

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА У ОВЕЦ

И. В. КИРЕЕВ,
кандидат биологических наук, доцент,
В. А. ОРОБЕЦ,
доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой,
Ставропольский государственный аграрный университет
(355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, д. 12; тел.: +7 652 28-67-44)

Ключевые слова: овцы, отбивка ягнят, стресс, кортизол, антиоксидантная система, перекисное окисление липидов.

Представлены результаты испытания новых антистрессовых и антиоксидантных препаратов при отбивке ягнят и их влияние на показатели перекисного окисления и системы антиоксидантной защиты организма. Установлено, что отбивка является мощным стресс-фактором для ягнят, что подтверждает значительное увеличение концентрации кортизола в крови животных. После воздействия данной стрессовой ситуации у подопытных животных наблюдалось резкое повышение уровня продуктов перекисного окисления липидов, что позволяет причислить эти показатели к числу объективных маркеров стресса. Применение препарата для коррекции стрессовых состояний у животных позволило добиться значительного снижения количества кортизола в крови и положительно отразилось на активности антиоксидантных ферментов. Введение антиоксидантного препарата для животных сопровождалось выраженным увеличением активности глутатионпероксидазы и каталазы, а также значительному увеличению уровня восстановленного глутатиона. Использование данных препаратов повлияло на концентрацию малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови ягнят, что выразилось в уменьшении их количества у животных получавших лекарственные средства в сравнении с контрольными животными. Взвешивание животных показало, что данный вид технологического стресса способствует ощутимому уменьшению массы тела у ягнят, которая через 14 суток после отбивки в контрольной группе уменьшилась на 3,8 кг. Профилактическое введение изученных препаратов позволило уменьшить потери живой массы и способствовало более высоким показателям среднесуточного прироста после преодоления кризисного периода. Анализ результатов проведенного эксперимента показал, что наибольший положительный эффект относительно всех исследованных показателей может быть получен при одновременном применении разработанных препаратов в рекомендованных дозах.

PHARMACOLOGICAL PREVENTION OF TECHNOLOGICAL STRESS IN SHEEP

I. V. KIREEV,
candidate of biological sciences, associate professor,
V. A. OROBETS,
doctor of veterinary sciences, professor, head of department, Stavropol State Agrarian University
(12 Zootechnicheskij Av., 355017, Stavropol; tel.:+7 652 28-67-44)

Keywords: sheep, lambing, stress, cortisol, antioxidant system, lipid peroxidation.

This article presents the results of testing new anti-stress and antioxidant drugs for lambing and their effect on the parameters of peroxidation and the system of antioxidant protection of the body. It was found that chipping is a powerful stress factor for lambs, which confirms a significant increase in the concentration of cortisol in the blood of animals. After exposure to this stressful situation, a sharp increase in the level of lipid peroxidation products was observed in the experimental animals, which makes it possible to classify these indicators as objective markers of stress. The use of the drug to correct stress conditions in animals has made it possible to achieve a significant decrease in the amount of cortisol in the blood and positively affected the activity of antioxidant enzymes. The introduction of an antioxidant preparation for animals was accompanied by a marked increase in the activity of glutathione peroxidase and catalase, as well as a significant increase in the level of reduced glutathione. The use of these drugs affected the concentration of malonic dialdehyde and diene conjugates in the blood of lambs, which resulted in a decrease in their number in animals receiving medications compared to control animals. Weighing of animals showed that this type of technological stress contributes to a measurable decrease in body weight in lambs, which decreased by 3.8 kg in 14 days after the control in the control group. Preventive administration of the studied drugs allowed to reduce losses of live weight and contributed to higher rates of average daily growth after overcoming the crisis period. Analysis of the results of the experiment showed that the greatest positive effect on all the studied parameters can be obtained with simultaneous application of the developed preparations in the recommended doses.

Положительная рецензия представлена В. И. Колесниковым, доктором ветеринарных наук, профессором Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства.

Технологический стресс в животноводстве является серьезной проблемой, которая снижает темпы развития отрасли и наносит ощутимый экономический ущерб сельскому хозяйству. Убытки овцеводства от воздействия стресса исчисляются миллиардами рублей и складываются из потерь продуктивности, снижения резистентности организма к возбудителям болезней и неблагоприятным факторам внешней среды, уменьшения репродуктивного потенциала, затрат на лечение заболеваний и многих других обстоятельств неизменно сопровождающих данное явление [3, 7, 9].

В овцеводстве ежегодно проводится большое количество плановых технологических процедур, таких как стрижка, отбивка, формирование отар, ветеринарные обработки и т. д., приводящих к нарушению адаптационных механизмов в организме. Под воздействием стресс-факторов происходят изменения гормонального фона у животных, в связи с чем наступает дезорганизация метаболических процессов и изменение внутреннего гомеостаза [1, 4, 6].

Считается, что стресс-реакция неизбежно связана с активацией процессов свободнорадикального окисления с накоплением в организме большого количества побочных продуктов, как правило, на фоне депрессивного состояния системы антиоксидантной защиты [10, 11]. Они представляют собой токсичные соединения с высокой реакционной способностью [2]. Именно их воздействие на клетки и ткани животного в настоящее время рассматривается как пусковой механизм в развитии многих патологий [5, 8].

Одним из способов предупреждения последствий технологического стресса может стать сочетанное применение седативных и антиоксидантных препаратов в качестве лечебно-профилактических средств, но на отечественном рынке ассортимент таких лекарственных форм ветеринарного назначения недостаточен и их разработка и испытание — это актуальная задача науки и практики.

Цель и методика исследований.

Целью работы явилось изучение влияния новых антиоксидантных и антистрессовых препаратов на биохимические показатели и массу тела ягнят в условиях технологического стресса вызванного отбивкой. Объектом исследования явились баранчики северокавказской мясошерстной породы, которые были разделены по принципу аналогов на четыре группы. Каждая группа состояла из пятнадцати животных, которым на момент проведения эксперимента было по 4,5–5,5 месяцев. Первая группа служила контролем, им вводили по 3 мл стерильного физиологического раствора внутримышечно за сутки до отбивки. Во второй группе вводили препарат для коррекции стрессовых состояний у сельскохозяйственных животных (антистрессовый препарат) внутримышечно

из расчета 1 мл на 25 кг живой массы в те же сроки, что и в первой группе. Аналогично в третьей группе применяли антиоксидантный препарат для животных (антиоксидантный препарат) в дозе 0,75 мл на 25 кг массы тела, а в четвертой группе по этой схеме использовали композицию данных препаратов в такой же дозировке. Данные препараты разработаны на кафедре терапии и фармакологии Ставропольского ГАУ (пат. 2428992 от 20.09.2011 г., пат. 2435572 от 10.12.2011 г.). В крови определяли уровень кортизола, концентрацию продуктов перекисного окисления липидов и показатели активности ферментативного звена антиоксидантной системы, а также проводили взвешивание.

Результаты исследований.

При анализе результатов биохимического исследования крови (табл. 1) установлено, что в результате воздействия стресс-фактора в крови резко увеличилась концентрация продуктов перекисного окисления липидов. Так, в первой группе уровень диеновых конъюгатов (ДК) за двое суток увеличился на 56,4 %, во второй — на 22,5 %, в третьей — на 12,1 % и в четвертой — на 9,7 % соответственно. В пробах крови полученных на 28-е сутки после отбивки наблюдалась существенная разница по данному показателю между контрольными ягнятами и обработанными препаратами, которая выражалась по сравнению со второй группой в 55,3 %, с третьей — в 60 % и по отношению к четвертой составляла 61,5 %. Количество малонового диальдегида (МДА) возрастало не так резко, но значительно во всех группах, и к 14 суткам проведения опыта повышение содержания этого продукта в крови составило в первой группе 54,4 %, во второй группе — 31,9 %, в третьей — 28,9 % и в четвертой — 14,9 % соответственно. На 28-е сутки в контрольной группе животных уровень малонового диальдегида был больше чем у животных из второй группы на 22 %, из третьей группы — на 30,1 % и по сравнению с четвертой группой — на 36 %.

Наибольшие изменения произошли относительно уровня кортизола в крови, который увеличился в первой группе за двое суток после отбивки в 5,5 раз, у овец, которым применяли антистрессовый препарат, — в 2,4 раза, у животных, которым вводили антиоксидантный препарат, — в 3,2 раза, а в группе, где применяли комбинацию препаратов, — в 1,6 раза соответственно. На 28-й день эксперимента концентрация этого гормона снизилась во всех группах, но в пределах нормы была только во второй и четвертой. На 28-е сутки после отбивки его уровень в контрольной группе был больше, чем во второй группе, на 60,4 %, чем в третьей — на 39,4 % и чем в четвертой группе — на 62,3 %.

Рассматривая динамику восстановленного глутатиона, можно сделать вывод о том, что примененные

Таблица 1
Биохимические показатели ягнят, n = 15
Table 1
Biochemical indicators of lambs, n = 15

№ гр. Group num- ber	Кортизол, нмоль/л Cortisol, nmol/l	ДК, ед. опг. пл./мг липидов DK, un. opt. pl./ mg lipids	МДА, мкмоль/л MDA, μmol/l	Активность ГПО, мкМ G-SH/л мин × 10 ³ GnR activity, μM G-SH/l min × 10 ³	Активность катала- зы, мкМ H ₂ O ₂ /л × мин × 10 ³ Catalase activity, μM H ₂ O ₂ /l × min × 10 ³	Глутатион восст., ммоль/л Glutathione res., Mmol/l
За сутки до отбивки 1 day before the break						
1	14,48 ± 1,08	0,27 ± 0,02	0,88 ± 0,06	8,26 ± 0,61	26,64 ± 1,91	0,38 ± 0,02
2	15,21 ± 1,13	0,31 ± 0,02	0,94 ± 0,07	7,49 ± 0,53	23,86 ± 1,77	0,34 ± 0,02
3	15,03 ± 1,02	0,29 ± 0,02	0,86 ± 0,06	7,93 ± 0,65	25,19 ± 1,79	0,36 ± 0,02
4	17,62 ± 1,21	0,28 ± 0,02	0,97 ± 0,07	8,13 ± 0,59	26,41 ± 1,83	0,34 ± 0,02
Через 2-е суток после отбивки 2 days after the break						
1	79,94 ± 5,12	0,62 ± 0,04	1,19 ± 0,08	5,52 ± 0,41	19,37 ± 1,38	0,32 ± 0,02
2	36,71 ± 2,81**	0,40 ± 0,03*	1,11 ± 0,08	9,25 ± 0,68*	22,11 ± 1,66	0,35 ± 0,02
3	49,14 ± 3,80*	0,33 ± 0,02*	0,96 ± 0,07	11,34 ± 0,82*	29,27 ± 2,07***	0,38 ± 0,02*
4	31,87 ± 2,44**	0,31 ± 0,02***	0,92 ± 0,07*	11,96 ± 0,90***	31,16 ± 2,41***	0,35 ± 0,02
Через 14 суток после отбивки 14 days after the break						
1	83,11 ± 5,85	0,71 ± 0,05	1,93 ± 0,14	7,68 ± 0,64	22,59 ± 1,61	0,22 ± 0,02
2	37,43 ± 2,73**	0,30 ± 0,02*	1,38 ± 0,09*	10,81 ± 0,74*	28,04 ± 2,12	0,38 ± 0,02*
3	47,29 ± 3,59*	0,24 ± 0,02***	1,21 ± 0,09*	12,09 ± 0,86*	33,11 ± 2,45*	0,45 ± 0,03*
4	30,21 ± 2,26**	0,21 ± 0,02***	1,14 ± 0,08*	12,95 ± 0,91*	33,47 ± 2,53*	0,49 ± 0,03***
Через 28 суток после отбивки 28 days after the break						
1	43,69 ± 3,27	0,65 ± 0,04	1,86 ± 0,14	7,32 ± 0,52	20,42 ± 1,43	0,27 ± 0,03
2	17,31 ± 1,23**	0,29 ± 0,02*	1,45 ± 0,09*	9,73 ± 0,69*	27,13 ± 1,96*	0,39 ± 0,02*
3	26,46 ± 1,49*	0,26 ± 0,02*	1,30 ± 0,09*	10,15 ± 0,72*	30,30 ± 2,14*	0,43 ± 0,03*
4	16,45 ± 1,18**	0,25 ± 0,02*	1,19 ± 0,09*	12,69 ± 0,94****	31,16 ± 2,34*	0,47 ± 0,03***

Примечание: * разница статистически достоверна между данной и контрольной группой; ** разница статистически достоверна между данной, контрольной и третьей группой; *** разница статистически достоверна между данной, контрольной и второй группой; **** разница статистически достоверна между данной группой и остальными.

Note: * difference is statistically significant between this and the control group; ** difference is statistically significant between this, control and third group; *** difference is statistically significant between this, control and second group; **** difference is statistically significant between this group and the others.

препараты положительно повлияли на его уровень в крови ягнят. Наибольшие изменения зафиксированы в пробах крови, полученных на 14 сутки с момента отбивки. При этом в первой группе количество глутатиона уменьшилось на 42,1 %, а в остальных в разной степени увеличилось: во второй — на 10,5 %, в третьей — на 20 % и в четвертой — на 30,6 %. Наиболее вероятно, обусловлено это изменением активности антиоксидантных ферментов. В частности, за двое суток после отбивки активность глутатионпероксидазы (ГПО) в первой группе уменьшилась на 36,4 %, а во второй группе — возросла на 19 %, в третьей и четвертой — увеличилась на 30,1 и 32 % соответственно. На 28-е сутки данный показатель был выше по сравнению с контролем во второй группе — на 24,8 %, в третьей — на 27,9 % и в четвертой — на 42,3 %. Аналогичные изменения наблюдались относительно активности каталазы: через 14 суток с момента отбивки данный показатель увеличился во

второй группе на 14,9 %, в третьей — на 23,9 %, в четвертой — на 21,1 %, а в первой наоборот зафиксировано уменьшение — на 15,2 %. Анализ данных полученных при исследовании крови на 28-е сутки свидетельствует о значительной разнице в активности данного фермента между контрольной и остальными группами.

Через 14 суток после отбивки масса тела ягнят из первой группы уменьшилась на 3,8 кг, во второй группе снижение веса составило 1,9 кг, в третьей — 2,4 кг и в четвертой — 1,6 кг. За последующие 14 суток наблюдался прирост живой массы. Анализ результатов взвешивания животных на 28-й день после отбивки и их сопоставление с предыдущими указывает на то, что с 14 по 28 сутки опыта среднесуточный прирост живой массы у ягнят из контрольной группы составлял 197 г, у животных из второй группы — 234 г, в третьей группе — 216 г и в четвертой — 246 г соответственно.

Выводы.

Таким образом, в результате проведенного эксперимента установлено, что отбивка ягнят является для них фактором, провоцирующим выраженную стресс-реакцию, которая проявляется резким повышением уровня кортизола в крови. В это время значительно возрастает количество продуктов перекисного окисления липидов — диеновых конъюгатов и малонового диальдегида и эти показатели по праву могут выступать в качестве объективного маркера стресса в организме. Введение препаратов обладающих антистрессовыми и антиоксидантными свойствами за сутки до

отбивки приводит к нормализации уровня кортизола, малонового диальдегида и диеновых конъюгатов в крови и уменьшению потери живой. Нормализация течения перекисного окисления липидов при введении антиоксидантных и антистрессовых препаратов достигается за счет увеличения активности ферментов глутатионпероксидазы и каталазы и связанного с этим увеличения уровня восстановленного глутатиона в организме. При этом комбинированное применение данных лекарственных средств дает более выраженный положительный эффект относительно всех исследованных показателей.

Литература

1. Авдеенко В. С., Молчанов А. В., Булатов Р. Г. Применение антиоксидантных препаратов для профилактики гестоза суягных овец // Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. № 1. С. 54–56.
2. Киреев И. В., Оробец В. А., Беляев В. А., Скрипкин В. С., Чернова Т. С. Влияние мебисела на динамику диеновых конъюгатов и малонового диальдегида в крови телят // Вестник ветеринарии. 2013. № 3 (66). С. 75–76.
3. Кузьмина Е. В., Семененко М. П. Экологические аспекты применения антиоксидантов при транспортном стрессе у птицы // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2017. Т. 230. № 2. С. 98–101.
4. Рапиев Р. А., Маннапова Р. Т. Биохимический статус организма животных как компенсаторно-регуляторная реакция на фоне действия стресса // Фундаментальные исследования. 2013. № 10–12. С. 2663–2666.
5. Сафонов В. А., Нежданов А. Г., Рецкий М. И., Шабунин С. В., Близнцова Г. Н. Свободнорадикальное окисление липидов и репродуктивное здоровье коров // Сельскохозяйственная биология. 2014. № 6. С. 107–115.
6. Шантыз А. Ю., Ромашенко С. В., Шантыз А. Х. Морфология и биохимия крови при коррекции экспериментального гипотиреоза // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 37. С. 181–184.
7. Dobson H., Fergani C., Routly J. E., Smith R. F. Effects of stress on reproduction in ewes // Animal Reproduction Science. 2012. Vol. 130 (3–4). P. 135–140.
8. Hall J. A., Bobe G., Nixon B. K., Vorachek W. R., Hujeriletu, Nichols T., Mosher W. D., Pirelli G. J. Effect of transport on blood selenium and glutathione status in feeder lambs // Journal of Animal Science. 2014. Vol. 92 (9). P. 4115–4122.
9. Khazaei M., Aghaz F. Reactive Oxygen Species Generation and Use of Antioxidants during In Vitro Maturation of Oocytes // International Journal of Fertility & Sterility. 2017. Vol. 11. No. 2. P. 63–70.
10. Sack M. N., Fyhrquist F. Y., Saijonmaa O. J., Fuster V., Kovacic J. C. Basic Biology of Oxidative Stress and the Cardiovascular System : Part 1 of a 3-Part Series // Journal of the American College of Cardiology. 2017. Vol. 70. Issue 2. P. 196–211.
11. Teixeira R. R., de Souza A. V., Peixoto L. G., Machado H. L., Caixeta D. C., Vilela D. D., Baptista N. B., Franci C. R., Espindola F. S. Royal jelly decreases corticosterone levels and improves the brain antioxidant system in restraint and cold stressed rats // Neuroscience Letters. 2017. Vol. 655. P. 179–185.

References

1. Avdeenko V. S., Molchanov A. V., Bulatov R. G. The use of antioxidant drugs for the prevention of gestosis of susceptible sheep // Sheep, goats, woolen business. 2016. Vol. 1. P. 54–56.
2. Kireev I. V., Orobets V. A., Belyaev V. A., Skripkin V. S., Chernova T. S. Impact on dynamics mebisel diene conjugates and malondialdehyde in blood of calves // Herald of veterinary. 2013. Vol. 3 (66). P. 73–75.
3. Kuzminova E. V., Semenenko M. P. Ecological aspects of antioxidant application under transport stress in birds // Scientific notes Kazan State Academy of Veterinary Medicine. 2017. Vol. 230 (2). P. 98–101.
4. Rapiev R. A., Mannapova R. T. Biochemical status of the animal organism as a compensatory-regulatory reaction against the background of stress // Fundamental research. 2013. Vol. 10–12. P. 2663–2666.
5. Safonov V. A., Nezhdanov A. G., Retsky M. I., Shabunin S. V., Bliznetsova G. N. Free radical lipid oxidation and reproductive health of cows // Agricultural Biology. 2014. Vol. 6. P. 107–115.
6. Shantiz A. Yu., Romaschenko S. V., Shantiz A. H. Morphology and biochemistry of blood in the correction of experimental hypothyroidism // Works of the Kuban State Agrarian University. 2012. Vol. 37. P. 181–184.
7. Dobson H., Fergani C., Routly J. E., Smith R. F. Effects of stress on reproduction in ewes // Animal Reproduction Science. 2012. Vol. 130 (3–4). P. 135–140.
8. Hall J. A., Bobe G., Nixon B. K. et al. Effect of transport on blood selenium and glutathione status in feeder lambs // Journal of Animal Science. 2014. Vol. 92 (9). P. 4115–4122.
9. Khazaei M., Aghaz F. Reactive Oxygen Species Generation and Use of Antioxidants during In Vitro Maturation of Oocytes // International Journal of Fertility & Sterility. 2017. Vol. 11. No. 2. P. 63–70.
10. Sack M. N., Fyhrquist F. Y., Saijonmaa O. J., Fuster V., Kovacic J. C. Basic Biology of Oxidative Stress and the Cardiovascular System : Part 1 of a 3-Part Series // Journal of the American College of Cardiology. Vol. 70. Issue 2. P. 196–211.
11. Teixeira R. R., de Souza A. V., Peixoto L. G., Machado H. L., Caixeta D. C., Vilela D. D., Baptista N. B., Franci C. R., Espindola F. S. Royal jelly decreases corticosterone levels and improves the brain antioxidant system in restraint and cold stressed rats // Neuroscience Letters. 2017. Vol. 655. P. 179–185.