

ВЕТЕРИНАРИЯ

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

И.В. Щуров, И.Е. Лудин

Центр биологии и ветеринарии
Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198

Применение метода компьютерной томографии (КТ) дает высокоинформативные результаты при диагностике заболеваний брюшной полости. Использование адекватных укладок животного и протокола исследования позволяет получать качественное изображение на КТ-снимках. Искусственное контрастирование препаратами с энтеральным и парентеральным способами введения помогает более четко визуализировать на КТ локальные изменения в структуре тканей органов брюшной полости. КТ может обнаружить мельчайшие опухолевые очаги, расположенные внутри паренхимы органов брюшной полости у животных. Метод КТ чаще всего назначается для полного обследования органов брюшной полости, а также для уточнения диагноза, поставленного с помощью УЗИ и рентгенографии.

Ключевые слова: лучевая диагностика, компьютерная томография, контрастные препараты, брюшная полость, мелкие домашние животные.

Огромное значение при лечении многих заболеваний имеет их раннее обнаружение и постановка четкого диагноза. В век стремительно развивающихся информационных технологий, научного прогресса все чаще в ветеринарной практике появляются новейшие методы визуальной диагностики, которые ранее были доступны только гуманной медицине.

Одним из таких методов является компьютерная томография. Современные компьютерные томографы характеризуются высокой диагностической эффективностью, высоким качеством и разрешающей способностью получаемых изображений [3].

Компьютерная томография (КТ) — метод рентгеновской томографии, при котором узкий прицельный пучок рентгеновского излучения проходит через сегмент тела животного в различных направлениях, на выходе из тела регистрируется ослабление излучения, которое отображается на мониторе компьютера и редактируется с помощью специальных программ. Используется параллельная колли-

мация (формирование тонкого параллельно идущего потока излучения), чтобы сформировать пучок лучей в виде тонкого веера, что определяет толщину сканируемого слоя. Ослабленную интенсивность излучения на выходе из тела животного измеряют детекторы. Математическая реконструкция изображений (обратное преобразование Радона) позволяет рассчитать локальные ослабления излучения в каждой точке среза. Эти коэффициенты локального ослабления пересчитываются в КТ-числа (числа Хаунсфилда) и преобразуются в ступени серой шкалы, которые выводятся на экран, формируя изображения.

В настоящее время имеются два варианта КТ-сканирования — аксиальное и спиральное.

При аксиальном сканировании зону интереса сканируют последовательно, обычно продвигаясь на один срез за каждый шаг стола.

Спиральное сканирование — новый этап в развитии КТ. В этом случае продуцируется один непрерывный массив информации, что дает новые возможности для последующей реконструкции изображения. Спиральное сканирование, в отличие от аксиального, осуществляется при непрерывном движении стола через поле сканирования, которое образует постоянно вращающаяся рентгеновская трубка.

КТ имеет преимущества применительно к животным, которых трудно исследовать посредством УЗИ вследствие ожирения или большого скопления газа в кишечнике. Исследование дает информацию не только о локализации органов, но и отражает их структуру. Компьютерная томография позволяет выявить: неоднородные участки ткани внутри органа (некроз, атипичную ткань, жидкость, оссификацию), аномальное развитие органа и его размеры [4].

Как правило, перед проведением компьютерной томографии делаются более простые исследования — рентген, УЗИ, клинические анализы и т.д. КТ проводится только по направлению лечащего врача.

Методика исследования. Компьютерная томография животных проводится только в состоянии нейролептаналгезии (для исключения динамических артефактов). Так как большинство пациентов находится в стадии декомпенсации основного заболевания и имеют сопутствующие патологии, исследование должно выполняться под контролем кардиомонитора и аппарата искусственной вентиляции легких. Перед проведением вышеописанных манипуляций необходимо имплантировать венозный катетер в периферическую вену — для подачи лекарственных препаратов и, при необходимости, контрастного вещества [1].

Позиция животного. Положение животного — дорсовентральное или вентродорсальное, при жесткой фиксации на столе.

Протокол исследования. Направление исследования — от головы к задним конечностям или наоборот. Размер изображения исследованной области варьируется в зависимости от габаритов животного и может составлять от 13 см² до 25 см². Напряжение тока — 120—130 кВ. Сила постоянного тока, действующего на рентгеновскую трубку — 150—225 мА. Вид томограммы — аксиальные срезы. Объем исследования — от купола диафрагмы до входа в тазовую полость. Режим проведения томографии — спиральный. Толщина томографического среза — 3—7 мм. Шаг стола — 3 мм. Режим обработки окна изображения — мягкотканый.

Искусственное контрастное усиление. КТ относится к рентгеновским методам, но, несмотря на присущие этому методу высокие чувствительность и специфичность, в ряде случаев она требует применения методик искусственного усиления изображения — перорального и внутривенного контрастирования (введения контрастного препарата). Использование этих методик позволяет повысить разницу между исследуемыми структурами и улучшить качество получаемой информации.

Чаще всего используются такие контрастные препараты, как омнипак, урографин. Омнипак относится к неионным рентгенконтрастным средствам, отличается низкой осмолярностью, мало связывается с белками крови, быстро выводится в неизменном виде с мочой. Применяется при всех видах рентгенконтрастных исследований. Выпускается в растворах с содержанием йода 180, 240, 300, 350 мг йода в мл раствора. Урографин — трийодированное рентгенконтрастное соединение, применяется для диагностического исследования сосудов, мочевыводящих путей, полостей и др. Выпускается в ампулах по 20 мл 60% и 76% раствора. Перед использованием необходимо приготовить раствор урографина с 0,9% раствором натрия хлорида или 5% раствором глюкозы, разбавив урографин до 30% концентрации [2].

Пероральное контрастирование. Главной целью этого метода является контрастирование полых органов желудочно-кишечного тракта. Перед пероральным контрастированием проводят предварительную подготовку: 12-часовой голод; до исследования в течение 30 минут дробно выпаивают контрастное вещество (омнипак 350 разводится водой до концентрации около 6 мг йода/кг (1 : 50) и выпаивается 20 мл/кг).

Внутривенное контрастирование. Во многих случаях позволяет уточнить характер выявленных патологических изменений (в том числе достаточно точно указать наличие опухолей) на фоне окружающих их мягких тканей, а также визуализировать изменения, не выявляемые при обычном («нативном») исследовании. Для контрастирования используется омнипак. Доза для мелких домашних животных составляет 1,5—2,0 мл/кг, или 500—700 мг/кг массы тела внутривенно [5].

Показания к исследованию. Компьютерная томография брюшной полости широко используется как:

— скрининговый тест. Скрининг (от англ. screening — просмотр, отбор) используется для исключения потенциально серьезного диагноза в группах риска (например, травмы брюшной полости);

— диагностика по экстренным показаниям — экстренная компьютерная томография (тяжелые травмы, подозрение на повреждение сосуда, подозрение на некоторые другие острые повреждения полых и паренхиматозных органов);

— плановая диагностика — для окончательной постановки диагноза;

— контроль над результатами лечения онкологических заболеваний;

— диагностика развития опухолей (рис. 1), послеоперационных изменений и последствий травмы [6].

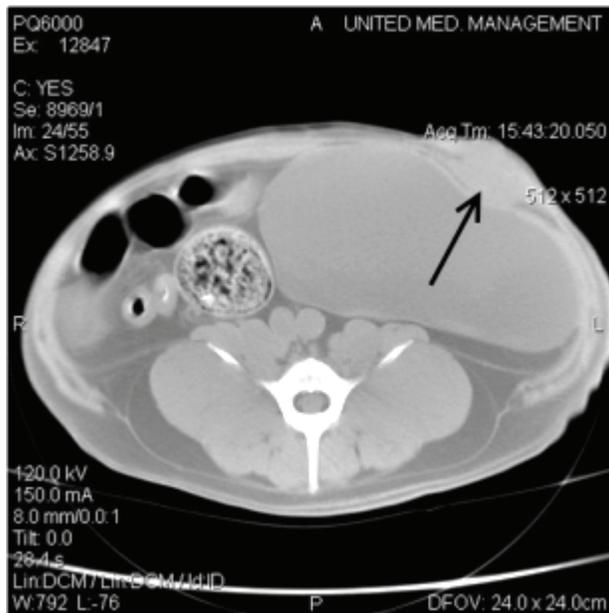


Рис. 1. Снимок опухоли брюшной стенки у кота

Показаниями к КТ печени являются неопределенные поражения печени (доброкачественные, злокачественные опухоли), метастазы; послеоперационные осложнения (гематомы, абсцессы).

Показанием к КТ желчных путей является рак желчного пузыря (рис. 2) (определение стадии, резектабельность).

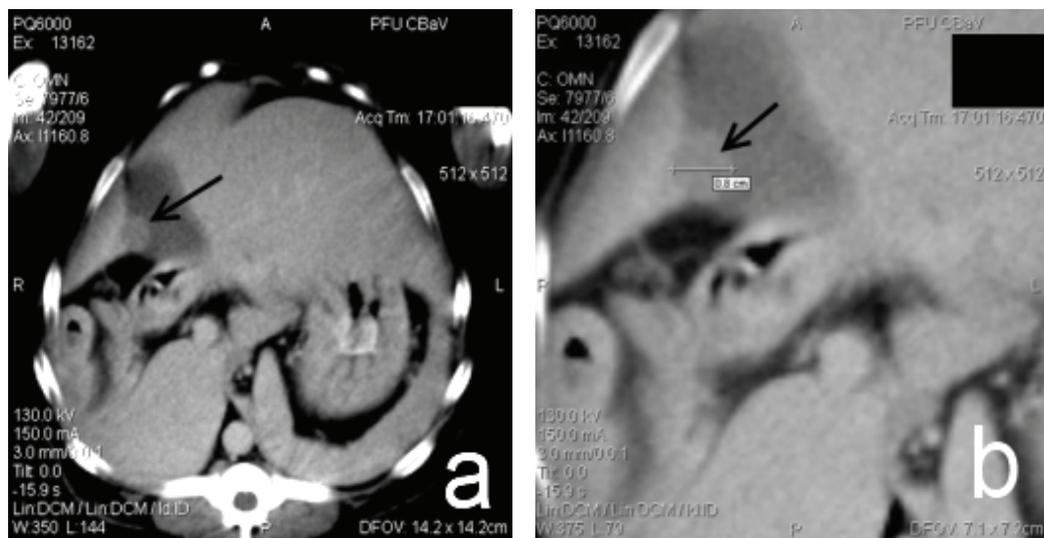


Рис. 2. Снимок новообразования желчного пузыря у собаки

Показаниями к КТ селезенки являются определение стадии опухоли (рис. 3, 4) и сомнительные показания УЗИ.

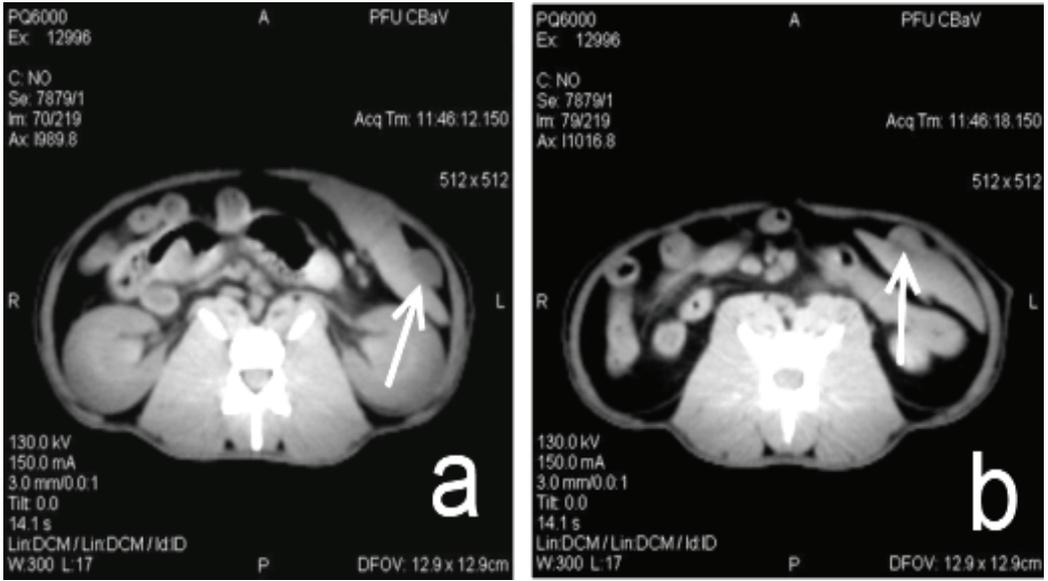


Рис. 3. Снимок инкапсулированных новообразований селезенки у кота

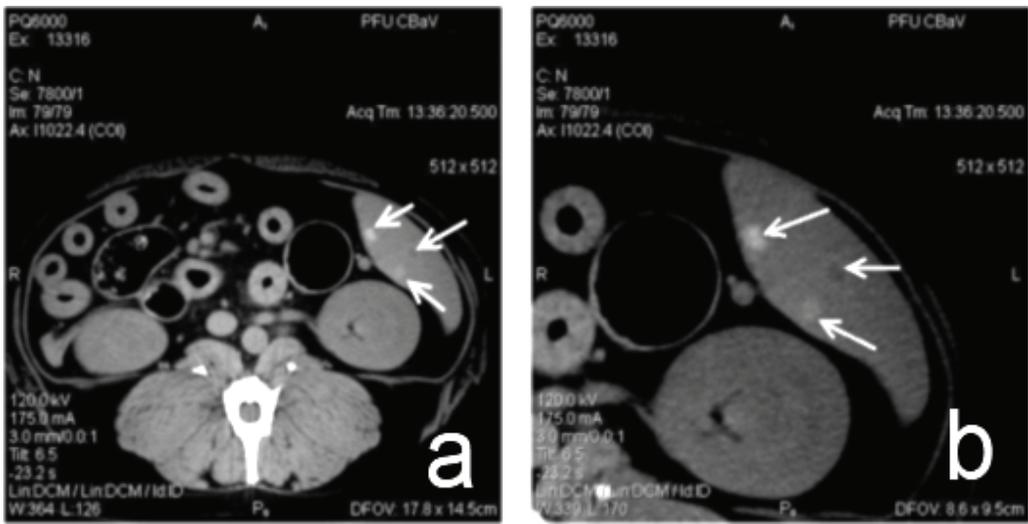


Рис. 4. Снимок новообразований селезенки у собаки (внутривенное контрастирование)

Показания к КТ поджелудочной железы — рак поджелудочной железы (рис. 5) и его локализация; ответ на лечение новообразований и подозрение на рецидив.

Показания к КТ желудочно-кишечного тракта — рак пищевода, желудка, тонкой, толстой и прямой кишки; лимфомы; сомнительные результаты УЗ- и эндоскопических данных.

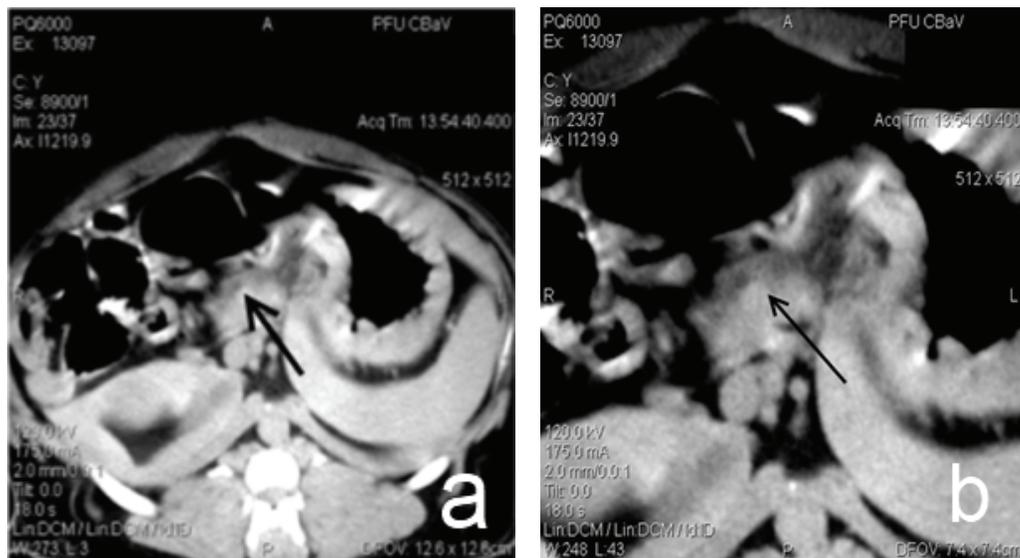


Рис. 5. Снимок новообразования поджелудочной железы у собаки

Показания к КТ мочевыделительной системы — это гидронефроз (рис. 6, 7); заболевания отдела различного генеза (рис. 8, 9); исключение или подтверждение опухоли почек; осложнения (послеоперационные кровоизлияния); травма (ушибы); рак мочевого пузыря; онкологическое прослеживание.

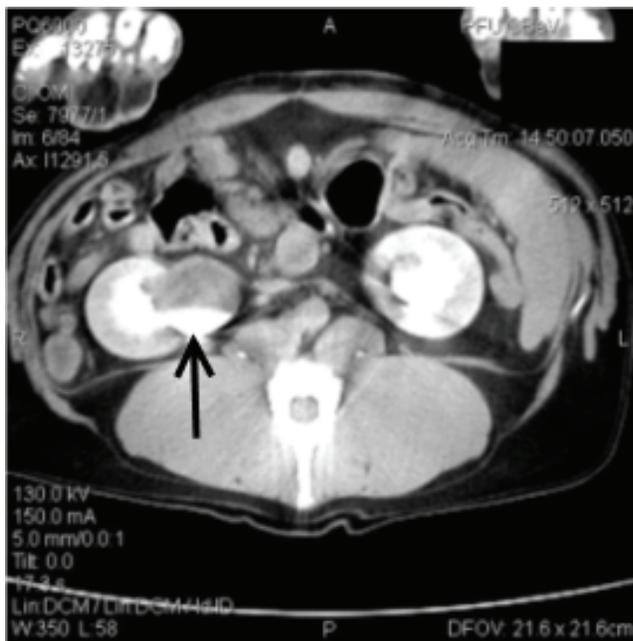


Рис. 6. Снимок почки с гидронефрозом на фоне эктопии мочеточника у собаки (внутривенное контрастирование)

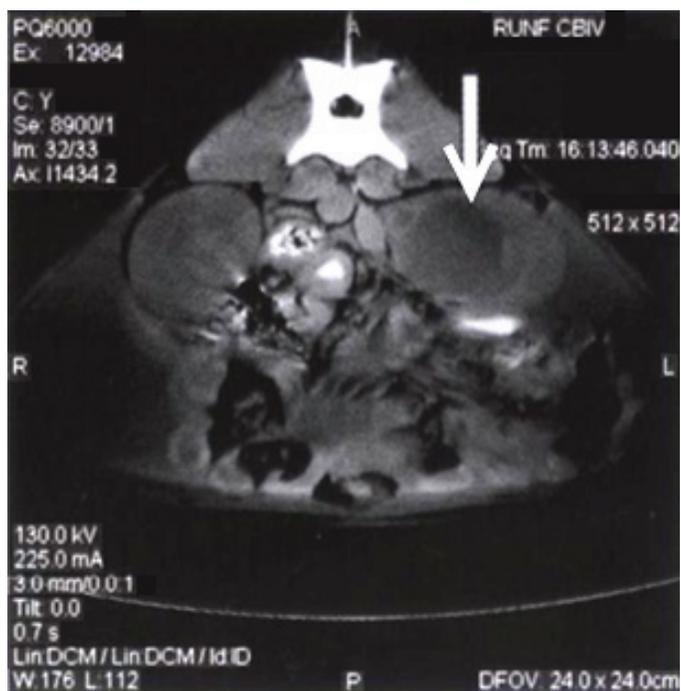


Рис. 7. Снимок левой почки с гидронефрозом у собаки

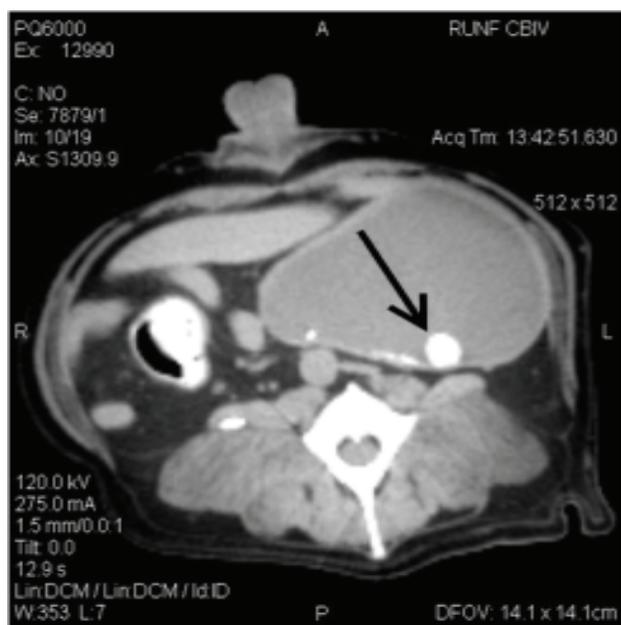


Рис. 8. Снимок почки с признаками мочекаменной болезни

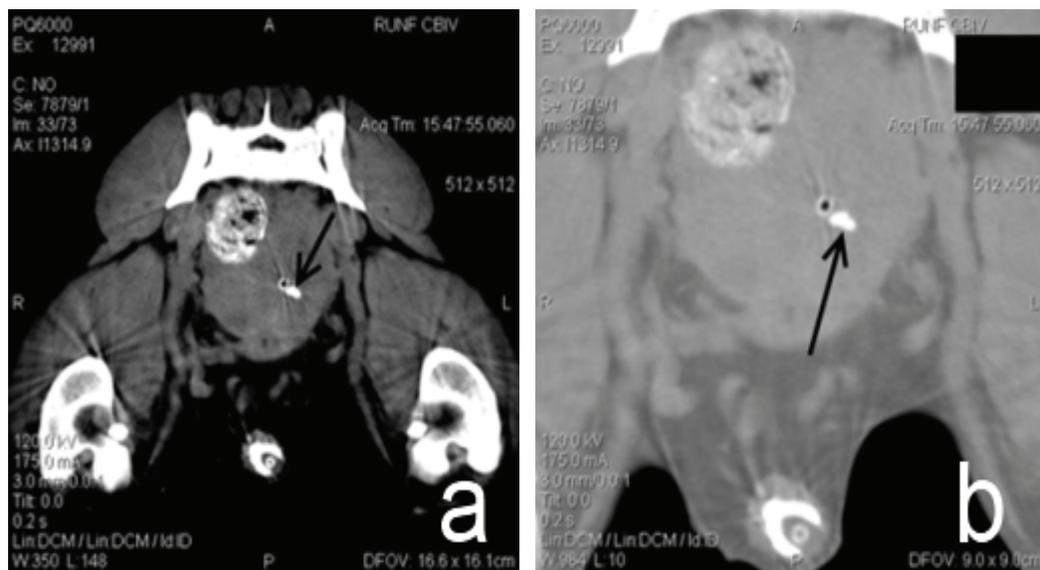


Рис. 9. На снимке виден камень, локализованный на уровне простаты

Заключение. Диагностика брюшной полости с помощью метода компьютерной томографии оказывает влияние на выбор, тактику лечения и прогноз заболевания, позволяет оценить эффективность хирургического вмешательства и проводить наблюдение за результатами лечения животных. Исследование служит в качестве дополнительной диагностической процедуры для определения более точной локализации и дачи оценки патологическим изменениям брюшной полости у животных.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Щуров И.В., Ватников Ю.А., Кемельман Е.Л. Современные методы визуальной диагностики в ветеринарной медицине мелких домашних животных // Вестник ветеринарной медицины. — 2009. — № 2. — С. 16—22.
- [2] Полябин С.В., Тимофеев С.В. Рентгенологическая диагностика хирургических болезней брюшной полости у собак // Ветеринарная медицина. — 2006. — № 4. — С. 36—37.
- [3] Трофимова Т.Н., Парижский З.М., Суворов А.С., Казначеева А.О. Физико-технические основы рентгенологии, компьютерной и магнитно-резонансной томографии / Фотопроцесс и информационные технологии в лучевой диагностике. — СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2007. — С. 63.
- [4] Gielen I., Van Caelenberg A., van Bree H. Computed tomography (CT) in small animals. Part 1. Technical Aspects // Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift. — 2003. — № 72. — P. 158—167.
- [5] Rivero M.A., Vazquez J.M., Gil F., Ramirez J.A., Vilar J.M., De Miguell A., Arencibia A. CT-Soft Tissue Window of the Cranial Abdomen in Clinically Normal Dogs: An Anatomical description using Macroscopic Cross-Sections with Vascular Injection // Anatomia Histologia Embryologia. — 2009. — № 38. — P. 18—22.
- [6] Soenke H., Bartling, Wolfram Stiller, Wolfhard Semmler, Fabian Kiessling. Small Animal Computed Tomography Imaging // Current Medical Imaging Reviews. — 2007. — № 3. — P. 49—59.

DIAGNOSTIC CAPABILITIES OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE PATHOLOGY OF THE ABDOMINAL CAVITY IN SMALL ANIMALS

I.V. Shurov, I.E. Ludin

Center of biology and veterinary
Russian People's Friendship University
Miklucho-Maklay str., 8/2, Moscow, Russia, 117198

Computed tomography (CT) provides highly informative results as a diagnostic test used to diagnose diseases of the abdominal cavity. Correct animal's positioning and a scan examination protocol allow to obtain a number of high-quality CT images. An artificial contrast agent given by either enteral or parenteral route helps visualize more clearly local changes in the structure of tissues of the abdominal cavity on the CT image. CT can detect tiny tumor foci located within the parenchyma of abdominal organs of the animal body. CT is usually ordered for a full examination of the abdominal cavity to clarify a diagnostic in conjunction with ultrasound and radiography modalities.

Key words: radio diagnostic, computed tomography, contrast agents, abdominal cavity, small animals.