

city, Republic of Dagestan, Russian Federation, 367032; e-mail bac.05@mail.ru

Magomedov Abdulatip Saadulavich, Veterinarian of the APC them «Khizroev» Khunzakh district, Republic of Dagestan, Russian Federation

Klimov Nikolai Timofeevich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Chief Researcher of the Laboratory of Diseases of the Reproductive Organs and Breast of State Scientific Institution “All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy” of the Russian Academy of Agricultural Sciences; house 114-b, Lomonosov str., Voronezh city, Russia, 394087; e-mail: vetklimov@gmail.com

УДК 619:616-00:615.356:636.7

Кравченко В. М., Кравченко Г. А.

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И АНТИДОТОТЕРАПИЯ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ СОБАК ИЗОНИАЗИДОМ

Ключевые слова: изониазид, собаки, антидототерапия, отравление, клинические признаки, патологоанатомическое вскрытие, патогистологические изменения, острое катарально-геморрагическое воспаление, диапедезные кровоизлияния.

Резюме: Целью исследования явилось изучение клинических признаков, морфологических изменений и антидототерапии собак при отравлении изониазидом. Авторами впервые на большом материале были выявлены и описаны клинические признаки, патологоанатомические и патогистологические изменения, которыми характеризуются отравления собак изониазидом с учетом частоты их проявления у отравившихся животных. Патоморфологические изменения обусловлены процессами нарушения гемодинамики, дистрофическими, некротическими и воспалительными процессами в различных органах и тканях собак. Основными из них являются острый катарально-геморрагический гастроэнтерит, серозно-геморрагический лимфаденит желудочных и брыжеечных лимфоузлов, гиперемия сосудов брыжейки и желудка, не свернувшаяся или плохо свернувшаяся кровь, подкожные и межмышечные диапедезные кровоизлияния, диапедезные кровоизлияния в брюшную полость – 100 %, острая венозная гиперемия селезенки – 91,4 %, цианоз кожи и слизистых оболочек – 87,2 %, острая венозная гиперемия и отек легких – 80,8 %, острая венозная гиперемия и отек оболочек и вещества мозга, серозный или серозно-геморрагический лимфаденит портальных лимфоузлов – 68,0 %, острая венозная гиперемия почек – 87,2 %, серозный или серозно-геморрагический лимфаденит околопочечных лимфоузлов – 76,5 %. На основании обнаруженных патоморфологических изменений у собак, отравившихся изониазидом, была подобрана оптимальная антидототерапия. Данные, полученные в результате проведенного исследования, могут использоваться для установления отравления собак изониазидом и проведения лечебно-профилактических мероприятий.

Введение

Изониазид или тубозид является препаратом, который применяется в медицине для профилактики и лечения различных форм туберкулеза у человека [1, 2]. Фармакодинамика и фармакокинетика этого препарата у человека подробно описана в наставлении по его применению. Однако такие данные применительно к собакам в доступной отечественной и иностранной литературе отсутствуют. Сведения по кли-

ническому проявлению отравления изониазидом у собак и других животных отрывочные и разноречивые [3–7]. Имеются отдельные сообщения, касающиеся патоморфологических изменений при воздействии изониазида на белых мышей, морских свинок, кроликов, молодняка крупного рогатого скота и собак [8–10]. Однако детального описания морфологических изменений у собак при отравлении изониазидом как в отечественной, так и в иностранной

литературе мы не нашли.

Целью нашего исследования явилось изучение клинических признаков, морфологических изменений и антидототерапии собак при отравлении изониазидом.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили отравленные изониазидом собаки различных пород, пола, возраста и массы, владельцы которых обращались в ветеринарные клиники г. Краснодара для оказания экстренной ветеринарной помощи, а также акты и протоколы вскрытия с анамнестическими данными владельцев собак, собранные нами при вскрытии павших животных для установления причины смерти с 2014 по 2018 гг. Основными методами нашего исследования были клинический, патологоанатомический и патогистологический. Исследования выполнены на кафедре анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина. Химико-токсикологический метод при диагностике отравления изониазидом являлся контрольным и проводился в лаборатории судебно-медицинской экспертизы. Клиническому исследованию было подвергнуто 79 отравленных изониазидом собак, а патологоанатомическому вскрытию 47 трупов собак. Патогистологическому исследованию были подвергнуты желудок, двенадцатиперстная кишка, печень, селезенка, легкое, почка, головной мозг,

желудочные, брыжеечные, portaльные и околопочечные лимфоузлы от 22-х павших собак.

Результаты и обсуждение

Первые клинические признаки отравления собаки изониазидом проявлялись обычно через 30–60 минут и редко через 2 и более часов, что является показателем сверхострого течения отравления. Из анамнестических данных установлено, что появление клинических признаков отравления было обычно связано с неконтролируемым приемом корма собакой. Так как препарат изониазид не обладает выраженным запахом и вкусом, то собака охотно поедает его вместе с кормом. Разнообразие и частота клинических признаков у собак при отравлении изониазидом приведены в таблице 1.

Исходя из данных табл. 1, основными клиническими признаками при отравлении собак изониазидом являются: угнетение – 100 %, нарушение координации – 94,9 %, учащенное и поверхностное дыхание – 91,1 %, жажда – 89,9 %, рвота – 83,5 %, болезненная пальпация брюшной стенки – 87,3 %, шаткость походки и слабость конечностей – 78,4 %, мышечный тремор – 68,3 %, обильное выделение слюны – 67,0 %, мышечные судороги – 54,4 %, непроизвольное мочеиспускание – 72,1 %, непроизвольная дефекация – 53,1 %.

При патологоанатомическом вскрытии павших в результате отравления изо-

Таблица 1. Клинические признаки и их частота у отравившихся изониазидом собак (n=79)

Наблюдаемые клинические признаки	Количество (голов)	Частота повторения признака, (%)
Угнетение	79	100
Рвота	66	83,5
Нарушение координации	75	94,9
Болезненная пальпация брюшной стенки	69	87,3
Обильное выделение слюны	53	67,0
Шаткая походка	62	78,4
Мышечный тремор	54	68,3
Мышечные судороги	43	54,4
Слабость конечностей	62	78,4
Жажда	71	89,9
Учащенное и поверхностное дыхание	72	91,1
Непроизвольное мочеиспускание	57	72,1
Непроизвольная дефекация	42	53,1

ниазидом собак отмечали патоморфологические изменения, частота которых приведена в таблице 2. Смерть павших собак от отравления изониазидом после вскрытия во всех случаях была подтверждена лабораторными исследованиями.

Анализ табл. 2 показал, что основными патологоанатомическими изменениями у собак, павших в результате отравления изониазидом, являются острый катарально-геморрагический гастроэнтерит, серозно-геморрагический лимфаденит желудочных и брыжеечных лимфо-

узлов, гиперемия сосудов брыжейки и желудка, не свернувшаяся или плохо свернувшаяся кровь, подкожные и межмышечные диапедезные кровоизлияния, диапедезные кровоизлияния в брюшную полость – 100 %, острая венозная гиперемия селезенки – 91,4 %, цианоз кожи и слизистых оболочек – 87,2 %, острая венозная гиперемия и отек легких – 80,8 %, острая венозная гиперемия и отек оболочек и вещества мозга, серозный или серозно-геморрагический лимфаденит портальных лимфоузлов – 68,0 %, острая венозная гиперемия почек – 87,2 %,

Таблица 2. Патологоанатомические изменения и их частота у отравившихся изониазидом собак (n=47)

Патологоанатомические изменения	Количество (голов)	Частота повторения изменения, (%)
Острый катарально-геморрагический гастроэнтерит	47	100
Острое расширение желудка	7	8,5
Цианоз кожи и слизистых оболочек	41	87,2
Острая венозная гиперемия и отек легких	38	80,8
Острая венозная гиперемия и отек оболочек и вещества мозга	32	68,0
Гиперемия сосудов брыжейки и желудка	47	100
Серозно-геморрагический лимфаденит желудочных и брыжеечных лимфоузлов	47	100
Серозный или серозно-геморрагический лимфаденит портальных лимфоузлов	32	68,0
Острая токсическая дистрофия печени	9	19,1
Острая венозная гиперемия печени	20	42,5
Белково-жировая дистрофия печени	18	38,2
Острая венозная гиперемия селезенки	43	91,4
Острая венозная гиперемия почек	41	87,2
Катаральный или катарально-геморрагический уроцистит	25	53,1
Гематурия	11	23,4
Серозный или серозно-геморрагический лимфаденит околопочечных лимфоузлов	36	76,5
Белковая дистрофия миокарда	27	57,4
Дилатация правой половины сердца	25	59,5
Не свернувшаяся или плохо свернувшаяся кровь	47	100
Переполнение желчного пузыря и наличие крови в желчи	27	57,4
Подкожные и межмышечные диапедезные кровоизлияния	47	100
Диапедезные кровоизлияния в брюшную полость	47	100

**Таблица 3. Патогистологические изменения и их частота
у отравившихся изониазидом собак (n=22)**

Патогистологические изменения	Количество (голов)	Частота повторения изменений, (%)
Гиперемия сосудов, очаговые диапедезные кровоизлияния с эмиграцией эритроцитов в межтканевое пространство, слизистая дистрофия и кариолизис эпителия слизистой оболочки желудка и дуоденума	22	100
Нарушение балочной структуры в сочетании с белковой и жировой дистрофией гепатоцитов	21	95,4
Нарушение балочной структуры печени в сочетании с венозной гиперемией и кровоизлияниями	20	90,9
Нарушение балочной структуры в сочетании с кариолизисом и кариопикнозом гепатоцитов	19	86,3
Гиперемия межальвеолярных и интерстициальных сосудов с выпотом отечной жидкости в альвеолы	19	86,3
Очаги эмфиземы и ателектазов в легких	14	63,6
Белковая и гидропическая дистрофия эпителия канальцев почек	18	81,8
Гиперемия интерстициальных сосудов почек, участки кровоизлияний в корковом и мозговом слоях	21	95,4
Кариолизис и кариопикноз эпителия канальцев почек	19	86,3
Гиперемия сосудов головного мозга и очаговые диапедезные кровоизлияния в вещество мозга, кариолизис нервных клеток, очаговые пролифераты лимфатических клеток, очаговые скопления клеток глии (глиальные узелки)	18	81,8
Гиперемия сосудов и диапедезные кровоизлияния в селезенке, гиперплазия отдельных фолликулов	21	95,4
Геморрагические инфильтраты синусов, коркового и мозгового вещества, опустошение отдельных лимфатических фолликулов желудочных, брыжеечных, портальных и околопочечных лимфоузлов	22	100

серозный или серозно-геморрагический лимфаденит околопочечных лимфоузлов – 76,5 %, дилатация правой половины серд-

ца – 59,5 %, белковая дистрофия миокарда – 57,4 %, переполнение желчного пузыря и наличие крови в желчи – 57,4 %, ката-

ральный или катарально-геморрагический уроцистит – 53,1 %, острая венозная гиперемия печени – 42,5 %, белково-жировая дистрофия печени – 38,2 %, гематурия – 23,4 %, острая токсическая дистрофия печени – 19,1 %, острое расширение желудка – 8,5 %.

Отдельно стоит отметить, что острое катарально-геморрагическое воспаление желудка, двенадцатиперстной и тощей кишки отмечали в сочетании с острым расширением желудка в тех случаях, когда при лабораторном исследовании помимо изониазида выделяли препарат метоклопрамид, обладающий противорвотным действием.

При патогистологическом исследовании отобранного в процессе вскрытия патологического материала отмечали морфологические изменения, частота которых приведена в таблице 3.

Анализ таблицы 3. показал, что основными патогистологическими изменениями при отравлении собак изониазидом являются гиперемия сосудов, очаговые диапедзные кровоизлияния с эмиграцией эритроцитов в межтканевое пространство, слизистая дистрофия и кариолизис эпителия слизистой оболочки желудка и дуоденума; геморрагические инфильтраты синусов, коркового и мозгового вещества, опустошение отдельных лимфатических фолликулов желудочных, брыжеечных, портальных и околопочечных лимфоузлов – 100 %; нарушение балочной структуры в сочетании с белковой и жировой дистрофией гепатоцитов; гиперемия интерстициальных сосудов почек, участки кровоизлияний в корковом и мозговом слоях; гиперемия сосудов и диапедзные кровоизлияния в селезенке, гиперплазия отдельных фолликулов – 95,4 %; нарушение балочной структуры печени в сочетании с венозной гиперемией и кровоизлияниями – 90,9 %; нарушение балочной структуры печени в сочетании с кариолизисом и кариопикнозом гепатоцитов; гиперемия межальвеолярных и интерстициальных сосудов легких с выпотом отечной жидкости в альвеолы; кариолизис и кариопикноз эпителия канальцев почек – 86,3 %; белковая и гидропическая дистрофия эпителия канальцев почек; гиперемия сосудов головного мозга и очаговые диапедзные кровоизлияния в вещество мозга, кариолизис нервных клеток, очаговые пролифераты лимфатических клеток, очаговые скопления клеток глии (глиальные узелки) – 81,8 %; очаги эмфиземы и ателектазов в легких

– 63,6 %.

Очень важным при спасении отравившейся изониазидом собаки является скорейшее применение антидототерапии. Для профилактики и устранения ацидоза, который обычно сопровождает отравление изониазидом, рекомендуем внутривенное применение физиологического раствора совместно с раствором глюкозы из расчета 20 мл физиологического раствора и 5 мл 5 % раствора глюкозы на 10 кг живой массы собаки. Так как изониазид быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте собаки и поступает в кровь, рекомендуем применение адсорбента токсинов, например, активированного угля из расчета 1 таблетка на 10 кг массы животного. Для предотвращения развития патологических процессов, связанных с поражением центральной нервной системы, таких как судороги и кома, рекомендуем применять витамин В6 (пиридоксин) в дозе 1 мл на 10 кг живой массы собаки внутривенно или внутримышечно. При отравлении собак изониазидом в условиях ветеринарной клиники помимо антидототерапии, положительный эффект дает проведение гемодиализа. Некоторые владельцы собак при отравлении изониазидом пытаются самостоятельно в качестве антидота использовать этанол (этиловый спирт), что делать категорически нельзя, так как этанол ускоряет метаболизм изониазида и усиливает его токсическое влияние на печень.

Выводы и заключение

1. Основными клиническими признаками при отравлении собак изониазидом являются угнетение, нарушение координации, учащенное и поверхностное дыхание, жажда, рвота, болезненная пальпация брюшной стенки, шаткость походки и слабость конечностей, мышечный тремор, обильное выделение слюны, мышечные судороги, непроизвольное мочеиспускание и непроизвольная дефекация.

2. Основными патологоанатомическими изменениями у павших в результате отравления изониазидом собак являются острый катарально-геморрагический гастроэнтерит; серозно-геморрагический лимфаденит желудочных и брыжеечных лимфоузлов; гиперемия сосудов брыжейки и желудка; не свернувшаяся или плохо свернувшаяся кровь; подкожные и межмышечные диапедзные кровоизлияния; диапедзные кровоизлияния в брюшную полость; острая венозная гиперемия селезенки; цианоз кожи и слизистых оболочек;

острая венозная гиперемия и отек легких; острая венозная гиперемия и отек оболочек и вещества мозга; серозный или серозно-геморрагический лимфаденит портальных лимфоузлов; острая венозная гиперемия почек; серозный или серозно-геморрагический лимфаденит околопочечных лимфоузлов; дилатация правой половины сердца; белковая дистрофия миокарда; переполнение желчного пузыря и наличие крови в желчи; катаральный или катарально-геморрагический уретрит; острая венозная гиперемия печени; белково-жировая дистрофия печени; гематурия; острая токсическая дистрофия печени; острое расширение желудка.

3. Основными патогистологическими изменениями при отравлении собак изониазидом являются гиперемия сосудов, очаговые диапедезные кровоизлияния с эмиграцией эритроцитов в межтканевое пространство, слизистая дистрофия и кариолизис эпителия слизистой оболочки желудка и двуденума; геморрагические инфильтраты синусов, коркового и мозгового вещества, опустошение отдельных лимфатических фолликулов желудочных, брыжеечных, портальных и околопочечных лимфоузлов; нарушение балочной структуры в сочетании с белковой и жировой дистрофией гепатоцитов; гиперемия интерстициальных сосудов почек, участки кровоизлия-

ний в корковом и мозговом слоях; гиперемия сосудов и диапедезные кровоизлияния в селезенке, гиперплазия отдельных фолликулов; нарушение балочной структуры печени в сочетании с венозной гиперемией и кровоизлияниями; нарушение балочной структуры печени в сочетании с кариолизисом и кариопикнозом гепатоцитов; гиперемия межальвеолярных и интерстициальных сосудов легких с выпотом отечной жидкости в альвеолы; кариолизис и кариопикноз эпителия канальцев почек; белковая и гидропическая дистрофия эпителия канальцев почек; гиперемия сосудов головного мозга и очаговые диапедезные кровоизлияния в вещество мозга, кариолизис нервных клеток, очаговые пролифераты лимфатических клеток, очаговые скопления клеток глии (глиальные узелки); очаги эмфиземы и ателектазов в легких.

4. В качестве антидототерапии при отравлении изониазидом собак рекомендуем внутривенное введение физиологического раствора совместно с раствором глюкозы из расчета 20 мл физраствора и 5 мл 5 % раствора глюкозы на 10 кг живой массы, активированный уголь из расчета 1 таблетка на 10 кг массы, витамин В6 в дозе 1 мл на 10 кг живой массы внутривенно или внутримышечно. Данная антидототерапия хорошо сочетается с гемодиализом.

Библиографический список:

1. Изониазид. Справочник лекарств РЛС: инструкция, применение и описание вещества Изониазид. – М.: Агропромиздат, 2008. – С. 167–169.
2. Villar D. Treatment of acute isoniazid overdose in dogs. (англ.) / D. Villar, M. K. Knight, J. Holding [et al.] // *Veterinary & Human Toxicology*. – 1995 Oct. – В. 37(5):473–7. – ISSN 0145 - 6296.
3. Усов К. И. Токсикологическая оценка изониазида и изовита в условиях эксперимента / К. И. Усов, Г. Г. Юшков, А. А. Гушина, А. С. Гущин // *Бюл. ВСНЦ СО АСМН*. – Иркутск, 2010. – № 5. – С. 205–209.
4. Усов К. И. Изучение побочных реакций препаратов изониазида и возможность их коррекции с помощью пиридоксина гидрохлорида: дис. ... канд. биол. наук (14.03.06 – фармакология, клиническая фармакология) / К. И. Усов; рук. работы М. М. Расулов. – Ангартск, 2012. – 137 с.
5. Усов К. И. Развитие токсикологической толерантности к изониазиду в условиях эксперимента / К. И. Усов, Т. А. Гуськова, Г. Г. Юшков, А. В. Машанов, В. В. Игumenycheva // *Токсикологический вестник*. – 2017. – № 2. – С. 2–11.
6. Дроздова Т. С. Диагностика отравлений собак изониазидом в ветеринарных лабораториях / Т. С. Дроздова, А. С. Кашиш // *Вестник КрасГАУ*. – 2012. – № 2 (65). – С. 158–160.
7. Чуваев И. В. Отравления изониазидом у собак – поиск путей рациональной терапии / И. В. Чуваев // 4-й Международный конгресс ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии». Сборник научных трудов. – СПб. – 2016. – С. 203–205.
8. Кудряшов А. А. Патологоанатомическая диагностика болезней собак и кошек / А. А. Кудряшов, В. И. Балабанов // – СПб: ЧОУДПО «Институт ветеринарной биологии», 2016. – 328 с.
9. Булавин С. П. Фармакологическая характеристика тубазида // *Бюл. ВИСЭВ*. – 1982. – № 48. – С. 61–62.
10. Булавин С. П. Фармакологическое и токсикологическое воздействие изониазида на организм животных: дис. ... канд. вет. наук (16.00.04 – ветеринарная фармакология с токсикологией) / С. П. Булавин; рук. работы Д. Д. Полоз, Н. П. Овдиенко. – М.: ВНИИЭВ, 1984. – 136 с.

References:

1. Isoniazid. Spravochnik lekarstv RLS: instruktsiya, primeneniye i opisanie veshchestva Isoniazid [Handbook of drugs radar: instructions, use and description of the substance Isoniazid] – M.: Agropromizdat, 2008. – S. 167–169.
2. Vide supra.
3. Usov K. I. Toksikologicheskaya otsenka izoniazida i izovita v usloviyakh eksperimenta [Toxicological assessment of isoniazid and isovita under experimental conditions] / K. I. Usov, G. G. Yushkov, A. A. Gushina, A. S. Gushin // *Byul. VSNTs SO ASMN*. – Irkutsk, 2010. – # 5. – S. 205–209.

4. Usov K. I. Izuchenie pobochnykh reaktsiy preparatov izoniiazida i vozmozhnost' ih korrektsii s pomoshchyu piridoksina gidrokhlorida [Study of adverse reactions of isoniazid preparations and the possibility of their correction using pyridoxine hydrochloride]: dis. ... kand. biol. nauk (14.03.06 – farmakologiya, klinicheskaya farmakologiya / K. I. Usov; ruk. raboty M. M. Rasulov. – Angarsk, 2012. – 137 s.
5. Usov K. I. Razvitiye toksikologicheskoy tolerantnosti k izoniiazidu v usloviyakh eksperimenta [Development of toxicological tolerance to isoniazid under experimental conditions] / K. I. Usov, T. A. Guskova, G. G. Yushkov, A. V. Mashanov, V. V. Igumensheva // Toksikologicheskii vestnik. – 2017. – # 2. – S. 2–11.
6. Drozdova T. S. Diagnostika otravleniy sobak izoniiazidom v veterinarnykh laboratoriyakh [Diagnosis of isoniazid poisoning of dogs in veterinary laboratories] / T. S. Drozdova, A. S. Kashin // Vestnik KrasGAU. – 2012. – # 2 (65). – S. 158–160.
7. Chuvaev I. V. Otravleniya izoniiazidom u sobak – poisk putey ratsionalnoy terapii [Isoniazid poisoning in dogs – searching for ways of rational therapy] / I. V. Chuvaev // 4-y Mezhdunarodnyy kongress veterinarnykh farmakologov i toksikologov «Effektivnyye i bezopasnyye lekarstvennyye sredstva v veterinarii». Sbornik nauchnykh trudov. – SPb. – 2016. – S. 203–205.
8. Kudryashov A. A. Patologoanatomicheskaya diagnostika bolezney sobak i koshek [Pathoanatomical diagnosis of diseases of dogs and cats] / A. A. Kudryashov, V. I. Balabanov // – SPb: ChOUDPO «Institut veterinarnoy biologii», 2016. – 328 s.
9. Bulavin S. P. Farmakologicheskaya karakteristika tubazida [Pharmacological Characteristics of Tubazid] // Byul. VISEV. – 1982. – # 48. – S. 61–62.
10. Bulavin S. P. Farmakologicheskoe i toksikologicheskoe vozdeystvie izoniiazida na organizm zhivotnykh [Pharmacological and toxicological effects of isoniazid on the animal organism]: dis. ... kand. vet. nauk (16.00.04 – veterinarnaya farmakologiya i toksikologiya / S. P. Bulavin; ruk. raboty D. D. Poloz, N. P. Ovdienko. – M.: VNIIEV, 1984. – 136 s.

Kravchenko V. M., Kravchenko G. A.

CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHANGES AND ANTIDOTOTHERAPY IN POISONING WITH ISONIAZIDE IN DOGS

Key Words: isoniazid, dogs, antidote therapy, poisoning, clinical signs, autopsy, histopathological changes, acute catarrhal-hemorrhagic inflammation, diapedemic hemorrhages.

Abstract: The goal was to study the clinical signs, morphological changes and treatment of dogs with isoniazid poisoning. The authors, for the first time on large material, identified and described clinical signs, pathologoanatomic and histopathological changes in case of poisoning dogs with isoniazid. Pathological changes were caused by hemodynamic disturbances, dystrophic, necrotic and inflammatory processes in various organs and tissues. The main ones are acute catarrhal-hemorrhagic gastroenteritis, serous-hemorrhagic lymphadenitis of gastric and mesenteric lymph nodes, hyperemia of vessels of mesentery and stomach, not coagulated or poorly coagulated blood, subcutaneous and intermuscular diapedesis hemorrhages, diapedesis hemorrhages in the abdominal cavity – 100 %, acute venous hyperemia of the spleen – 91.4 %, skin cyanosis and mucous membranes – 87.2 %, acute venous hyperemia and pulmonary edema – 80.8 %, acute venous hyperemia and edema of the membranes and brain matter, serous or serous hemorrhagic lymphadenitis of portal lymph nodes – 68.0 %, acute venous hyperemia of the kidneys – 87.2 %, serous or serous hemorrhagic lymphadenitis of the perinephric lymph nodes – 76.5 %. Optimal antidote therapy was selected. The data obtained as a result of the study, can be used to establish the poisoning of dogs with isoniazid and treatment and preventive measures.

Сведения об авторах:

Кравченко Виктор Михайлович, доктор вет. наук, доцент ВАК, доцент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»; д. 13, ул. Каляева, г Краснодар, Краснодарский край, Россия, 350044; e-mail: tinol65@bk.ru

Кравченко Галина Александровна, канд. биол. наук, доцент ВАК, доцент кафедры анатомии, ветеринарного акушерства и хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»; д. 13, ул. Каляева, г Краснодар, Краснодарский край, Россия, 350044; e-mail: cravchenko-ga@mail.ru

Author affiliation:

Kravchenko Viktor Mikhailovich, D. Sc. in Veterinary Medicine, Associate Professor of the HAC, Associate Professor of the Department of Anatomy, Veterinary Obstetrics and Surgery of the Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»; house 13, Kalyaeva str., Krasnodar city, Krasnodar Territory, Russia, 350044»; e-mail: tinol65@bk.ru

Kravchenko Galina Aleksandrovna, Ph. D. in Biology, Associate Professor of the HAC, Associate Professor of the Department of Anatomy, Veterinary Obstetrics and Surgery of the

Federal State Budgetary Educational Institution (FSBEI) of Higher Education (HE) «Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin»; house 13, Kalyaeva str., Krasnodar city, Krasnodar Territory, Russia, 350044»; e-mail: cravchenko-ga@mail.ru

УДК 57013:612.1

Дерюгина А. В., Самоделкин А. Г., Иващенко М. Н., Игнатьев П. С.,
Скворцова Г. А., Сидей К. Р

АТФ И АКТИВНОСТЬ $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФазы}$ ЭРИТРОЦИТОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

*«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ
в рамках научного проекта № 18-016-00195».*

Ключевые слова: низкоинтенсивное лазерное излучение, АТФ, $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФаза}$ эритроцитов, технологический стресс, крупный рогатый скот.

Резюме: Усложнение производственных процессов в животноводстве, концентрация животных на ограниченных площадях и высокая степень механизации отрасли приводят к увеличению случаев развития стрессовой реакции и возникновению нарушений обмена веществ. Актуальным является повышение резистентности животных к факторам внешней среды методами доступными и недорогими, возможными в использовании любыми хозяйствами. Лазерное излучение – разновидность неионизирующего электромагнитного излучения, широко используется в ветеринарии. Однако вопрос о возможных механизмах биологического действия лазерного излучения на организм животных остается открытым. Гомеостатические показатели клеток в значительной степени зависят от содержания АТФ, которая служит донором фосфата для различных внутриклеточных реакций, и активности $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФазы}$, участвующей в регуляции ионного баланса клеток. В связи с вышесказанным, целью работы ставилось исследование НИЛИ на концентрацию АТФ и активность $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФазы}$ эритроцитов крупного рогатого скота. Объектом исследования являлась цельная кровь физиологически здоровых коров черно-пестрой породы, перенесших технологический стресс (опытная группа), и кровь нестрессированных животных (контрольная группа). Кровь подопытных групп животных подвергали воздействию низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в течение 15 минут при постоянном и дробном режиме воздействия. В качестве источника излучения применяли аппарат лазерный терапевтический «Успех» (ГП «Восход»), представляющий собой малогабаритную автономную матрицу из 10 лазерных диодов. Длина волны излучения 890 нм, частота повторения импульсов 80 Гц, суммарная импульсная мощность излучения 30 Вт., минимальное значение плотности средней мощности излучения в плоскости выходного окна аппликатора 193 мкВт/см², площадь выходного отверстия 20 см². Дробный режим был использован с целью исключения возможного нагрева образцов, так как при действии НИЛИ нельзя исключить возможного нагрева тканей и связанных с этим повышением активности ферментов, в частности, $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФазы}$. Исследование концентрации АТФ и активности $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФазы}$ показало снижение показателей по сравнению с контролем. Использование НИЛИ как при постоянном, так и при дробном режиме воздействия, определило увеличение исследуемых показателей. Однако более значимые изменения регистрировались при постоянном режиме воздействия НИЛИ. концентрация АТФ в эритроцитах и активность $\text{Na}^+\text{-K}^+\text{-АТФазы}$ увеличивались в три раза относительно показателей жи-