

Литература. 1. *Natriuretic peptide in the treatment of pulmonary hypertension secondary to degenerative mitral valve disease in dogs* / K.J. Atkinson [et al.] // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2009. - № 23. – P. 1190–1196. 2. *Retrospective evaluation of sildenafil citrate as a therapy for pulmonary hypertension in dogs* / J.F. Bach [et al.] // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2006. - № 20. – P. 1132–1135. 3. *SUPER Study Group Sildenafil for pulmonary arterial hypertension associated with connective tissue disease* / D.B. Badesch [et al.] // *Journal of Rheumatology*. – 2007. - № 34. – P. 2417–2422. 4. *Brown, A.J. Clinical efficacy of sildenafil in treatment of pulmonary arterial hypertension in dogs* / A.J. Brown, E. Davison, M.M. Sleeper // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2010. - № 24. – P. 850–854. 5. *Chakrabarti, A.M Progress in the understanding and management of pulmonary arterial hypertension* / A.M. Chakrabarti, J.A. Mitchell, S.J. Wort // *Global Cardiology Science & Practice*. – 2015. – P. 13.

УДК 619:616.006-636.7/8

СТЕПАНОВА М.В., д-р биол. наук,

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Российская Федерация

БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА ЖИВОТНЫХ ЗООЛОГИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ ПРИ НОВООБРАЗОВАНИЯХ

Аннотация. Частота смертности животных зоопарка от онкологии - 5,05%. Наиболее часто встречаются лимфомы, аденокарциномы и остеосаркомы. Установлена достоверная тенденция к взаимосвязи накопления Zn, Fe и Pb с онкологическими заболеваниями.

Ключевые слова: доброкачественные и злокачественные новообразования, микроэлементы, тяжелые металлы, биосреды.

Введение. Сейчас вопрос развития онкологии один из наиболее актуальных и сложных в медицине, биологии и для ветеринарии. Широкое распространение онкологических заболеваний, а также постоянное совершенствование методов диагностики и лечения онкологических заболеваний, обуславливает актуальность данной темы. Описания выше указанных заболеваний у диких животных встречаются редко и имеют разрозненный характер.

Целью исследования было изучение особенностей микроэлементного состава биосред животных зоопарка при выявлении новообразований разных органов.

Материалы и методы исследований. Исследование проводилось среди диких животных разных таксономических групп МАУ «Ярославский

зоопарк». Объектом исследования были новообразования, выявленные у животных, которые удалялись оперативным путем или устанавливались при патологоанатомическом вскрытии. Методами исследования были клинический осмотр животных, УЗИ, рентгенография, биохимический и клинический анализы крови, гистологическое и цитологическое исследования пораженных тканей и органов. Определение концентрации микроэлементов в биосредах животных выполнены на атомно абсорбционном спектрометре «Квант-2А».

Результаты исследований. В рамках работы было проведено изучение нозологического профиля заболеваний диких и экзотических птиц и млекопитающих зоопарков и установлено, что до 12,8 % животных от общего количества поголовья подверглись различным заболеваниям. За время исследований установлено увеличение доли онкологических заболеваний во всех изученных учреждениях. В среднем за 5 лет частота смертности животных зоопарка по причине онкологических заболеваний составила 5,05% (от 3,0 до 7,1% в зависимости от года исследования). В 81,25% случаев онкологические заболевания стали причиной падежа животных зоопарка, 18,75% – были выявлены посмертно и не являлись причиной гибели животных. Новообразования различной локализации были обнаружены у 16 животных (56,25% – млекопитающие, 37,5 % – птицы, 6,25% – рептилии), отличающихся по полу (43,75% – самцы, 55,25% – самки): 75% злокачественные новообразования (лимфома с поражением селезенки, злокачественная плазмоцитома с поражением мягких тканей шеи, остеосаркома челюсти, семинома яичка, базально-клеточный рак кожи, низкодифференцированная аденокарцинома долькового строения со множественными метастазами в ткани печени, легкого, большой сальник, сосочковая цистаденокарцинома внутривнутрипеченочных желчных протоков, высокодифференцированная аденокарцинома толстого кишечника с прорастанием всех слоев и опухолевыми эмболами в сосудах), остальные – доброкачественные (серозно-муцинозная цистаденома яичника, кератопапиллома с акантозом покровного эпителия губы, фиброматоз матки, множественные обтурационные серозные кисты печени без признаков атипии).

Для установления взаимосвязи между содержанием микроэлементов в биосредах животных и развитием онкологии в период исследования провели корреляционно–регрессионный анализ, результаты которого представлены в таблице 1. Диагноз устанавливался на основании изучения индивидуальных карт особей, патологоанатомических актов и журналов учета ветеринарных процедур.

Таблица 1 – Корреляция между содержанием металлов в образцах производных покровов с выявлением онкологических заболеваний

Концентрация	МЭ, мг/кг					
	Zn	Cu	Fe	Pb	Cd	As
Онкологические заболевания	0,28*	0,19	0,11*	0,03*	0,17	0,15

* - $p < 0,05$

Установлена достоверная тенденция к взаимосвязи накопления Zn, Fe и Pb с онкологическими заболеваниями.

Имеются наблюдения о значительном увеличении концентрации Zn как при злокачественных, так и доброкачественных опухолевых тканях кожи [3]. Это было связано с двумя возможными причинами: интенсивными метаболическими процессами в неопластических клетках и повышенной активностью внутриклеточных ферментов, которые требуют внутриклеточного цинка для правильного функционирования, или увеличением внутриклеточного Zn, который ингибирует апоптоз опухолевых клеток [3]. Напротив, содержание цинка было значительно ниже, а меди значительно выше в неопластической ткани с гепатоцеллюлярной карциномой [7] и самок с опухолями молочной железы [6] по сравнению со здоровыми тканями. Это можно объяснить хелатированием цинка, что особенно важно в данном контексте, поскольку медь необходима для ангиогенеза, и, снижая уровни меди в тканях, цинк может ограничивать рост опухоли. В проведенном исследовании достоверных отличий в накоплении МЭ при онкологических заболеваниях не установлено, так как выявление таких случаев является единичными в зоологических учреждениях и не представляется возможным сформировать статистически значимые группы по каждому отдельному заболеванию.

Таблица 2 – Уровень содержания МЭ и ТТМ в биосредах животных с учетом перенесенного заболевания, мг/кг

Группа нозологий	МЭ, мг/кг					
	Zn	Cu	Fe	Pb	Cd	As
Онкологические заболевания	154,84± 49,77	21,89± 2,48*	298,14± 67,84	9,01± 2,48	2,46± 1,39	0,64± 0,11
Средний уровень	133,55± 16,48	15,42± 32,22	358,56± 44,26	7,23± 2,38	1,72± 3,78	0,56± 1,62

В ходе статистического анализа данных установлено достоверное ($p < 0,05$) увеличение уровня Cu у животных при онкологических нарушениях. Установлено, что медь играет важную роль в пролиферации

раковых клеток и метастазировании, поскольку раковые клетки характеризуются высокой потребностью в меди [4]. Воздействие на подвижность ионов меди может являться одним из инструментов противораковой терапии [4]. При этом, у пациентов с раком поджелудочной была выявлена увеличенная концентрация меди в крови. Имеются указания на связь высоких значений уровня меди в волосах с риском развития рака простаты, а также новообразованиями у детей [5]. В то же время, отмечается, что в условиях физиологического уровня поступления меди в организм (0,6 – 3 мг/сут) маловероятно существование взаимосвязи между медью в организме и онкологией [2]. Ученые отмечают роль Рb в развитии онкологических заболеваний, но в нашем исследовании эти данные не подтверждены.

Уровень накопления МЭ в организме животных не только способствует возникновению микроэлементозов и развитию разнообразных заболеваний, но и само состояние может возникать из-за приема микронутриентов (витамина А, В₉, В₁₂ и др.), лекарственных препаратов (ацетилсалициловая кислота (аспирин), антациды, хлорамфеникол, тетрациклин и др.). Поэтому контроль микроэлементного статуса организмов необходимо проводить регулярно, не реже чем 1 раз в 6 месяцев.

Заключение. В результате исследований выявлено, что лимфомы встречались в 25,5% случаев, аденокарциномы – 18,7%, остеосаркомы – 12,5%; другие виды онкологий (семинома, кератопапиллома, фиброма, плазмоцитомы, цистаденома, кисты печени, базально-клеточный рак) установлены в единичных количествах и их доля от общей частоты выявления новообразований приходится на 6,25%. Наиболее часто отмечались поражения пищеварительной системы – 25%; органов иммунной системы (селезенка) – 18,75%; органов репродуктивной системы – 18,75%, опорно-двигательного аппарата – 12,5%; кожи и покровного эпителия – 18,75%, на новообразования с неустановленным первичным очагом приходится 6,25%.

Возможно, образование опухолей у животных зоопарка связано с загрязнением окружающей среды ксенобиотиками (например, металлами, так как установлена взаимосвязь между случаями выявления онкологии с отклонениями в содержании МЭ в биосредах), отклонением в гормональном балансе, функционировании иммунной системе.

Литература. 1. Степанова, М. В. Новообразования у животных зоологических учреждений / М. В. Степанова, В. А. Остапенко. // *Ветеринария, зоотехния и биотехнология*. – Москва : ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина». – 2019. – № 4. – С. 55-62. 2. Bost, M. *Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues* / M. Bost, S. Houdart, M. Oberli, E. Kalonji, J. F. Huneau, I. Margaritis

// *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. – 2016. – Vol. 35. – P. 107-115. 3. Brodzki, A. Copper and zinc concentration in skin neoplastic tissues in dogs / A. Brodzki // *Bulletin - Veterinary Institute in Pulawy*. – 2007. - № 51. – P. 271–273. 4. Denoyer, D. Targeting copper in cancer therapy: «Copper That Cancer» / D. Denoyer, S. Masaldan, S. La Fontaine, M. A. Cater // *Metallomics*. – 2015. – Vol. 7. № 11. – P. 1459 – 1476. 5. Donma, M. M. Hair zinc and copper concentrations and zinc: copper ratios in pediatric malignancies and healthy children from southeastern Turkey / M. M. Donma, O. Donma, M. A. Tas // *Biological trace element research*. – 1993. – Vol. 36. № 1. – P. 51 – 63. 6. Enginler, S. O. Examination of Oxidative /Antioxidative Status and Trace Element Levels in Dogs with Mammary Tumors / S. O. Enginler, T. S. F. Toydemir, A. Ates, B. Ozturk, O. Erdogan, S. Ozdemir, I. Kirsan, M. E. Or, S. S. Arun, U. B. Barutcu // *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. - 2015. –5. –P.1086–1091. 7. Harro, C. C. Hepatic copper and other trace mineral concentrations in dogs with hepatocellular carcinoma / C. C. Harro, R. C. Smedley, J. P. Buchweitz, D. K. Langlois // *Veterinary Internal Medicine*. – 2019. – 33. – P. 2193–2199. doi: 10.1111/jvim.15619.

УДК 619:617.57/.58

СТОЯКОВА Э.А., КОЗЛОВА О.Н., РУКОЛЬ В.М., д-р вет. наук, профессор

УО «Витебская ордена «Знака Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «БИОХЕЛАТ-ГЕЛЬ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛОШАДИ С ЛАМИНИТОМ

Аннотация. В данной статье рассмотрен клинический случай лечения ламинита у лошади с помощью «Биохелат – геля». На основании динамики лечения, выявили, что данный препарат является эффективным, способствует быстрому выздоровлению, уменьшению сроков лечения, препятствует развитию вторичной инфекции.

Ключевые слова: биохелат-гель, ламинит лошади.

Введение. Ламинит – это воспаление листочкового слоя основы кожи копыта и характеризуется его диффузным воспалением. Поражение постепенно распространяется на основу кожи подошвы. Болеют лошади, ослы, крупный рогатый скот, овцы, козы, свиньи и др. Однако, эта болезнь у животных трудно диагностируется. В связи с этим, болезнь может приводить к тяжелым, как правило, необратимым изменениям в тканях копыта [1, 2].

Этиология болезни многогранна, к ведущим факторам следует отнести: избыточный вес и кормление концентратами (овсом или