двух групп: позитивных (при повышении более чем на 25 %) и негативных (при снижении).

Первая из них представлена С-реактивным белком, фибриногеном и

другими, вторая – альбумином, трансферрином и другими [17]. Из группы позитивных реактантов наиболее хорошо изучен С-реактивный белок, широко используемый в медицинской клинической практике, в то время как в ветеринарии остается объектом экспериментальных исследований. Он позволяет устанавливать наличие воспалительного процесса или травмы, тяжесть воспаления, степень повреждения тканей. Увеличение его концентрации в сыворотке крови коррелирует с тяжестью воспаления. Референсные значения по данным медицинских лабораторий колеблются в пределах $0/0,5 \pm 0,2$ мг/л, Ю. К. Абаева, Н. И. Телятицкого [1] – 5-10 мг/л.

Следует отметить, что концентрация С-реактивного белка в значительной мере коррелирует с динамикой воспалительного процесса. Так, через 6-12 час после начала воспалительной реакции регистрируют повышение его концентрации с пиком проявления через 48-72 час, с возвратом к нормативным значениям через 5-10 суток. При остром течении болезни уровень может быть повышен в 30-40 раз с нормализацией в период клинического выздоровления, а при хронизации на всем протяжении может оставаться выше нормы [9].

Из негативных реактантов воспалительного процесса наиболее известен альбумин, являющийся естественным источ-

ником аминокислот в организме и обладающий способностью связывать и транспортировать химические соединения [2, 12]. Известна также его тесная связь в острую фазу воспаления с глобулинами. Так, активизация в этот период иммунологического процесса за счет глобулиновой фракции ведет к уменьшению содержания альбуминов в крови [11].

Следует также отметить, что белки активно участвуют в обменных процессах с образованием конечных продуктов их распада – мочевины и креатинина, критериев белкового обмена в целом.

В условиях промышленного свиноводства одной из наиболее часто используемых хирургических операций является кастрация молодняка и хряков 5-6 мес возраста, не прошедших племенной отбор в условиях промышленной технологии производства. Проведение операции в этот период взрослого поголовья нередко сопровождается послекастрационными

осложнениями [3]. Одним из приемов, позволяющих их уменьшить, является включение в схему комплексной терапии иммуностропных препаратов. Так, с положительным результатом они были апробированы на модели кожно-мышечных ран у крупного рогатого скота, при кастрации хрячков [15, 16].

В связи с этим целью наших исследований явилось изучение динамики показателей белкового, азотистого и углеводного обменов при кастрации хряков на фоне иммунокоррекции тимогеном в условиях промышленной технологии

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены на базе промышленного свиноводческого комплекса и кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

В опыте использовано 38 хряков 5-мес возраста, которых кастрировали открытым способом. Методом случайной вы-

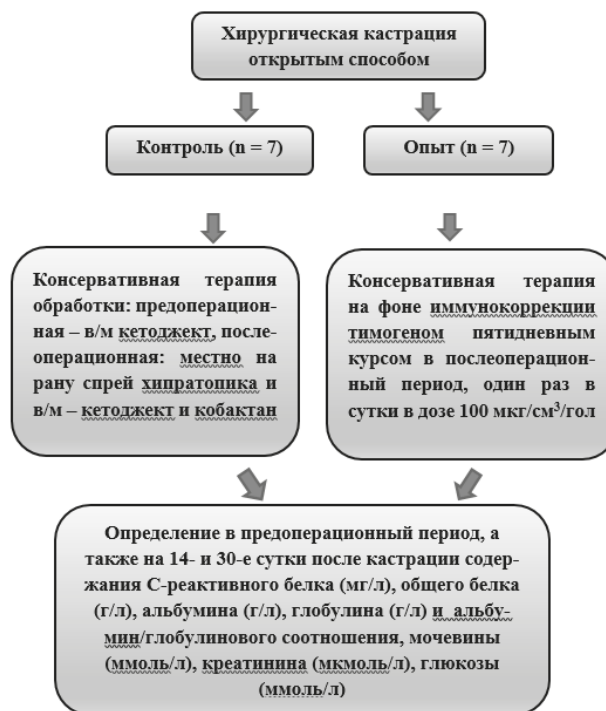


Рис. 1. Дизайн исследования

борки были отобраны 14 голов и с соблюдением принципа парных аналогов сформированы две группы – контрольная и подопытная (n=7 в каждой).

Кастрацию проводили с предоперационным лекарственным сопровождением нестероидным препаратом – кетоджеком (внутримышечно), обладающим выраженным противовоспалительным, анальгезирующим и жаропонижающим действием и послеоперационным – спреем хипратопика, кетоджеком и кобактаном (внутримышечно). Животным подопытной группы дополнительно инъектировали ежедневно сразу после операции пятидневным курсом тимоген (препарат РВ-2) в дозе 100 мкг/см³/голову.

Кровь для определения биохимиче-

ских показателей: С-реактивного и общего белков, альбумина, глобулина, мочевины, креатинина, глюкозы отбирали до операции, на 14- и 30-е сутки. Сыворотку получали общепринятым методом. Альбумин-глобулиновое соотношение определяли расчетным методом.

Дизайн исследований представлен на рисунке 1. Статистическую обработку полученных результатов, представленных в виде средних величин (М), ошибки средней арифметической (m) и критерия Стьюдента (Р), проводили на персональном компьютере с использованием программного пакета Microsoft Excel. Результаты считали за достоверные на уровне значимости $P \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Таблица

Динамика белкового, азотистого и углеводного обменов на фоне иммунокоррекции тимогеном

Показатель	Норма	Группа	До операции	Время, сут. после операции	
			фон	14-е	30-е
С-реактивный белок, мг/л		к	0,79±0,24	1,57±0,06*	1,98±0,17**
		п	0,82±0,04	1,44±0,05***	1,77±0,02*** оо
Общий белок, г/л	64–88	к	73,60±3,26	54,84±7,88*	77,04±1,44°
		п	74,43±2,82	70,28±6,63	79,64±2,64
Альбумин, г/л	23–40	к	32,73±1,61	21,59±3,40*	33,66±2,30°
		п	35,93±1,80	25,83±2,50**	32,24±1,69
Глобулин, г/л	39–60	к	40,87±4,37	33,26±4,73	43,38±1,94
		п	38,50±3,74	44,45±5,01	47,40±3,59
Отношение АГ		к	0,87±0,12	0,65±0,05	0,79±0,09
		п	1,00±0,11	0,60±0,06*	0,72±0,08
Мочевина, ммоль/л	2,9–8,6	к	4,64±0,55	5,07±1,28	4,84±1,08
		п	4,14±0,63	5,08±0,75	4,33±0,39
Креатинин, мкмоль/л	113,4–190	к	142,00±4,69	121,00±18,73	124,80±8,21
		п	145,00±7,63	131,00±7,27	115,14±2,63**
Глюкоза, ммоль/л	3,7–6,4	к	4,30±0,20	2,97±0,34**	5,17±0,82°
		п	3,81±0,36	2,49±0,25*	4,17±0,29°о

Примечание: I*, **, ***; °, оо- $P \leq 0,05$; 0,01; 0,001 соответственно по отношению к исходному уровню и 14-м суткам внутри группы; 2. – референсные интервалы по Ю.Г. Васильеву и др. (2015); 3. к – контрольная, п – подопытная группы

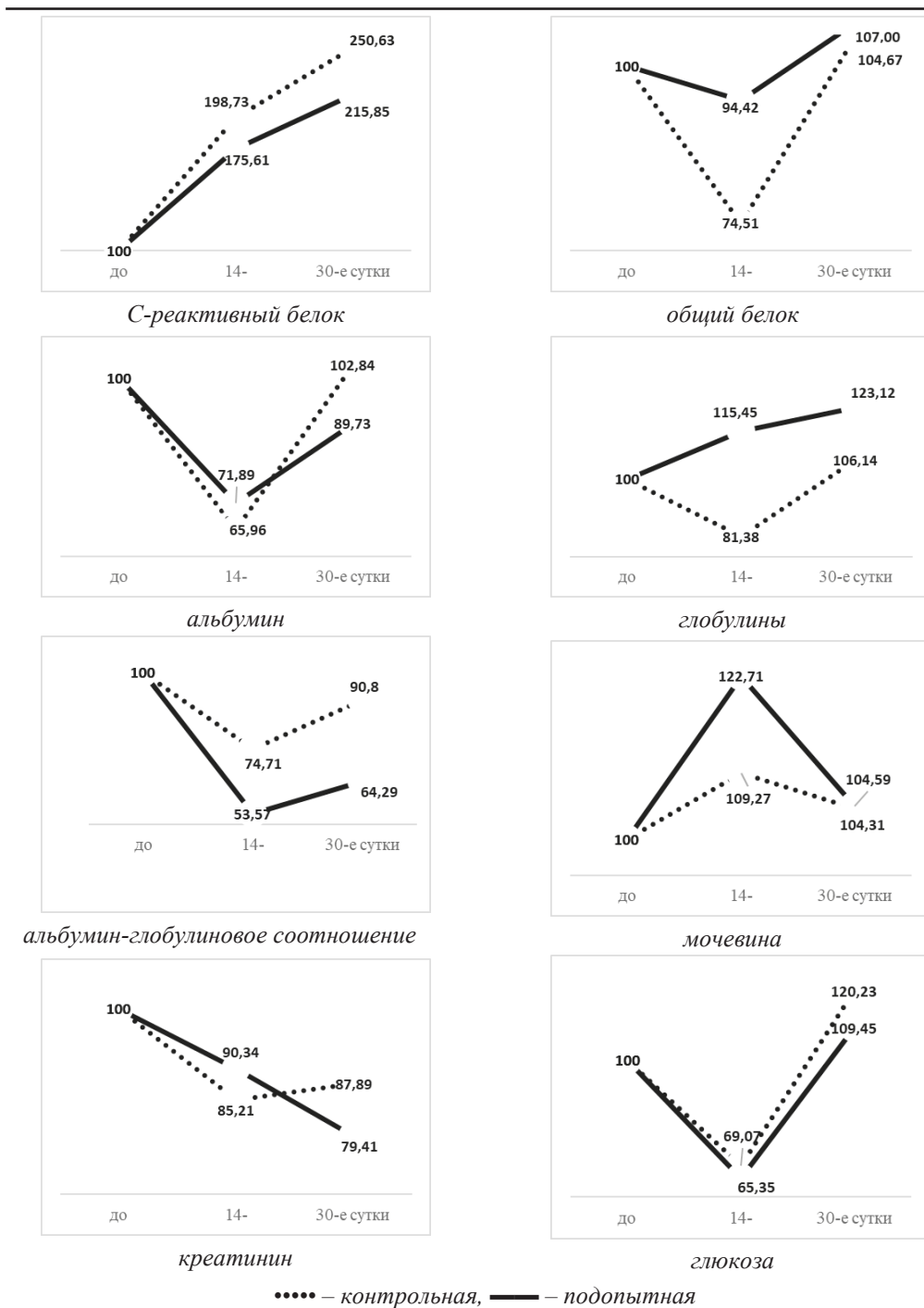


Рис. 2. Динамика биохимических показателей крови хряков на фоне иммунокоррекции тимогеном, %

Данные, отражающие динамику показателей белкового, азотистого и углеводного обменов при кастрации хряков 5-мес возраста на фоне иммунокоррекции, приведены в таблице и на рисунке 2. Данные биохимических исследований, представленные в таблице и рисунке 2, указывают на то, что динамика показателей имела однотипную направленность (за исключением глобулинов). Они отличались по группам только в степени проявления тех или иных адаптационных процессов, направленных на сохранение гомеостаза при стрессе, вызванном катаболическим процессом после кастрации (результаты, полученные на 14-е сутки) и метаболическим синдромом, как следствие андрогенной недостаточности (30-е сутки наблюдений) [5, 6, 8, 13, 18, 19].

Как было указано выше, любое воспаление сопровождается развитием острофазного ответа, в виде реакций как местного, так и общего уровней, направленных на локализацию патологического очага и восстановление утраченных функций. Их амплитуда и характер ответа зависят от степени поражения и сопровождаются значительными изменениями (повышением или снижением) количества определенных групп протеинов – позитивных и негативных [1, 2, 17].

Полученные данные можно условно подразделить на две группы, первые из которых (С-реактивный белок, альбумин) отражают степень проявления воспалительного процесса, вторые, представленные общим белком, глобулином, мочевиной, креатинином, глюкозой – характер изменений, обусловленных воспалительной реакцией и андрогенной недостаточностью. Следует отметить, что показатели биохимического профиля у хряков в дооперационный период находились в пределах референсных значений.

Анализ динамики С-реактивного белка за весь период опыта свидетельствует о достоверном увеличении его концентрации ($P \leq 0,01 - 0,001$) в обеих группах на 14-, 30-е сутки по сравнению с дооперационными в контрольной – на 98,73 и 150,63%, подопытной – 75,61 и 115,85%,

соответственно. По-видимому, степень увеличения его содержания обусловлена снижением действия протеаз, образующихся при разрушении клеток и способных привести к вторичному повреждению тканей, а также подавлению аутоиммунных процессов [1]. Высокие показатели на 30-е сутки послеоперационного периода могут свидетельствовать о переходе воспалительного процесса в хроническую форму. При этом следует отметить, что на всех этапах опыта на 14- и 30-е сутки уровень С-реактивного белка в контрольной группе был в 1,31 и 1,30 раза выше, чем в подопытной. Исходя из этого, можно предположить, что в последнем случае данный эффект обусловлен действием тимогена за счет стимуляции им выработки корковым слоем надпочечников стероидов, обладающих противовоспалительным действием [5].

Изменения белковых фракций у животных обеих групп на 14-е сутки наблюдений сопровождались снижением количества общего белка в контрольной группе на 25,49% ($P \leq 0,05$) или на 14,32% по отношению к нижней границе нормативного уровня, в подопытной – на 5,58%, преимущественно за счет альбуминовой фракции. Вероятно, подобная динамика обусловлена белково-энергетической недостаточностью, возникшей на фоне стресса, вызванного воспалительным процессом [10]. Нельзя исключить при этом также и поражения печени, с последующим снижением ее белково-синтетической функции. Усиление глюконеогенеза, в таких случаях по данным А.Ш. Румянцев [12] характеризуется усиленным распадом белков. Можно предположить, что гипопроотеинемия в указанный период обусловлено преобладанием катаболических процессов над синтетическими с более высокой интенсивностью в контрольной группе. На 30-е сутки концентрация общего белка превышала фоновые показатели в контрольной группе на 4,7%, подопытной на 7,0%.

Для альбуминовой фракции белков сыворотки крови отмечена практически такая же закономерность в изменении

количественного содержания, как и для общего белка. Обладая высокой физиологической активностью и являясь пластичным материалом, альбумины играют ведущую роль в обновлении тканей организма. Следует отметить, что их уровень на всех этапах эксперимента в подопытной группе находился в пределах нормативных показателей. Изменения в контрольной группе характеризовались достоверным снижением на 34,04% ($P \leq 0,05 - 0,01$) ниже исходного показателя в катаболическую фазу патологического периода и на 6,13% по отношению к нижней границе нормативного уровня, с последующим превышением в анаболическую на 2,84% исходные показатели. В подопытной группе концентрация альбуминов на 14- и 30-е сутки находились на уровне 71,89 и 89,73% от фонового показателя. Известно, что в острую стадию воспаления происходит активация иммунологического процесса и усиливается образование иммуноглобулинов, что ведет к уменьшению содержания в крови альбуминов. Так, в опытах было установлено, что общий белок вначале, на 14- и 30-е сутки в контрольной группе был представлен альбуминами – 44,47; 39,36; 43,69% и глобулинами – 55,53; 60,65; 56,30%, в подопытной – 48,27; 36,75; 40,48% и 51,73; 63,25; 59,52%, соответственно.

Динамика показателей содержания глобулинов на раннем этапе послеоперационного периода в контрольной группе характеризовалась снижением на 18,62% по сравнению с исходным и на 14,72% по отношению к нижней границе референсных значений с последующим восстановлением к концу опыта, превышая на 6,14% первоначальный. Концентрация глобулинов в подопытной группе на 14- и 30-е сутки превышала на 34,07 и 16,98% показатели контрольной. Их динамика носила положительный характер, превышая фоновый уровень на 115,45 и 123,12%.

Рассматривая полученные данные в аспекте соотношения альбуминов и глобулинов, можно предположить, что

уменьшение уровня глобулиновой фракции на 14-й день обусловлены в обеих группах (в меньшей степени в подопытной) изменениями в организме хряков после кастрации, сочетающихся со снижением иммунных реакций. По-видимому, применение тимогена способствовало уменьшению негативного воздействия оперативного вмешательства на организм хряков, восстановлению нарушенных функций, повышению резистентности, о чем свидетельствуют показатели подопытной группы. Так, динамика их уровней в контрольной группе характеризовалась на 14-й день снижением по сравнению с фоновыми в 1,23 раза, с последующим увеличением к 30-м суткам в 1,06 раз против увеличения в подопытной группе в указанные сроки в 1,15 и 1,23 раз, соответственно. Следует также отметить, что в отличие от контрольной, показатели концентрации общего белка, альбуминов и глобулинов в подопытной группе, обработанной тимогеном, не выходили за пределы референсных интервалов.

Уровень мочевины (конечного продукта азотистого обмена) в обеих группах в дооперационный период находился на уровне – $4,64 \pm 0,55$ и $4,14 \pm 0,63$ ммоль/л, то есть в пределах нормативных показателей $3,33/3,5 - 5,0/5,83$ ммоль/л. На 14-е сутки после кастрации он повысился у животных контрольной группы на 9,27%, подопытной – 22,75% до уровня абсолютных значений $5,07 \pm 1,28$ и $5,08 \pm 0,75$ ммоль/л. По-видимому, это могло быть обусловлено в определенной степени почечной недостаточностью и нефротическим действием продуктов распада тканей на фоне воспаления. На 30-е сутки послеоперационного периода регистрировали уменьшение показателей (нормализацию) относительных значений, несколько превышающих фоновые, в контроле и опыте на 4,31 и 4,59%, на фоне ее абсолютных – $4,84 \pm 1,08$ и $4,33 \pm 0,39$ ммоль/л, соответственно. Исходя из этого, можно предположить, что тимоген оказывал протективное действие на работу почек, способствующих в ана-

болический период активации азотистого обмена веществ с последующей нормализацией показателей близким по значениям в дооперационный период.

Уровень креатинина, отражающий скорость клубочковой фильтрации почек, в дооперационный период у хряков контрольной и подопытной групп был выше на 18,3 и 20,8% по сравнению с верхней границей нормативного показателя ($142,0 \pm 4,69$ и $145 \pm 7,63$ против $80-120$ мкмоль/л). На 14-е сутки в контрольной группе регистрировали тенденцию к снижению на 14,7% ($121,0 \pm 18,73$) с незначительным повышением на 2,68% ($124,8 \pm 8,21$) на 30-е, в подопытной в указанные сроки – 9,66% ($131,0 \pm 7,27$) и 10,93% ($115,14 \pm 2,63$), соответственно. Подобная динамика, по мнению С.И. Афонского [4], указывает на астеническое состояние вовлеченных в патологический процесс тканей. Возможно, этому способствует в определенной степени снижение уровня половых гормонов после кастрации самцов. Таким образом, обработка тимогеном хряков в подопытной группе привела к нормализации содержания креатинина – $115,14 \pm 2,63$ мкмоль/л при ($P \leq 0,01$) по сравнению с исходным на фоне превышающих нормативные показатели – $124,80 \pm 8,21$ мкмоль/л в контрольной.

Показатели углеводного обмена в контрольной и подопытной группах имели сходную динамику, сопровождающуюся снижением концентрации глюкозы относительно фоновых показателей на 14-е сутки после кастрации на 30,93 и 34,65% с последующим повышением на 30-е сутки на 20,20 и 9,45%, соответственно. Низкое содержание глюкозы, по-видимому, связано с нарушением функции печени и почек в результате интоксикации, обусловленной инфекционным воспалительным процессом. Подобной точки зрения придерживаются В.Д. Буханов и соавт. [14]. В этот период происходит повышенный расход углеводов на метаболические процессы, направленные на восстановление поврежденных тканей. Можно предположить, что тимоген способствовал проявлению аддитивного действия адре-

налина (образующегося в стрессовой ситуации) в повышенной ассимиляции глюкозы пораженной тканью. Нельзя при этом исключить и влияния других гормонов с контринсулярным действием, активность которых на фоне белково-энергетической недостаточности по данным П.Ф. Литвицкого и соавт. [10] значительно повышается. Увеличение концентрации глюкозы на 30-е сутки, возможно, связано с развивающимся метаболическим синдромом на фоне отсутствия продукции половых гормонов у самцов после кастрации, что по данным ряда авторов сопровождается резким возрастанием ее уровня в крови [6, 18, 19] и усугублением воспалительного процесса [7]. По-видимому, тимоген препятствует резкому возрастанию гормонов контринсулярного действия, вырабатываемыми корой надпочечников. Подтверждением этому могут служить данные наших опытов по определению содержания в крови холестерина (основного источника кортикостероидов), уровень которого в подопытной группе на 30-е сутки по отношению к 14-м был значительно ниже – в 1,32 раза против 1,71 в контрольной, соответственно.

ВЫВОДЫ

Полученные данные свидетельствуют о том, что кастрация хряков сопровождается воспалительной реакцией, о чем свидетельствует увеличение С-реактивного белка на всех этапах опыта, более выраженного в контрольной группе, менее в подопытной, на фоне иммунокоррекции. Показано, что она вызывала значительные изменения в белковом обмене, преимущественно в катаболическую фазу послеоперационного периода. При этом отмечали снижение уровня содержания общего белка, альбуминов, глобулинов ниже нормативных значений в контрольной группе при аналогичных изменениях, в подопытной, но в пределах референсных интервалов. Направленность дальнейшей динамики в анаболическую фазу регистрировали в сторону нормализации показателей биохимического статуса. Показатели мочевины и креатинина на

всех этапах опыта находились в пределах физиологической нормы, с некоторым снижением по сравнению с исходными значениями.

Концентрация глюкозы в обеих группах в катаболическую фазу была достоверно ниже по сравнению с исходными показателями, с последующим увеличением до физиологической нормы.

Проведенные исследования биохимического профиля крови хряков после кастрации на фоне иммунокоррекции тимогеном позволили установить изменения в динамике показателей белкового, азотистого и углеводного обменов (С-реактивного и общего белка, альбумина, глобулина, мочевины, креатинина, глюкозы), направленных на нормализацию гомеостаза организма. Полученные данные в дальнейшем могут быть основой для исследований, направленных на скрининг новых иммунокорректоров и схем их применения, в условиях индустриализации свиноводства.

EFFECT OF THYMOGEN IMMUNOCORRECTED BOAR CASTRATION ON BIOCHEMICAL INDICATORS. Reshetnyak V. V. – PhD (Vet. Sci.), Associate Professor, FSBEI HE “Kostroma State Agricultural Academy”, Stekolnikov A. A. – Dr. habil. (Vet. Sci.), Full Professor, Active member of the Russian Academy of Sciences (RAS), FSBEI HE “St. Petersburg State University of Veterinary Medicine”, Burdeyniy V. V. – Dr. habil. (Vet. Sci.), Full Professor, FSBEI HE “Kostroma State Agricultural Academy”, Malakhova L. V. – PhD (Vet. Sci.), Associate Professor, FSBEI HE “Kostroma State Agricultural Academy”

ABSTRACT

The article presents the results of the dynamics of indicators of protein, nitrogen and carbohydrate metabolism during castration of boars in industrial production against the background of immunocorrection with thymogen. The studies were carried out on 14 boars (aged 5 months), selected by random sampling from 38 animals in compliance with the principle of paired analogues and divided into two groups – control and experimental ones (n=7 in each). All boars

were castrated by an open method with pre-operative medical support according to the methodology adopted in the farm. Animals of the experimental group were additionally injected with thymogen for a five-day course. During the experiment, the content of C-reactive and total proteins, albumin, globulin, urea, creatinine, glucose was determined in the blood serum. Albumin-globulin ratio was determined by the calculation method. According to the results of the experiment, it was found that castration of boars was accompanied in both groups at all stages of the experiment by an increase in the content of C-reactive protein, changes in protein metabolism, mainly in the catabolic phase of the postoperative period – a decrease in the concentration of total protein, globulin below the norm in the control group with similar dynamics of indicators in the experimental group, but within the reference intervals. Further dynamics were positive in the direction of normalization at the anabolic phase. The dynamics of urea and creatinine in both groups had a wave-like character, not going beyond the normative values, the level of urea increased with a subsequent decrease, creatinine – vice versa. Their final levels were lower than the original ones.

The use of thymogen largely leveled the intensity of changes in the catabolic phase of the pathological process and contributed to the normalization of the biochemical profile at the final stage of the experiment.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- 1.Абаев Ю. К. Клиническое значение белков острой фазы / Ю. К. Абаев, Н. И. Телятицкий // Военная медицина. – 2007. – № 1(2). – С. 69-73.
- 2.Белки острой фазы воспаления при IgE-опосредованном и IgE-независимом атопическом дерматите / А. В. Бурдина, В. Н. Зорина, Н. Г. Короткий [и др.] // Вестник дерматологии и венерологии. – 2014. – № 4. – С. 35-39.
- 3.Белый Д.Д. Обоснование иммунологической кастрации хряков. / Д.Д. Белый, С.А. Агиевец. // Архивариус, 2016. – №3 (7). – С. 142 – 145.
- 4.Биохимия животных: Учебник для студ. зооинженер. и ветеринарн. ф-тов / Афон-

- ский С.И. – М., Высш. Школа, 1970. – 611 с.
- 5.Доровских В.А. Глюкокортикоиды: от теории к практике: учебное пособие для студентов 2-6 курсов АГМА и других высших медицинских учреждений / В.А. Доровских, Т.А. Баталова, А.А. Сергеевич, Г.Е. Уразова. – Благовещенск, 2006. – 77 с.
- 6.Кирпатовский В.И. Влияние экспериментально вызванного метаболического синдрома на функциональное состояние мочевого пузыря у крыс / В.И. Кирпатовский, И.С. Мудрая, Е.А. Греков и др. // Экспериментальная и клиническая урология, 2013. - №1. – С. 8-13.
- 7.Кобылянский В.И. Роль контринсулярных гормонов в регуляции гомеостаза глюкозы и патогенезе сахарного диабета 2-го типа при ХОБЛ / В.И. Кобылянский // Проблемы Эндокринологии. 2021. - №67(2) – С. 93-101.
- 8.Коломийчук Т.В. Физиологические и биохимические показатели крови крыс при развитии хронического ситуационного стресса на фоне применения препарата метаболического действия / Т.В. Коломийчук, Т.В. Бузыка, О.В. Арипова, К.П. Буюк // Биохимия и молекулярная биология: Механизмы регуляции процессов жизнедеятельности в норме и патологии. Сборник научных трудов. Минск. ИВЦ Минфина. 2019. С. 191-195.
- 9.Коптева Е.В. Значение белков острой фазы в оценке динамики воспалительного процесса у детей с острым гематогенным остеомиелитом / Е.В. Коптева, А.Е. Машков, В.М. Верещагина и др. // Детская хирургия. – 2006. – №4. – С. 33-36.
- 10.Литвицкий, П.Ф. Нарушения обмена белков, аминокислот и нуклеиновых кислот / П.Ф. Литвицкий, Л.Д. Мальцева // Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т.14. – №1. – С. 95 – 107.
- 11.Роль белков острой фазы воспаления в патогенезе пиометры / Ю. С. Мартынова, А. Н. Мартынов, В. Г. Турков, Л. В. Клетикова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана.–2015.–Т.221.–С. 144-146.
- 12.Румянцев, А.Ш. Особенности обмена белков у больных с хроническим гломерулонефритом / А.Ш. Румянцев // Нефрология. – №1, Т. 5. – 2017.– С. 7-18.
- 13.Сотникова, Е.Д. Изменения в системе крови при стрессе / Е.Д. Сотникова // Вестник РУДН, Агрономия и животноводство. – 2009. – № 1. – С. 50 – 54.
- 14.Сравнительный анализ биохимических и морфологических показателей крови крыс на третьей стадии процесса ранозаживления при лечении фитоминералосорбентами / В. Д. Буханов, А. А. Шапошников, А. И. Везенцев [и др.] // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2014. – № 11-1(182). – С. 177 -180.
- 15.Стекольников А.А., Лечение экспериментальных ран у крупного рогатого скота с применением иммуномодуляторов РВ-1, РВ-2 и перекиси водорода. / А.А. Стекольников, В.В. Решетняк, В.В. Бурдейный. // Международный вестник ветеринарии, 2018.- №1 – С. 98-103.
- 16.Стекольников А.А., Эффективность применения иммуностимулятора РВ-1 при кастрации поросят. / А.А. Стекольников, В.В. Решетняк, В.В. Бурдейный. // Вопросы нормативно – правового регулирования в ветеринарии, 2018.- №1 – С. 86-89.
- 17.Якубовский С.В. Металлопротеины как маркеры острой фазы воспаления у больных острым холециститом / С.В. Якубовский, Н.Ф. Конопелько, Д.П. Кривонос // Медицинский журнал. – №1(19). – 2007.– С. 97-99.
- 18.Yassin A.A. Metabolic syndrome, testosterone deficiency and erectile dysfunction never come alone / A.A. Yassin, F. Saad, L.J. Gooren // Andrologia. –2008. –Volum 40, issue 4. – P. 259-264. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0272.200800851>.
- 19.Rao P.M, Kelly D. M., Jones T.H. Testosterone and insulin resistance in the metabolic syndrome and T2DM in men. Nature Reviews Endocrinology. 2013; 9(8):479-493.