

3. PA. Mader, D.R. and Divers, S.J. Current Therapy in Reptile Medicine and Surgery. Elsevier, St. Louis, MO, 2014.

4. McArthur S., Wilkinson R., Meyer J. (ed.). Medicine and surgery of tortoises and turtles. – John Wiley & Sons, 2016

5. Орлова, Т.А. Содержание и уход за красноухими черепахами / Т.А. Орлова // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Проблемы эффективного использования научного потенциала общества». – Уфа, 2017. – Т. 5. – С. 194-197. ISBN 978-5-00109-374-9

УДК 636.09

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВЕТЕРИНАРНОЙ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКЕ ПРИ ВЫЧИСЛЕНИИ КАРДИОВЕРТЕБРАЛЬНОГО ИНДЕКСА: ТРЕБОВАНИЯ К ИЗОБРАЖЕНИЯМ

Шмаренкова Ю.С., старший преподаватель кафедры ветеринарии и физиологии животных, КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lshmarenkova_11@mail.ru

Акчурина С.В., профессор кафедры ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sakchurin@rgau-msha.ru

***Аннотация.** В статье приводятся данные на основе анализа научных работ о требованиях, предъявляемых к рентгенограммам для дальнейшего использования при подсчете кардиовертбрального индекса у собак и кошек в рентгенодиагностике с использованием искусственного интеллекта.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, визуальная диагностика, рентгенологические изображения.*

Введение. На сегодняшний день в ветеринарной медицине рентгенодиагностика является наиболее распространенным, бюджетным и доступным методом визуальной диагностики. В среднем, 54,9 % ветеринарных клиник имеют цифровой рентген-аппарат [1].

Кроме того, рентгенодиагностика является «золотым стандартом» для диагностики патологий грудной полости. Современное оборудование позволяет выявлять не только обширные новообразования и затемнения, но и оценивать паренхиму легких, состояние магистральных и легочных сосудов, а также, форму, размер и расположение сердечного силуэта. Что позволяет использовать данный метод диагностики и как скрининг исследование для выявления кардиологического или некардиологического профиля пациента [6].

Для определения данного профиля и адекватной оценки размеров сердечного силуэта на рентгенограммах можно использовать кардиовертбральный индекс или индекс VHS (Vertebral Heart Scale), который

рассчитывается как соотношение длинной и короткой осей силуэта сердца к сумме длин данных осей с длиной тела грудных позвонков [3].

Оценка рентгенограмм, в том числе и подсчет кардиовертебрального индекса, основывается на субъективной оценке ветеринарных специалистов, основанной на их знаниях и опыте. Использование искусственного интеллекта может обеспечить стандартизацию и ускорение вычисления кардиовертебрального индекса в ветеринарной рентгенодиагностике, что поможет избежать неточностей и ошибок при оценке изображений [4].

Материалы и методы. Для определения и структурирования требований к рентгенологическим изображениям при вычислении кардиовертебрального индекса был проведен анализ литературных источников, содержащихся в базах данных PubMed и Elibrary.ru. Полученные в результате анализа литературных источников данные были обобщены и структурированы.

Результаты исследований.

В результате проведенного анализа были выявлены следующие группы требований к рентгенограммам грудной полости.

Первое, достаточное количество изображений, содержащих необходимые признаки. В среднем, для успешного обучения искусственного интеллекта требуется от тысячи снимков [7].

Второе, доступность на изображениях необходимых структур. Для вычисления кардиовертебрального индекса главное – это возможность визуализации сердечного силуэта, позвонков и межпозвонковых пространств. Помешать их визуализации могут плевральные выпоты, новообразования, и другие патологии, затрагивающие сердечный силуэт и позвоночный столб [5].

Третье, схожесть качества изображений. Изображения должны быть получены на аппаратах со схожими техническими характеристиками [7].

Также, очень важно соблюдать правила при проведении рентгенодиагностики, в том числе и при укладке животных.

Для исследования грудной полости, как правило, используют 4 проекции: 2 прямые (дорсо-вентральная или вентродорсальная) и 2 боковые (правая латеральная или левая латеральная) [5]. Для обучения искусственного интеллекта важно выбрать одну проекцию, которая будет использоваться для всех изображений.

Необходимо избегать движения животного во время исследования, которые могут привести к динамической нестабильности. Иначе, изображение на снимке получается нечетким и не имеет диагностической ценности [7].

Одно из основных правил рентгенодиагностики – одна область за один раз. Существует такое понятие, как проекционное искажение, которое будет минимально в центре, а ближе к периферии увеличиваться, т.е. самая достоверная информация на снимке будет в области наибольшей концентрации рентгеновского пучка, а чем ближе к периферии, тем сильнее будут искажаться истинные пропорции [2].

Краниальная граница снимка грудной области – плече-лопаточное сочленение, каудальная – ладонь от мечевидного хряща (варьируется в зависимости от размера животного) [2].

Ротация животных также может привести к диагностическим ошибкам.

Подбор правильных настроек сделает снимок наиболее информативным. Для исследования внутренних органов необходимы «мягкие» снимки. Для этого нужно выставить высокие миллиамперы и более низкие киловольты. Однако, для вычисления кардиовертебрального индекса кроме визуализации сердечного силуэта, нам необходима качественная визуализация позвонков. Для исследования костей делают «жесткие снимки» с высокими киловольтами и более низкими миллиамперами. Поэтому, при выполнении рентгенодиагностики с последующим вычислением кардиовертебрального индекса необходим поиск «золотой середины» для визуализации как внутренних органов, так и костной системы [6].

Несмотря на то, что многие современные аппараты автоматически предлагают настройки для той или иной зоны животного, мы должны учитывать его индивидуальные особенности. Например, животное может быть с ожирением или, напротив, иметь недостаточную массу тела. В этом случае, необходимо корректировать настройки вручную [2].

Четвертое, однородность изображений. Для обучения искусственного интеллекта должны использоваться снимки определенных видов животных, со зрелым скелетом, с правильно выбранной экспозицией, верно определенной зоной коллимации и одинаковой проекцией. Пол и порода может не учитываться [6].

Заключение. Внедрение искусственного интеллекта в ветеринарную медицину – перспективное направление. Данный вопрос с каждым годом начинает более активно исследоваться как в западной ветеринарии, так и в отечественной [3].

Помощь в расчете кардиовертебрального индекса поможет в разы сократить время, затраченное на исследование, избежать ошибок, определить кардиологический статус пациента и скорректировать дальнейшее направление в диагностике и лечении.

Однако, ветеринарная медицина сталкивается с рядом проблем при попытке внедрения искусственного интеллекта в визуальную диагностику. Одна из главных сложностей – это доступность необходимого количества качественных рентгенограмм с верифицированными диагнозами.

Повышение доступности наборов данных и создание открытых баз данных, соответствующих предложенным требованиям - основной вопрос, который требует решения для более широкого внедрения искусственного интеллекта в ветеринарную практику.

Библиографический список

1. Акчурин С. В. Использование цифровых технологий в практике работы ветеринарных клиник / Акчурин С. В., Дюльгер Г. П., Акчурина И. В.,

Бычков В. С., Седлецкая Е. С. // Аграрный научный журнал. 2022. № 8. С. 39–42.

2. Иванов, В. П. Ветеринарная клиническая рентгенология: учебное пособие / В. П. Иванов // Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 624 с.

3. Шмаренкова, Ю. С. Значение вычисления кардиовертебрального индекса у собак и кошек при рентгенодиагностике грудной полости / Ю. С. Шмаренкова, С. В. Акчурин // Современные проблемы естествознания и естественно-научного образования: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Калуга, 26 марта 2024 года. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2024. – С. 216-218. – EDN XFCUNT.

4. Шмаренкова, Ю. С. Направления использования искусственного интеллекта в визуальной диагностике болезней животных / Ю. С. Шмаренкова, И. А. Котенков, С. В. Акчурин // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 107-110. – EDN QOBSOT.

5. Boissady E. Comparison of a Deep Learning Algorithm vs. Humans for Vertebral Heart Scale Measurements in Cats and Dogs Shows a High Degree of Agreement Among Readers. / Boissady E, De La Comble A, Zhu X, Abbott J, Adrien-Maxence H. // Front Vet Sci. 2021 Dec

6. Hsieh BM. Coughing in Small Animal Patients. / Hsieh BM, Beets AK. // Front Vet Sci. 2020 Jan 21;

7. Li S. Pilot study: Application of artificial intelligence for detecting left atrial enlargement on canine thoracic radiographs / Li S, Wang Z, Visser LC, Wisner ER, Cheng H. // Vet Radiol Ultrasound. – 2020 - №61(6). P. 611-618.

УДК: 619:618.19-002:636.39

ПАТОМОРФОЛОГИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОЗ ПРИ ГЕМОМРАГИЧЕСКОМ И ГНОЙНОМ МАСТИТЕ

Бильжанова Гульнар Жардымовна, доцент кафедры морфологии и экспертизы ФГБОУ ВО Уральского ГАУ

Чуева Алина Андреевна, студент факультета ветеринарной медицины и экспертизы ФГБОУ ВО Уральского ГАУ

Аннотация: в данной статье рассмотрены морфологические изменения в гистоструктуре молочной железы, вызванные воспалительным процессом, а также сравнительный анализ паренхимы органа при геморрагическом и гнойном мастите.

Ключевые слова: альвеолы, паренхима молочной железы, мастит, гнойный мастит, геморрагический мастит.