эксперимента до 9±0,2 яиц в 1 г фекалий. Интенсэффективность составила 97,6%, что больше, чем в 1-й группе, на 3,2%, и больше показателей во 2-й группе на 0,6%.

Необходимо отметить, что у животных второй и третьей групп экстенс- и интенсэффективность приблизительно равны, однако различен период применения препарата.

Исходя из принципа экономической целесообразности применение настойки сабельника болотного в течение более продолжительного промежутка времени менее выгодно.

Поэтому введение настойки сабельника болотного в дозе 1 мл/кг 1 раз в день в течение двух дней является наиболее оптимальным, что доказывают результаты опытов, проведенных на овцах второй группы. Также было установлено, что введение препарата животным первой группы в дозировке 0,5 мл/кг менее эффективно (разница в 3,2%) по сравнению с группой номер три. Полное освобождение от гельминтов произошло в 4 группе (контрольной).

Овцы 4 группы, которым применяли 10% гранулят Фенбазен в дозе 100 мг/кг однократно, полностью освободились от гельминтов на 10-й день исследований. Экстенс– и интенсэффективность равнялись соответсвенно 100% и 100%.

В 5 группе (контрольная – инвазированные животные) на протяжении всего эксперимента отмечали повышение интенсивности инвазии стронгилят, так как они не получали препаративные формы. При копроовоскопическом исследовании было обнаружено, что количество яиц в 1 г фекалий к 20 дню опыта находилось в пределах 879,0±6,5.

У овец 6 группы (контрольная – неинвазированные животные), не получавших препаративной формы сабельника болотного, на 20-й день исследований изменений в показателях экстенс- и интенсэффективности отмечено не было.

Заключение. Результаты исследования показали, что настойка сабельника болотного обладает выраженным противопаразитарным эффектом при стронгилятозах овец, а наиболее эффективно использовать настойку сабельника болотного в концентрации 1 мл/кг, с кратностью приема 1 раз в день в течение 2 дней.

Литература. *1. Николаенко, И. Н. Фармако-токсикологические и инсектоакарицидные свойства препаративных форм чемерицы Лобеля (Veratrum Lobelianum Bemh.) : автореф. дис. … канд. вет. наук : 16.00.04, 03.00.19 / И. Н. Николаенко ; – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 24 с. 2. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. А. И. Ятусевича. – Минск : Ураджай, 1998. – 464 с. 3. Якубовский, М. В. Применение новых технологий и препаратов для диагностики, лечения и профилактики паразитарных болезней животных / М. В. Якубовский // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2008. - № 1. – С. 45-53. 4. Якубовский, М. В. Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней животных / М. В. Якубовский, Н. Ф. Карасев. - Минск : Хата, 2001. - С. 121-151. 5. Фитотерапия при паразитозах животных / А. И. Ятусевич. – Витебск, 1993. - С. 19-20.*

Поступила в редакцию 22.04.2020 г.

УДК 599.365.2:611.4

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ БИОЭЛЕМЕНТОВ НА МОРФОЛОГИЮ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА В ПЕРИОД ПРОБУЖДЕНИЯ ПОСЛЕ ГИБЕРНАЦИИ

***Федотов Д.Н., **Кучинский М.П.**
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
**РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

Впервые проведено морфологическое исследование щитовидной железы восточноевропейского ежа в стрессовый период после гибернации (в условиях ареала Беларуси). Доказан профилактический эффект препарата «Кальцемагфосвит» против нарушения обмена веществ и стрессовых ситуаций у ежей. Профилактика стрессового воздействия (пробуждение после гибернации) является одним из главных путей укрепления здоровья ежа. ***Ключевые слова:*** *еж, щитовидная железа, гибернация, стресс.*

INFLUENCE OF THE PREPARATION BASED ON BIOELEMENTS ON THE THYROID MORPHOLOGY OF A HEDGEHOG IN THE PERIOD OF AWAKENING AFTER HIBERNATION

***Fiadotau D.N., **Kuchinsky M.P.**
*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus
**Institute of Experimental Veterinary Medicine named after S.N. Vyshelessky, Minsk, Republic of Belarus

The article first studied the morphological study of the thyroid gland of an Eastern European hedgehog in the stressful period after hibernation (in the conditions of the Belarus range). The prophylactic effect of the «Calcemagphosvit» preparation against metabolic disorders and stressful situations in hedgehogs is proved. Prevention of stressful effects (awakening after hibernation) is one of the main ways to improve the health of the hedgehog. ***Keywords:*** *hedgehog, thyroid gland, hibernation, stress.*

Введение. Белогрудый, или восточноевропейский еж (*Erinaceus concolor*) – обычный представитель отряда насекомоядных (*Insectivora*) на территории всех областей Республики Беларусь. Ежи привлекают внимание специалистов разного профиля по причине широкого распространения, многообразия морфологических и экологических адаптаций, важной роли в экосистемах. Ежи относятся к одному из наиболее древних отрядов плацентарных насекомоядных млекопитающих и поэтому представляют для науки большой интерес. Вполне вероятно, что в скором будущем они станут индикатором состояния биосистемы, так как ежи водятся на территории всего Европейского континента. Еж, как и другие зимоспящие млекопитающие, является природно-адаптированным к дефициту кислорода животным [1, 3, 6]. В настоящей научной статье внимание уделено именно периоду пробуждения после гибернации, так как данное явление менее изучено с точки зрения гистофизиологических механизмов, особенно со стороны эндокринной системы, так как гибернация является энергосберегающим состоянием, при котором происходит значительное снижение температуры тела (до -2°С у белогрудых ежей), позволяющее млекопитающим выживать вне благоприятных условиях среды. Несмотря на то, что стресс является приспособительной реакцией организма в ответ на различные внешние и внутренние факторы воздействия, в постнатальном развитии белогрудого ежа достаточно часто внутренних сил и резервов организма не хватает для поддержания гомеостаза и противостояния стрессу. Поэтому возникает вопрос, как помочь организму и смягчить повреждающее действие стресса на организм, то есть осуществить регуляцию стрессового состояния. В связи с этим нами был создан отечественный новый ветеринарный препарат «Кальцемагфосвит» (свидетельство на товарный знак № 228327, ТУ 9168-079-00480052- 07) и предлагается для апробирования на диких животных, в частности – белогрудом еже. Вещества, входящие в новый отечественный препарат «Кальцемагфосвит» (бутафосфан, кальций, магний и др.), дают возможность разработки на их основе профилактических средств (в виде биологически активных веществ) для снятия нарушений метаболических реакций в организме при стрессе белогрудого ежа.

В настоящее время дикие млекопитающие все чаще сталкиваются с различного рода стрессовыми, субэкстремальными и экстремальными факторами. Механизмы и последствия их действия на организм изучены еще очень слабо [4]. Адаптации организма к экстремальным факторам, в частности период гибернации, являются одной из актуальнейших медико-биологических проблем. Отсутствие или дефицит пищи в зимний период является главной угрозой для большинства видов млекопитающих северной зоны, однако многие из них имеют механизмы, повышающие выживание в холодном климате [1, 2, 3]. Гибернация является одним из наиболее ярких примеров фенотипической пластичности у млекопитающих, которая позволяет животным выживать в условиях низких температур, недостатка корма и воды. При оцепенении наблюдается снижение температуры тела и уровня метаболизма, что сопровождается замедлением дыхания, значительным уменьшением потребления кислорода, а также снижением мозгового кровообращения и частоты сердцебиения. Несмотря на ряд физиологических адаптаций к условиям гибернации, период пробуждения сопровождается окислительным стрессом, ассоциированным с колоссальным повышением потребления кислорода [1].

Цель работы: изучение применения отечественного нового ветеринарного препарата «Кальцемагфосвит» для профилактики нарушений метаболических реакций организма и структурно-функциональной перестройки щитовидной железы белогрудого ежа при стрессе – период пробуждения после гибернации.

Материалы и методы исследований. Ежи отлавливались в дикой природе и были созданы условия для их гибернации (типичном ареале обитания). Эксперимент проводили на половозрелых самцах белогрудого ежа массой 1000-1200 г, содержавшихся в условиях природы. Перед гибернацией у ежей двух групп был стандартный рацион. Препарат вводили в дозе 0,5 мл массы тела подкожно один раз в течение эксперимента. Животные были разделены на 3 группы: 1-я – контрольная группа (интактные животные; n=3), 2-я – опытная группа (препарат вводили в период гибернации; n=5), 3-я – опытная группа (препарат вводили в первые сутки пробуждения после гибернации; n=5). Ежей выводили из эксперимента путем резекции яремной вены под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций «Европейская Конвенция о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 18.03.1986), а также с соблюдением правил проведения работ с использованием экспериментальных животных [5]. Разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000341 и журнал учета изъятых диких животных №0000660 от 25.11.2019 выданы Министерством природных ресурсов и охраной окружающей среды Республики Беларусь.

От ежей отбирали щитовидную железы для гистологического исследования. Морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм на санном микротоме, которые были окрашены по методу Ван-Гизона. Абсолютные измерения структурных компонентов железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «$Altra_{20}$» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell-A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей).

Результаты исследований. При гистологическом исследовании щитовидной железы ежа установлено, что паренхима органа в контрольной и двух опытных группах представлена всеми классическими структурными элементами. Строму органа представляет капсула и отходящие от нее соединительнотканные перегородки. В паренхиме железы установлена морфология фокальных изменений.

В контрольной и опытных группах фолликулярный эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность фолликулов, довольно крупный, высокий, кубической или цилиндрической формы. Цитоплазма клеток набухшая, ядра увеличены в размерах неправильного овального вида, интенсивно окрашены гематоксилином. В части фолликулов видны многочисленные тиреоциты с резко просветленной цитоплазмой, почти неразличимой, на фоне которой видны хорошо окрашенные гематокислином ядра. Создается впечатление так называемых «голых» ядер. В ядрах видны мелкие, довольно многочисленные глыбки хроматина. Цитоплазма клеток мелкозернистого вида, с мелкими, овального вида вакуолями в апикальных участках тиреоцитов. В части фолликулов выражена митотическая активность клеток.

В контрольной группе наблюдаются очаги десквамации тиреоидного эпителия (в основном в центре долей), часть фолликулов с застоявшимся коллоидом в щитовидной железе. Процессы десквамации эпителия и коллапс фолликулов, сопровождающий усиленную резорбцию коллоида, и выраженное полнокровие перифолликулярных капилляров, служат дополнительными факторами, способствующими слущиванию эпителия. Часть этих слущенных клеток лизируется и резорбируется. Основная же масса десквамированных клеток жизнеспособна. Таким образом, сущность перестройки желез обычного фолликулярного строения в железы переходного и десквамативного типов заключается в крайнем усилении процессов резорбции и протеолитичексого гидролиза тиреоглобулина, обеспечивающих высокий уровень высвобождения тиреоидных гормонов и поступления их в кровоток. Следовательно, щитовидные железы ежей контрольной группы с очагами десквамацией фолликулярного эпителия (переходный и десквамативный структурные типы) являются морфологическим выражением последовательного повышения функционального напряжения железы в период самой гибернации. При этом десквамативный тип представляет крайнее повышение такого напряжения, когда запасы гормонов (внутрифолликулярный коллоид) почти полностью исчерпываются.

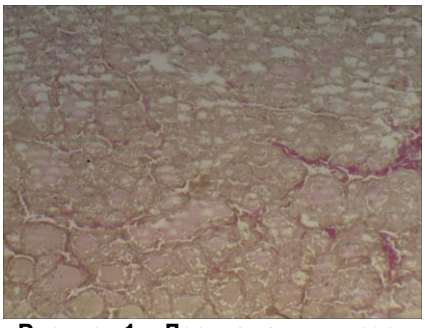

Рисунок 1 – Десквамация тиреоидного эпителия, часть фолликулов с застоявшимся коллоидом в щитовидной железе у ежа контрольной группы (окраска по Ван-Гизону, × 100)

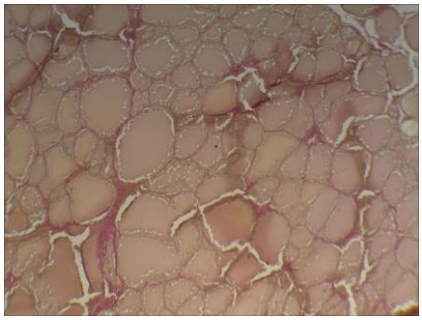

Рисунок 2 – Преобладание крупных и средних фолликулов в щитовидной железе у ежа 1-й опытной группы (окраска по Ван-Гизону, × 100)

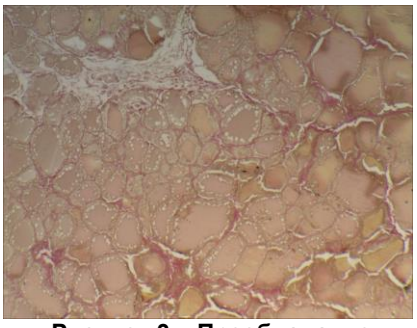

Рисунок 3 – Преобладание мелких и средних фолликулов с активной резорбцией коллоида в щитовидной железе у ежа 2-й опытной группы (окраска по Ван-Гизону, × 100)

В 1-й опытной группе наблюдается преобладание крупных и средних фолликулов в щитовидной железе у ежа, а во 2-й опытной группе – преобладание мелких и средних фолликулов с активной резорбцией коллоида, а этот морфологический признак имеет важное значение для диагностики, говорящий об активности щитовидной железы – состояние коллоида, продукта, вырабатываемого и секретируемого тиреоцитами. Во 2-й опытной группе отмечается краевая вакуолизация коллоида. Вакуоли разной величины - от мелких до довольно крупных. Местами весь коллоид как бы пронизан многочисленными небольшими вакуолями, из-за чего коллоид приобретает сетчатый или пенистый вид. Наличие краевой вакуолизации коллоида относится к несомненным признакам, характеризующим функциональную активность щитовидной железы во 2-й опытной группе ежей, после применения ветеринарного препарата «Кальцемагфосвит».

При исследовании эпителиального компонента щитовидной железы 2-й опытной группу белогрудого ежа обращает на себя внимание увеличение высоты и числа клеток фолликулярного эпителия, выстилающих просветы большей части фолликулов. Увеличение высоты и размеров тиреоциов вызывает уменьшение просвета фолликулов, и, следовательно, уменьшение коллоидного содержимого. Количество эпителиальных клеток, выстилающих стенку фолликула, увеличено, что приводит к образованию небольших эпителиальных выростов в просвет фолликулов в виде холмиков. Эти признаки свидетельствуют о том, что увеличивается функционирующая поверхность фолликула, что может говорить о высокой функциональной активности щитовидной железы.

Таблица 1 – Морфометрические параметры щитовидной железы ежа

Показатели	Группы		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Высота тироцитов, мкм	10,20±1,29	9,77±1,14	11,34±1,03
Объем ядер тироцитов, мкм^3	70,38±4,06	68,44±4,15	76,59±4,21
Средний размер фолликулов, мкм	50,88±3,09	54,57±3,54	39,45±2,25*
Индекс Брауна, усл. ед.	4,99±0,78	5,59±0,86	3,48±1,06*

*Примечания: * - p<0,05; ** - p<0,01; *** - p<0,001; * - по отношению к контрольной группе.*

Высота тироцитов достоверных изменений не имеет, однако максимальный показатель установлен во 2-й опытной группе и составляет 11,34±1,03 мкм. Объем ядер тироцитов также, как и высота тиреоидного эпителия, достоверно не изменяется, лишь незначительно увеличивается после применения на 8,1%. Средний размер фолликулов в щитовидной железе ежей 1-й опытной группы незначительно увеличивается, а во 2-й опытной группе достоверно снижается на 22,46% (p<0,05) по сравнению с контролем и составляет 39,45±2,25 мкм. Индекс Брауна достоверно низкий во 2-й опытной группе в 1,43 раза (p<0,05), что указывает на повышенную функциональную активность паренхиматозных структур щитовидной железы.

Заключение. Гибернация оказывает генерализованное действие на организм, вызывая общую адаптационную реакцию, которая проявляется в комплексе биохимических и морфофункциональных изменений. Применение препарата «Кальцемагфосвит» в ответ на пробуждение от зимней спячки (стресс фактор) организм белогрудого ежа отвечает рядом сложных морфофизиологических реакций, направленных на поддержание адаптационных сил к внешним воздействиям, за счет активирования гистоструктур желез внутренней секреции, в числе которых важное место занимает щитовидная железа. Таким образом, выявленные морфофункциональные изменения щитовидной железы свидетельствуют о повышенной функциональной активности железы в период гибернации. Следовательно, данный морфологический признак говорит о функциональном возбуждении щитовидной железы при воздействии такого «стрессирующего» раздражителя, каким является низкая температура окружающей среды. Препарат «Кальцемагфосвит» может использоваться как препарат, обладающий стресс-протекторным действием. Профилактика стрессового воздействия (пробуждение после гибернации) является одним из главных путей укрепления здоровья белогрудого ежа, направленных на повышение биологического долголетия.

Литература. *1. Антонова, Е. П. Антиоксидантная защита у зимоспящих млекопитающих / Е. П. Антонова, В. А. Илюха, С. Н. Сергина // Принципы экологии. – 2015. – № 2. – С. 4-20. 2. Витер, В. И. Экспертная оценка изменений щитовидной железы при гипотермии / В. И. Витер, Ю. С. Степанян // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – Т. 16, № 1-2. – С. 28-29. 3. Содержание ретинола и α-токоферола у летучих мышей в период гибернации / Т. Н. Ильина, И. В. Баишникова, В. В. Белкин, А. Е. Якимова // Труды Карельского научного центра РАН. – 2017. – № 5. – С. 79-88. 4. Фармакологические способы профилактики стресс-индуцированных состояний в эксперименте / Т. И. Французова, С. И. Чистяков, В. П. Балашов, Л. А. Овсянникова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2010. – № 4 (16). – С. 26-35. 5. Этическая экспертиза биомедицинских исследований : практические рекомендации / Под ред. Ю. Б. Белоусова. – Москва : Изд-во ОКИ, 2005. – 156 с. 6. Geiser, F. Metabolic rate and body temperature reduction during hibernation and daily torpor / F. Geiser // Annu. Rev. Physiol. – 2004. – Vol. 66. – P. 239-274.*

Поступила в редакцию 16.01.2020 г.

УДК 619:615.322

ФАРМАКО–ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОПАРАЗИТАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО БАРАНИНЫ И СВИНИНЫ

Ятусевич А.И., Скуловец М.В., Горлова О.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Изучены токсико-фармакологические свойства препаратов, созданных на основе лекарственного растения вахта трехлистная, и их влияние на качество баранины и свинины. На основании полученных результатов установлено, что по параметрам фармако-токсикологической оценки разработанные препаративные формы и препараты (настой, отвар, вахтоцид и мениант) в соответствии с классификацией