

медицина Беларуси. – 2007. - №1. – С. 5-11. 7. Скопичев, В.Г. Морфология и физиология животных: Учебное пособие / В.Г. Скопичев, Б.В. Шумилов. – СПб.: Издательство «Лань», 2004.- С. 318-351. 8. Скопичев, В.Г. Частная физиология. Ч. 2 Физиология продуктивных животных / В.Г. Скопичев, В.И. Яковлев. – М.: Колос, 2008. – С. 370-476. 9. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 151, 158-159. 10. Физиологические показатели животных: справочник / Н.С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с. 11. Холод, В.М. Клиническая биохимия: Учебное пособие. В 2-х частях / В.М. Холод, А.П. Курдеко.- Витебск: УО ВГАВМ, 2005.- Ч.2.- 170 с.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 636.92:591.133.16.849.5

## ВЛИЯНИЕ ПИРИДОКСИНА НА ЭЛЕКТРОЛИТЫ КРОВИ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ

\*Костюк С.С., \*\*Бусенко А.Т.

\*НДИ физиологии и экоиммунологии животных и птицы Львовского национального университета ветеринарной медицины имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина,

\*\*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

*Применение пиридоксина гидрохлорида за неделю до облучения и каждый день после облучения способствует нормализации концентрации натрия, калия и хлора плазмы крови кроликов, что подтверждается меньшей их концентрацией в плазме крови опытной группы кроликов, которым внутримышечно вводили витамин В<sub>6</sub>, в сравнении с контрольной группой.*

*The using of pyridoxine hydrochloride one week before irradiation and every day after irradiation promote normalization sodium, potassium and chloride of blood of rabbits that confirm the less concentration in experimental group which introduce intramuscular pyridoxine hydrochloride.*

**Ключевые слова:** кролики, гамма-излучения, кровь, калий, натрий, хлор, витамин В<sub>6</sub>.

**Keywords:** rabbits, gamma-irradiation, blood, sodium, potassium, chloride, vitamin B<sub>6</sub>.

**Введение.** Изучение характера биологического действия в различных дозах облучения на живой организм, диагностики заболевания и профилактики облучения остается актуальным до сих пор, особенно, когда существует угроза облучения при различных аварийных ситуациях на многочисленных атомных электростанциях.

Известно, что электролитный обмен тесно связан с водным, так как большинство минеральных соединений находится в организме в виде водных растворов, и перемещение воды в организме сопровождается перемещением электролитов и изменением их концентрации в той или иной части организма. С другой стороны степень перемещения и направление движения воды зависит от концентрации электролитов. Подобно воде электролиты не доставляют энергии организму. Однако их роль в процессах жизнедеятельности чрезвычайно велика. Достаточно полно изучено физиологическое значение минеральных веществ в организме. Они не только являются обязательной составной частью всех клеток и тканей организма, но и влияют на ход многих физиологических процессов. Так они участвуют в процессах обмена, определяя направление тока жидкости между клетками и межклеточным пространством, а также между кровью и тканями. Электролиты поддерживают на определенном уровне осмотическое давление и рН крови и лимфы. Кроме этого каждый ион обладает своей физиологической специфичностью. Нарушение баланса того или иного иона вызывает определенные нарушения в организме. В связи с этим присутствие определенного количества электролитов в пище необходимо для нормальной жизнедеятельности организма. Электролитный обмен совершается следующим образом. Всасывание электролитов происходит преимущественно в кишечнике. Хорошо растворимые соли всасываются в неограниченном количестве. В связи с этим все поступающие в кишечник минеральные вещества (если они растворимые в воде) быстро проникают в кровяное русло. Однако в здоровом организме поступление даже большого количества электролитов в кровь не приводит к изменению осмотического давления и ионного состава плазмы крови. Поддержание гомеостаза электролитов осуществляется компенсаторными механизмами (функция почек, легких, кожи, нервной и эндокринной систем). Благодаря действию которых повышение потребления электролитов сопровождается усилением выделения их из организма и увеличением поступления воды, потребление которой контролируется чувством жажды.

При действии ионизирующей радиации обмен электролитов существенно изменяется. Многочисленные исследования доказывают снижение тканевых градиентов калия, натрия и фазных изменений концентраций этих электролитов при внешнем облучении организма. При острой форме лучевой болезни определяли содержание калия и натрия. Исследования показали повышение концентрации  $K^+$  и  $Na^+$  в сыворотке крови [2,4]. Гиперкалиемия наблюдалась через сутки после облучения, а в разгаре болезни концентрация этого элемента была ниже нормы.

В опытах на 47 кроликах изучали кислотно-лужное равновесие и электролитический состав крови. Обнаружено снижение рН от 7,24 до 7,14, снижение парциального давления  $CO_2$  от 44 в норме до 31,4 мм рт. ст. Сумма аминных буферов снизилась до 34,9 мэкв/л (35,4 норма), стандартные бикарбонаты плазмы крови снизились от 19,1 до 13,2 мэкв/л.

Лучевая болезнь кроликов после общего облучения гамма-лучами сопровождается изменением

регуляции системы крови и проявляется волнообразным характером. Изменение функционального состояния и реактивности сердечно-сосудистой системы при лучевом поражении является результатом нарушений различных звеньев нейрогуморальной регуляции. В этих условиях существенная роль отводится изменениям функций парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [1].

Эффективное использование животных в условиях интенсификации животноводства требует глубокого понимания особенностей физиологических процессов у животных и птицы, а также изменений, возникающих в организме под влиянием различных факторов окружающей среды, в том числе и ионизирующей радиации. Из-за интенсивного испытания ядерной энергетики, возникновением аварий на атомных электростанциях решаются новые задачи изучения особенностей действия ионизирующего излучения на живой организм и поиск веществ, которые уменьшали бы вредное воздействие радиации на живой организм и среди них существенную роль как радиопротектор играет пиридоксин (витамин В<sub>6</sub>) [3, 5].

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в две серии. Животные двух серий исследований были разделены на две группы: контрольную и опытную (таблица 1). В первой серии исследований изучалась острая лучевая болезнь животных без каких-либо внешних вмешательств. Во

второй опытной группе за неделю до облучения и в течение всего опыта вводили внутримышечно 1 мл пиридоксина гидрохлорида (витамин В<sub>6</sub>) на голову ежедневно. Животных облучали рентгеновскими лучами DL = 50, что составляло 1000 рентген (V – 190 кв, A – 20 мА), фокусное расстояние – 62 см, мощность – 20 Р/мин. С целью фильтрации мягких лучей применялись алюминиевый и медный фильтры (Cu – 0,5, Al – 1 мм). Облучение было тотальным и одномоментным.

**Таблица 1 - Подопытные животные**

№ кролика	Возраст, мес.		Масса тела, кг	
	I-я группа	II-я группа	I-я группа	II-я группа
1	5,1	5,0	3,3	3,4
2	5,1	5,2	3,5	3,4
3	5,3	5,3	3,4	3,4
4	5,1	5,3	3,6	3,5
5	5,2	5,2	3,5	3,6
6	5,3	5,1	3,4	3,4
7	5,2	5,3	3,5	3,6
8	5,1	5,2	3,5	3,6
9	5,2	5,3	3,4	3,3
10	5,2	5,1	3,5	3,4

Электролиты исследовались на полуавтоматическом анализаторе «Микролайт». Последняя модель прибора «Микролайт» обеспечивает проведение точных анализов. Этот полуавтоматический прибор позволяет измерять концентрацию  $Ka^+$ ,  $Na^+$ , хлоридов и лития в цельной крови, плазме и мочи. Проточные ион-электроды измеряют образец пробы. Анализ занимает около 60 секунд и требует только 100 мкл сыворотки, плазмы или цельной крови. При анализе необходимо только отвечать на вопросы, появляющиеся на дисплее, нажатием кнопок “Yes” или “No”. Калибровка проводится автоматически, но может выполняться в любое время по требованию оператора. Пакет с растворами содержит калибровочный раствор и раствор для промывки. Одноразовый пакет с раствором содержит также емкость для отходов от регулярных калибровок или промывочных растворов, а также блок из жидкостей, устраняя касание их руками, которое может быть опасным для здоровья.

**Результаты исследований.** Как показали результаты исследований, представленные в таблице 2, концентрация всех электролитов плазмы крови кроликов увеличилась под влиянием гамма-облучения. Так, концентрация натрия в плазме крови контрольной группы первой серии исследований до облучения составляла  $160,5 \pm 6,3$  ммоль/л, сразу после облучения выросла до  $172,0 \pm 4,4$  ммоль/л, на 5-е достоверно до  $363,5 \pm 5,8$  ( $p < 0,05$ ), выше нормы более чем в два раза, на 15-е сутки уменьшилась до  $118,0 \pm 3,6$  ммоль/л и была ниже нормы, и до конца исследований увеличилась и составляла  $205,5 \pm 4,7 - 228,8 \pm 4,8$  ммоль/л. У кроликов опытной группы первой серии исследования гамма-облучение вызвало также увеличение концентрации натрия в плазме крови кроликов. Так, в норме концентрация натрия плазмы крови кроликов опытной группы составила  $151,6 \pm 7,2$  ммоль/л, после облучения выросла до  $184,2 \pm 5,4$  ммоль/л (на 28,7%), на 5-е сутки –  $234,6 \pm 2,4$  ммоль/л (на 36,4%) и наибольшее значение концентрации натрия в плазме крови кроликов опытной группы первой серии исследований было установлено на 76-е сутки –  $286,2 \pm 5,8$  ммоль/л.

Концентрация натрия плазмы крови кроликов контрольной группы второй серии исследований до облучения составляла  $175,2 \pm 5,0$  ммоль/л, после облучения увеличилась до  $221,4 \pm 3,7$  ммоль/л, а на 15-е сутки было установлено достоверно максимальное значение этого иона –  $380,2 \pm 5,2$  ммоль/л и приблизительно такая концентрация натрия в плазме крови кроликов контрольной группы второй серии исследований удерживалась до конца опыта. Концентрация натрия плазмы крови кроликов опытной группы второй серии исследований до облучения составляла  $168,4 \pm 3,7$  ммоль/л, на 5-е сутки увеличилась до  $224,4 \pm 4,2$  ммоль/л, а в крови кроликов контрольной группы  $245,4 \pm 4,0$  ммоль/л, на 15-е сутки соответственно составляла  $360,0 \pm 4,0$  ммоль/л и  $380,2 \pm 5,2$  ммоль/л. При сравнении концентрации натрия в плазме крови кроликов контрольной и опытной групп видно, что в крови опытной группы животных, которым вводили внутримышечно пиридоксина гидрохлорид, концентрация натрия на протяжении всего опыта была меньше, и достоверная разница была установлена на 76-е сутки ( $p < 0,05$ ).

Если концентрация калия в плазме крови контрольной группы первой серии исследований до облучения составляла  $20,2 \pm 2,2$  ммоль/л, то сразу после облучения возросла до  $32,0 \pm 1,8$  ммоль/л, на 15-е

достоверно до  $68,0 \pm 1,6$  ( $p < 0,05$ ), больше чем в три раза в сравнении с нормой и до конца исследований уменьшилась и колебалась в границах  $40,5 \pm 2,7$  -  $48,8 \pm 2,0$  ммоль/л. У кроликов опытной группы первой серии исследования гамма-облучение вызвало также увеличение концентрации калия в плазме крови кроликов. Так, в норме концентрация калия плазмы крови кроликов опытной группы составила  $24,3 \pm 2,0$  ммоль/л, после облучения выросла до  $38,2 \pm 2,5$  ммоль/л (на 36,4 % больше), на 5-е сутки – до  $45,6 \pm 2,1$  ммоль/л (на 42,8 % больше нормы) и наибольшая концентрация калия в плазме крови опытной группы первой серии исследований была установлена на 56-е сутки –  $55,6 \pm 1,9$  ммоль/л (на 56,3% больше исходной величины).

Концентрация калия плазмы крови кроликов контрольной группы второй серии исследований до облучения составляла  $24,8 \pm 2,5$  ммоль/л, после облучения увеличилась до  $36,5 \pm 1,6$  ммоль/л, а на 15-е сутки было установлено достоверно максимальное значение этого иона –  $80,0 \pm 1,6$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ) и до конца исследований концентрация калия в плазме крови кроликов контрольной группы второй серии исследований уменьшилась вдвое и удерживалась в пределах  $46,8 \pm 2,2$  ммоль/л -  $48,8 \pm 2,0$  ммоль/л. Концентрация калия плазмы крови кроликов опытной группы второй серии исследований до облучения составляла  $28,3 \pm 2,0$  ммоль/л, на 5-е сутки увеличилась до  $30,1 \pm 2,2$  ммоль/л, а в крови кроликов контрольной группы до  $48,3 \pm 2,4$  ммоль/л, на 15-е сутки соответственно составляла  $68,0 \pm 1,6$  ммоль/л и  $80,0 \pm 1,6$  ммоль/л, что на 15 % больше. При сравнении концентрации калия в плазме крови кроликов контрольной и опытной групп видно, что в крови опытной группы животных, которым вводили внутримышечно пиридоксина гидрохлорид, концентрация калия на протяжении всего опыта была меньше и достоверная разница была установлена на 15-е и 76-е сутки ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 2 - Электролиты плазмы крови кроликов I-й и II-й серии исследований, M±m, n=10**

Сутки	I-я серия			II-я серия		
	контроль, ммоль/л			опыт, ммоль/л		
Группа	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>
Норма	160,5±6,3	20,2±2,2	130,3±6,6	151,6±7,2	24,3±2,0	122,2±7,0
после облучения	172,0±4,4	32,0±1,8	158,0±7,5	184,2±5,41	38,2±2,5	190,8±7,4
5-е	363,5±5,8*	43,2±2,8	163,4±7,8	234,6±2,4	45,6±2,1	168,4±8,2
15-е	118,0±3,6	68,0±1,6*	128,0±8,0	245,8±5,8	78,4±1,8*	166,8±7,8
36-е	205,5±4,7	40,5±2,7	175,8±7,7	305,6±4,9*	30,3±2,0	190,0±6,8
56-е	245,2±5,5	45,2±1,5	185,6±8,0	262,2±6,1	55,6±1,9	165,4±7,9
76-е	228,8±4,8	48,8±2,0	190,0±7,8	286,2±5,82	42,2±2,4	205,2±8,4*
Норма	175,2±5,0	24,8±2,5	136,2±6,8	168,4±3,7	28,3±2,0	120,8±6,8
после облучения	221,4±3,7	36,5±1,6	148,8±8,2	200,0±5,0	30,1±2,2	158,0±7,5
5-е	245,4±4,0	53,6±2,4	180,1±7,2	224,4±4,2	48,3±2,4	160,2±7,0
15-е	380,2±5,2*	80,0±1,6*	192,0±8,3	360,0±4,0*	68,0±1,6*	135,2±8,4
36-е	235,8±3,5	46,8±2,2	181,2±7,2	205,5±4,7	35,5±2,3	162,2±7,2*
56-е	210,8±6,1	42,6±1,6	195,2±6,8*	185,2±5,2	40,2±1,5	160,3±6,5
76-е	288,6±5,2	48,8±2,0	174,1±7,5	228,8±4,8°	36,4±2,7	163,6±7,2*

Примечание: \*  $p < 0,05$

Если концентрация хлора в плазме крови контрольной группы первой серии исследований до облучения составляла  $130,3 \pm 6,6$  ммоль/л, то сразу после облучения возросла до  $158,0 \pm 7,5$  ммоль/л, на 5-е достоверно до  $163,4 \pm 7,8$  ( $p < 0,05$ ) и до конца исследований, то уменьшалась на 15-е сутки, увеличивалась на 36-е, 56-е и 76-е сутки и колебалась в границах  $175,8 \pm 7,7$  –  $190,0 \pm 7,8$  ммоль/л. У кроликов опытной группы первой серии исследования гамма-облучение вызвало также увеличение концентрации хлора в плазме крови кроликов. Так, в норме концентрация калия плазмы крови кроликов опытной группы составила  $122,2 \pm 7,0$  ммоль/л, после облучения выросла до  $190,8 \pm 2,5$  ммоль/л (на 36,0 % больше), на 5-е сутки – до  $190,0 \pm 6,8$  ммоль/л (на 35,7 % больше нормы) и наибольшая концентрация хлора в плазме крови опытной группы первой серии исследований была установлена на 76-е сутки –  $205,2 \pm 8,4$  ммоль/л (на 40,5% больше исходной величины).

Концентрация хлора плазмы крови кроликов контрольной группы второй серии исследований до облучения составляла  $136,2 \pm 6,5$  ммоль/л, после облучения увеличилась до  $148,8 \pm 8,2$  ммоль/л, а на 56-е сутки было установлено достоверно максимальное значение этого иона –  $195,2 \pm 6,8$  ммоль/л ( $p < 0,05$ ). Концентрация хлора плазмы крови кроликов опытной группы второй серии исследований до облучения составляла  $120,8 \pm 6,8$  ммоль/л, на 5-е сутки увеличилась до  $160,2 \pm 7,0$  ммоль/л, а в крови кроликов контрольной группы до  $180,1 \pm 7,2$  ммоль/л, на 15-е сутки соответственно составляла  $135,2 \pm 8,4$  ммоль/л и  $192,0 \pm 8,3$  ммоль/л, что на 29,6 % больше. При сравнении концентрации калия в плазме крови кроликов контрольной и опытной групп видно, что в крови опытной группы животных, которым вводили внутримышечно пиридоксина гидрохлорид, концентрация хлора на протяжении всего опыта была меньше и достоверная разница была установлена на 36-е, 56-е и 76-е сутки ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Гамма-излучения вызвали увеличение концентрации электролитов в плазме крови кроликов как контрольной, так и опытной групп. Экзогенный пиридоксин вызвал сглаживание негативного влияния на концентрацию электролитов плазмы крови подопытных животных. Достоверная разница между контрольной и опытной группами была установлена в концентрации натрия на 76-е сутки, калия – на 76-е сутки и хлора на 56-е сутки исследования ( $p < 0,05$ ).

**Литература.** 1. Литвинов С.А. Влияние АХ и гистамина на содержание электролитов и катехоламинов в стенке сосудов в условиях рентгенооблучения и действия цистамина / Литвинов С.А. // Фармакология и токсикология. – 1981.– Т.44.– №1. – С.55–66. 2. Руднев М.И. Проблеми дії малих рівнів радіації у зв'язку з Чорнобильською катастрофою / Руднев М.И. // УРЖ. – 1997. – Вип. 1. – С. 77-80. 3. Чумаченко В.Ю. Довідник по застосуванню біологічно активних речовин у тваринництві / Чумаченко В.Ю., Стояновський С.В., Лагодюк П.З. [та ін.] // К.– Урожай, 1989. – 264 с. 4. Seikova J. The damaging effect of UV rays below 320 nm on the rabbit anterior eye segment / Seikova J., Loida Z. Enzyme histochemical changes and plasmin activity after prolonged irradiation. Acta Histochem. – 1995. – V.97(2). – P.183-118. 5. Hygo Aebi. Action of vitamins on enzymes / Hygo Aebi // Trends pharm. Sci. – 1982– V.3.– №4. – P.-150-15.

Статья передана в печать 11.08.2014 г.

УДК 619: 611. 651: 26

## ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ И ГИСТОХИМИИ ЖЕЛЕЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЯЙЦЕВОДА ДОМАШНЕЙ ЦЕСАРКИ

Кот Т.Ф.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

*В статье представлена морфологическая характеристика желез слизистой оболочки яйцевода цесарки. Также определены особенности локализации и распределения белков, углеводов, гликогена на тканевом и клеточном уровнях. Параметры морфометрии яйцевода клинически здоровых цесарок следует использовать в качестве показателей нормы при диагностике болезней яйцевода.*

*The article presents the morphological characteristic of glands of tunica mucosa of oviduct of Guinea Fowls. Also we ascertained the particularity of localization and allocation of proteins, carbohydrates, glycogens on the tissue and cellular levels. The parameters of morphometer of oviduct of clinically healthy Guinea Fowls shall be used as parameters of norm when diagnosing diseases of oviduct.*

**Ключевые слова:** цесарки, яйцевод, гистохимия, морфометрические показатели, слизистая оболочка, железы, складки.

**Keywords:** Guinea Fowls, oviduct, histochemical, morphometric values, tunica mucosa, glands, folds.

**Введение.** Цесарки относятся к отряду Куриных. В Украине их разводят в фермерский и приусадебных хозяйствах. Выращивание цесарок на промышленной основе требует решения задач содержания птиц соответственно к возрастным группам. Чтобы интенсивное использование птицы не принесло вред организму и убыток производству, оно должно базироваться на знании породной морфологии органов репродуктивной системы.

Процессы репродукции у птиц имеют ряд особенностей. Яйцевод, как важный элемент репродуктивной системы, обеспечивает их реализацию: оплодотворение яйцеклетки, образование ее третичных оболочек, а также депонирование сперматозоидов в половых путях самок [1, 8, 9, 16, 17].

Стенка яйцевода образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной. В период яйцекладки слизистая оболочка является наиболее дифференцированной. Она характеризуется рядом морфофункциональных особенностей на микроскопическом уровне, которые сравнительно хорошо изучены у кур [5, 8, 12, 15], индеек [4, 7], гусей [2] и страусов [9, 11]. Сведения о строении слизистой оболочки яйцевода цесарок в специальной литературе малочисленные [10]. Целью нашей работы было изучить особенности морфологии и гистохимии желез и морфометрические показатели складок слизистой оболочки яйцевода цесарки в период яйцекладки.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Объектом исследования были воронка, перешеек, белковый и скорлуповый отделы яйцевода цесарок Голубой породы возрастом 300 суток (n=6). В работе использовались гистологические, морфометрические и гистохимические методы исследований. Для гистологического исследования кусочки материала фиксировали в 10 % водном растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа с последующей заливкой в парафин по общепринятым методикам [3]. Для изучения особенностей микроскопического строения слизистой оболочки яйцевода и проведения морфометрических исследований изготавливали гистосрезы с последующей окраской гематоксилином и эозином. Для выявления коллагеновых волокон использовали метод Маллори. Определение «суммарных белков» проводили по методу Шуста, основных и кислых белков – Микель-Кальво, сульфатированных гликозаминогликанов – Сидмена, гликогена – Мак-Мануса. Полученные цифровые данные обрабатывали статистически с помощью персонального компьютера с использованием стандартных программных пакетов «Microsoft Exel» и «Statistica 6».

**Результаты исследований.** Проведенными морфологическими исследованиями подтверждено, что в период яйцекладки дифференциация яйцевода цесарок на отделы хорошо выражена. Отличия между отделами яйцевода определяются толщиной стенки органа в соответствующем участке, рельефом слизистой оболочки, а также морфологическими и гистохимическими особенностями секреторного аппарата слизистой оболочки [1, 5, 12, 13, 16, 17].

Воронка состоит из собственно воронки и шейки. Собственно воронка – тонкостенная, конусовидная, открывается в грудобрюшную полость широким брюшным отверстием. Ее края имеют