

Федотов Д.Н., кандидат ветеринарных наук, доцент¹
Кучинский М.П., доктор ветеринарных наук, профессор²

¹УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск

²РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышесесского», г. Минск

ВЛИЯНИЕ БИОЭЛЕМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ КОРКОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Резюме

В статье описан материал по морфологии коркового вещества надпочечников крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе. Установлены топографические особенности зон коры и клеток, их сравнительная морфология и закономерности роста под влиянием препаратов на основе биоэлементов.

Ключевые слова: надпочечники, морфология, бычки, препараты.

Summary

In the thesis describes a material on the morphology of the adrenal cortex of cattle in the postnatal development. Installed topographic features zone of cortex and cells, their comparative morphology and growth patterns under the influence of preparations based on bioelements.

Keywords: adrenal glands, morphology, bulls, preparations.

Поступила в редакцию 24.10.2022 г.

ВВЕДЕНИЕ

Большинство почв Республики Беларусь, как и выращенных на них растительных кормов, характеризуются низким содержанием многих эссенциальных для организма животных биоэлементов. Несбалансированность по ним рационов приводит к дефициту в организме и существенным изменениям морфогенеза ряда органов и систем, в том числе эндокринной [2, 4, 7, 8].

Известно, что селен в достаточных высоких концентрациях содержится в таких эндокринных органах, как семенники, яичники, надпочечники и гипофиз. Биологически сложный механизм обмена селена связан с включением его в специфические белки (селенопротеины), играющие важную роль в антиокислительных системах организма, функционировании поджелудочной железы, обеспечении активности ядер клеток, увеличении синтеза в них ДНК, РНК и количества рибосом [4, 9].

Синергистом селена в организме животных является витамин Е. Накапливаясь в мембранах клеток, он тормозит свободно-радикальные реакции и препятствует их

повреждению. Витамин Е участвует в механизмах переноса электронов по дыхательной цепи митохондрий [5, 9].

Наряду со щитовидной железой важную роль в адаптации организма животных к стрессовым ситуациям и обмену веществ играют также гормоны коркового вещества надпочечников [2, 11]. Однако исследований по изучению влияния отечественных препаратов на основе биоэлементов и витаминов на морфогенез эндокринных желез, в том числе надпочечников крупного рогатого скота, в литературе недостаточно.

Цель работы – определить гистологическую характеристику и динамику структурных компонентов коркового вещества надпочечников у крупного рогатого скота под влиянием препаратов на основе биоэлементов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научно-производственный опыт проводился в условиях ОАО «Липовцы» Витебского района на комплексе по выращиванию и откорму бычков. Препарат

«Антимиопатик 2» на основе витаминов и минералов является комбинированным и содержит витамины Е и В₆, никотинамид, селен, марганец, медь, кобальт и цинк. «БАГ-Е-селен» представляет собой комплексное лекарственное средство для парентерального применения, содержащее в своем составе витамин Е и селен. Все препараты применялись согласно ТУ и инструкциям по применению.

По принципу условных аналогов создали 3 группы бычков, контрольную (12 голов), опытную I «Антимиопатик 2» (13 голов), опытную II «БАГ-Е-селен» (15 голов). Контрольная группа получала основную рацион, принятый в хозяйстве. Животным I и II опытных групп дополнительно к основному рациону дважды в 14-месячном возрасте с интервалом 14 дней внутримышечно инъецировали соответственно, «Антимиопатик 2» и «БАГ-Е-селен» согласно инструкциям по применению.

Животные находились в унифицированных условиях содержания и были свободны от инфекционных и инвазионных болезней.

В ОАО «Витебский мясокомбинат» при проведении убоя в 15-месячном возрасте от бычков контрольной и опытных группы отбирали для морфологических исследований надпочечники. Предубойная живая масса животных в контрольной группе колебалась от 370 до 410 кг, в опытной группе I – от 393 до 434 кг, в опытной группе II – от 381 до 418 кг.

Надпочечники взвешивали, вырезали кусочек из центра железы и фиксировали в нейтральном 10%-ном растворе формалина. Гистологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм на санном МС-2 микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином. Дополнительно изготавливали гистологические срезы толщиной 7–12 мкм на замораживающем микротоме и окрашивали суданом III для выявления липидов.

Терминология описываемых гистологических структур коркового вещества над-

почечников приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой и морфологической классификацией.

Абсолютные измерения структурных компонентов надпочечников осуществляли при помощи светового микроскопа и специальных компьютерных программ. Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных морфологических исследований установлено, что в среднем абсолютная масса двух надпочечников в 15-месячном возрасте у бычков составляет $22,34 \pm 3,32$ г. К концу опыта у подопытных бычков данный показатель увеличился после применения препарата «Антимиопатик 2» на 13,92 %, после применения «БАГ-Е-селен» – на 12,62 %.

Достоверных изменений толщины соединительнотканной капсулы надпочечника в трех группах не наблюдалось, показатель варьировал от $252,18 \pm 4,43$ до $254,93 \pm 3,23$ мкм.

Все зоны коркового вещества надпочечника богаты липидами, количество которых нарастает по мере углубления и наибольшее их содержание отмечается в клетках пучковой зоны. В коре надпочечника также часто видны липидные включения в виде отдельно разбросанных кристаллов.

На гистологических препаратах надпочечников в контрольной группе бычков клетки коры малопенистые, появляется легкая зернистость и базофильный сдвиг в окраске цитоплазмы. Эти изменения наиболее заметны в пучковой зоне. При окрашивании гистологических срезов суданом III появляются и клетки, совершенно лишённые липидов, имеющие довольно светлую, слабозернистую цитоплазму, что создает впечатление легкой мозаичности коры надпочечника. Вышеуказанные морфологические признаки свидетельствуют о

постоянном большом выделении гормонов коры в кровь, и их запасы в клетках не успевают пополняться. В связи с этим происходит частичная делипоидизация коркового вещества надпочечника, цитоплазма всех клеток становится несколько базофильной с легкой зернистостью, появляются очаги цитолиза клеток (особенно клубочковой зоны).

Клубочковая зона коры надпочечников бычков состоит из вертикально расположенных тяжей адренокортикоцитов раз-

нообразной формы, часто вытянутых горизонтально. В клетках клубочковой зоны коры надпочечников ядра овальные или неправильно круглые, бедные хроматином, локализованы в центре и иногда эксцентрично. Хроматин в ядре представлен пылевидной зернистостью, а мелкие ядрышки – одно, реже два, плохо заметны. На гистологических срезах в опытной I группе попадаются фигуры митоза, а цитоплазма клеток часто ажурная, что говорит о присутствии в ней большого количества липидов.

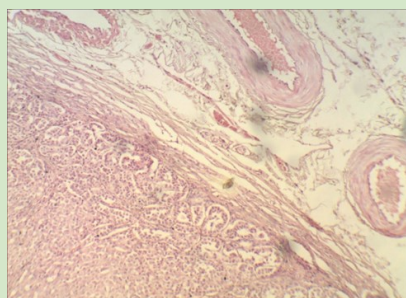


Рисунок 1. – Гистологическая композиция клубочковой и пучковой зон коры надпочечника бычка контрольной группы (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

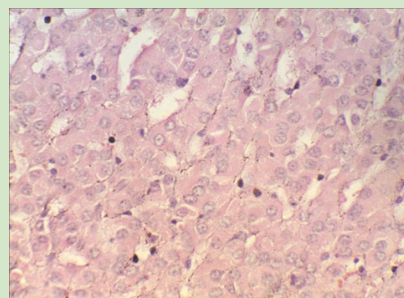


Рисунок 2. – Дискомплексация клеточных тяжей пучковой зоны коркового вещества надпочечника у бычка контрольной группы (окраска гематоксилин-эозином, $\times 400$)

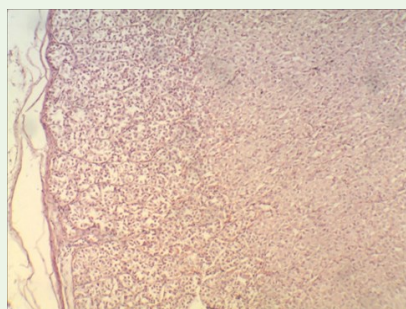


Рисунок 3. – Сформированные клубочки коркового вещества надпочечника у бычка после применения препарата «Антимиопатик 2» (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

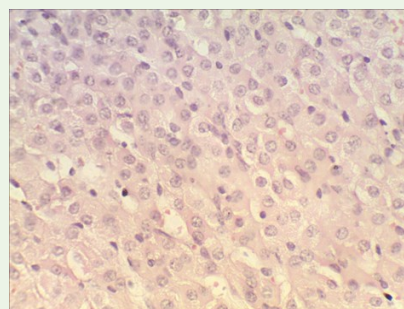


Рисунок 4. – Проплиферация адренокортикоцитов клубочковой зоны надпочечника у бычка после применения препарата «БАГ-Е-селен» (окраска гематоксилин-эозином, $\times 400$)

Толщина клубочковой зоны коры надпочечников у бычков опытной I группы после применения «Антимиопатик 2» составляет $648,85 \pm 8,15$ мкм. У животных контрольной группы данный показатель снизился до $602,41 \pm 13,44$ мкм, а в опытной II группе толщина зоны равна $613,22 \pm 6,91$ мкм. Диаметр адренокортикоцитов ($8,47 \pm 0,34$ мкм) клубочковой зоны и объем их ядер ($91,25 \pm 1,19$ мкм³) оказались наибольш-

шими у животных, которым применяли препарат «Антимиопатик 2». Следует отметить, что в контрольной группе объем ядер адренокортикоцитов равен $66,88 \pm 1,47$ мкм³.

В опытных группах показатель увеличился после применения препарата «Антимиопатик 2» – на 36,44 % ($p < 0,05$), а после применения «БАГ-Е-селен» – на 11,90 %.

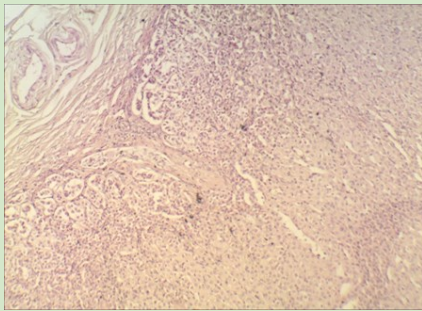


Рисунок 5. – Расширенные синусоидные капилляры пучковой зоны надпочечника у бычка при применении препарата «БАГ-Е-селен» (окраска гематоксилин-эозином, ×100)

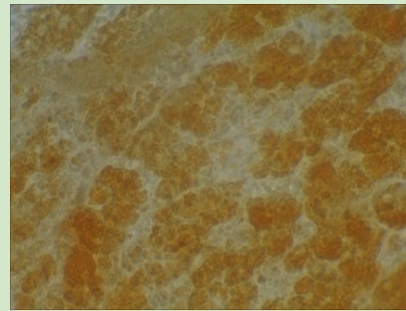


Рисунок 6. – Среднее накопление суданофильных липидов в adrenокортикоцитах надпочечника у бычка при применении препарата «БАГ-Е-селен» (окраска суданом III, ×200)

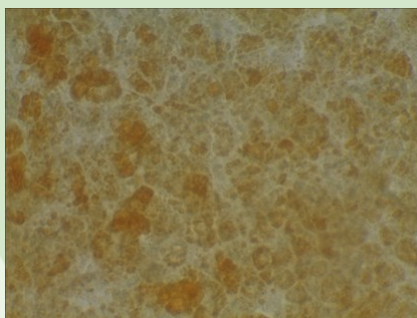


Рисунок 7. – Низкая концентрация суданофильных липидов в adrenокортикоцитах надпочечника у бычка контрольной группы (окраска суданом III, ×200)

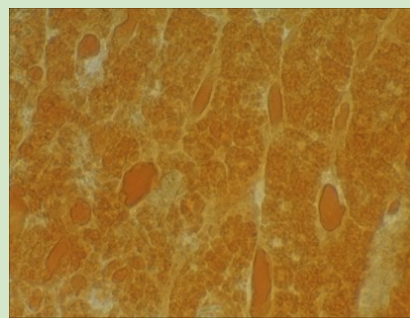


Рисунок 8. – Высокое содержание суданофильных липидов в adrenокортикоцитах надпочечника у бычка при применении препарата «Антимиопатик 2» (окраска суданом III, ×200)

Во всех трех исследуемых группах бычков на гистологических срезах спонгиоциты пучковой зоны коры надпочечника чаще имели призматическую и лишь иногда – многоугольную форму. Клетки крупные, цитоплазма их зерниста и оксифильна. Ядра округлые, реже овальные, локализованы в центре клетки или ближе к ее базальной части, с 1-2 крупными эксцентричными ядрышками и мелкими глыбками хроматина.

У животных контрольной группы цитоплазма спонгиоцитов была пенистой, а ядра клеток пучковой зоны светлее.

У бычков I опытной группы отмечено накопление липидов во многих клетках, очаги цитолиза отсутствовали. Липиды были представлены в виде мелких суданофильных капель и распылены более или

менее равномерно по всей цитоплазме спонгиоцитов.

У бычков опытных групп на гистологических срезах между тяжами клеток пучковой зоны коры надпочечников обнаружено много синусоидных капилляров. Клетки полигональной формы, имеют зернистую цитоплазму, шаровидные ядра с одним или двумя четко выраженными ядрышками в центре, хроматин представлен мелкими включениями. При этом перестройка структуры хроматина ядер коры надпочечника у животных I и II группы была однотипной. Эти изменения свидетельствуют об увеличении содержания в ядре мелкодисперсного эухроматина. Морфометрические параметры надпочечников животных контрольной и опытных групп представлены в таблице.

Таблица. – Морфометрические параметры надпочечников бычков

Показатели		Группы животных		
		контрольная	опытная I	опытная II
Абсолютная масса, г		22,34±3,32	25,45±2,11	25,16±3,14
Капсула, мкм		254,93±3,23	253,02±4,05	252,18±4,43
Клубочковая зона	толщина, мкм	602,41±13,44	648,85±8,15	613,22±6,91
	D клетки, мкм	8,26±0,45	8,47±0,34	8,45±0,40
	V ядра, мкм ³	66,88±1,47	91,25±1,19*	74,84±1,51
Пучковая зона	толщина, мкм	790,95±4,11	888,33±4,74*	814,86±5,32
	D клетки, мкм	11,15±0,18	14,74±0,16*	12,72±0,14*
	V ядра, мкм ³	98,22±3,69	164,38±3,89**	145,86±3,13*
Сетчатая зона	толщина, мкм	510,04±10,19	521,59±10,66	515,85±10,22
	D клетки, мкм	9,72±1,16	9,77±1,11	9,74±1,19
	V ядра, мкм ³	98,64±4,65	103,49±4,31	100,29±4,53
Толщина коры, мкм		1903,40±23,77	2058,77±20,06	1943,93±20,14
Толщина медуллы, мкм		765,25±12,93	801,55±11,01	784,25±12,43

Примечание – * $p<0,05$, ** $p<0,01$ по отношению к контролю

Анализ данных таблицы показывает, что у животных I и II опытных групп толщина пучковой зоны коркового вещества надпочечников после применения препаратов увеличилась, соответственно, на 12,31 % ($p<0,05$) и 3,02 %. При этом отмечено достоверное увеличение диаметра спонгиозитов, соответственно, на 32,20 % ($p<0,05$) и 14,08 % ($p<0,05$). Наибольший объем ядер этих клеток пучковой зоны оказался у подопытных бычков I группы – $164,38\pm3,89$ мкм³ ($p<0,01$), что на 67,36 % больше показателя в контроле. У бычков II группы объем ядер спонгиозитов пучковой зоны также был выше на 48,50 % ($p<0,05$) и равен $145,86\pm3,13$ мкм³.

У животных всех трех групп в клетках сетчатой зоны коры надпочечников обнаруживались округлые или неправильной овальной формы ядра с ядрышками и очень малым содержанием хроматина. Ядрышко располагается эксцентрично. Как ядра, так и цитоплазма клеток сетчатой зоны были окрашены слабее, чем спонгиозиты пучковой зоны. Конденсированный хроматин в основном локализовался возле ядерной мембраны.

Достоверных изменений толщины сетчатой зоны коркового вещества надпочечников в трех группах не наблюдалось, и показатель варьировал от $510,04\pm10,19$ до $521,59\pm10,66$ мкм. При этом диаметр адре-

нокортикоцитов данной зоны максимальным был у животных после применения препарата «Антимиопатик 2» – $9,77\pm1,11$ мкм, а объем ядер в трех группах варьировал от $98,64\pm4,65$ до $103,49\pm4,31$ мкм³.

У бычков контрольной группы на гистологических срезах коркового вещества надпочечников обнаруживались различной величины кровоизлияния, редко выявлялась дискомплексация тяжелей железистых элементов пучковой и сетчатой зон. В сочетании с кровоизлияниями это способствовало проникновению в кровеносное русло адренкортикоцитов, которые иногда имели различную степень дистрофических изменений (иногда не отличались от нормальных). При окраске гистологических срезов суданом III наибольшее содержание липидов наблюдается в цитоплазме адренкортикоцитов после применения препарата «Антимиопатик 2». Среднее содержание суданофильных липидов в коре надпочечников установлено во II опытной группе, а самая низкая их концентрация выявлена в контрольной группе бычков.

Толщина всего коркового вещества надпочечников у бычков контрольной группы оказалась $1903,40\pm23,77$ мкм. У подопытных животных I и II групп данный показатель составил, соответственно, $2058,77\pm20,06$ и $1943,93\pm20,14$ мкм. Во всех трех исследуемых группах толщина

коры превалирует над толщиной мозгового вещества надпочечников, при этом максимальный показатель последнего ($801,55 \pm 11,01$ мкм) был у бычков I опытной группы (после применения препарата «Антимиопатик 2»).

ВЫВОДЫ

1. После применения бычкам комплексных препаратов на основе микроэлементов и витаминов в надпочечниках происходят структурно-функциональные перестройки. При этом наиболее выраженные морфогенетические процессы активации коркового вещества надпочечников за счет пролиферации адренокортикоцитов трех зон отмечены на фоне применения препарата «Антимиопатик 2», а менее выражены – под влиянием лекарственного средства «БАГ-Е-селен».

2. Наибольшее содержание липидов наблюдается в цитоплазме адренокортикоцитов бычков после применения препарата

«Антимиопатик 2». Среднее содержание суданофильных липидов в коре надпочечников установлено у животных II опытной группы, а самая низкая их концентрация выявлена у бычков контрольной группы.

3. У животных контрольной группы на гистологических срезах коркового вещества надпочечников редко выявлялась дисконфлексация тяжей железистых элементов пучковой и сетчатой зон, а также очаги цитолиза клеток клубочковой зоны. В результате частичной делипидизации коркового вещества надпочечников адренокортикоциты были малопенистыми, с легкой зернистостью и базофильным сдвигом в окраске цитоплазмы.

4. В целом полученные данные свидетельствуют о цитоплазматическом росте и увеличении активности адренокортикоцитов надпочечников под влиянием испытуемых ветеринарных препаратов на основе биоэлементов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкотруб, Л. П. Гигиенические аспекты профилактики йоддефицитных состояний / Л. П. Волкотруб // Гигиена и санитария. – 2000. – № 3. – С. 28–31.
2. Данилов, Р. К. Гистология. Эмбриология. Цитология: учебник для студентов медицинских вузов / Р. К. Данилов. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 456 с.
3. Исмаилова, Э. Р. Пероксидазная активность нейтрофилов при йодной недостаточности / Э. Р. Исмаилова // Ветеринария. – 2005. – № 6. – С. 48–50.
4. Кучинский, М. П. Современные проблемы эндемического зоба крупного рогатого скота / М. П. Кучинский // Ветеринарная наука – производству : науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т эксперим. ветеринарии им. С. Н. Вышеслесского. – Минск, 1998. – Вып. 33. – С. 215–221.
5. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
6. Кучинский, М. П. Особенности соматического здоровья и тиреоидного статуса у молодняка крупного рогатого скота / М. П. Кучинский, Д. Н. Федотов, Г. М. Кучинская // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи: Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 21–23 травня 2014 р., Подільск; Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський : видавець ПП Зволейко Д.Г., 2014. – С. 304–305.
7. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных / А. И. Федоров [и др.]. – Минск : Ураджай, 1986. – 95 с.
8. Михалева, Л. М. Патологическая анатомия и некоторые вопросы патогенеза приобретенных и врожденных гипомикроэлементозов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. / Л. М. Михалева. – 1998. – 49 с.
9. Мойсеенок, А. Г. Селен, селеноаминокислоты, селенопротеины: биодоступность, биосинтез, биохимические функции / А. Г. Мойсеенок, Е. В. Пестюк, Е. А. Мойсеенок // Питание и обмен веществ : сб. науч. ст. – Гродно, 2002. – С. 70–96.
10. Федотов, Д. Н. Рекомендации по морфологическому исследованию щитовидной железы у животных / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова // Утверждены Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 15.06.2010 г., № 10-1-5/66. – Витебск, 2011. – 16 с.
11. Эндемические болезни сельскохозяйственных животных / Н. А. Уразаев [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 253–254.