

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.05.01 СОНОГРАФИЯ

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Специализация Ветеринарное дело

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций	3
1.1. Лекция № 1 Физические основы ультразвуковой диагностики	3
1.2. Лекция № 2 Режимы ультразвукового исследования используемых в ветеринарии	5
1.3. Лекция № 3 Ультразвуковая диагностика органов брюшной полости	7
1.4. Лекция № 4 Методики УЗИ органов брюшной полости и сердца	10
1.5. Лекция № 5 Методики ультразвуковой диагностики органов малого таза	13
1.6. Лекция №6 Норма и патология почек при ультразвуковой диагностике.....	16
1.7.Лекция№ 7 Норма и патология почек при ультразвуковой диагностике	20
1.8.Лекция№ 8 Узи диагностика брюшной полости.....	23
1.9.Лекция№ 9 Норма и различные формы патологии мочевого пузыря	25
1.10.Лекция№ 10 Норма и различные формы патологии печени и желчного пузыря.....	29
1.11.Лекция№11 Норма и патологии желудочно-кишечного тракта.....	33
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ	37
2.1. Лабораторная работа №ЛР-1 Правила проведения ультразвуковой диагностики	37
2.2. Лабораторная работа №ЛР-2 Подготовка животного к сонографии.....	41
2.3. Лабораторная работа № ЛР-3 УЗ исследование мелкого непродуктивного животного (кошка, собака).....	43
2.4. Лабораторная работа № ЛР-4 Топографическая анатомия органов брюшной полости. Показания для назначения УЗИ.....	45
2.5. Лабораторная работа № ЛР-5 Поверхностное ультразвуковое исследование беременности (кафедра, клиника).....	49
2.6. Лабораторная работа № ЛР-6 УЗИ почек.....	51
2.7. Лабораторная работа № ЛР-7 Описание сонограмм при патологии почек .	53
2.8. Лабораторная работа № ЛР-8 Патологии мочевого пузыря.....	58
2.9. Лабораторная работа № ЛР-9 Описание сонограмм при патологиях мочевого пузыря.....	60
2.10. Лабораторная работа № ЛР-10 Описание сонограмм при патологиях желудка и кишечника	61
2.11. Лабораторная работа № ЛР-11 Итоговое занятие по УЗИ брюшной полости.....	69

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1 (2 часа).

Тема: «Физические основы УЗИ»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Физика ультразвука
2. Классификация аппаратов УЗИ
3. Генератор ультразвуковых волн.
4. Ультразвуковые датчики
5. Терапевтическое применение ультразвука

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Физика ультразвука.

При ультразвуковой диагностике (УЗИ) для построения изображения объекта используются высокочастотные звуковые волны. Звуковые волны с частотой более 20 кГц классифицируются как высокочастотные, поскольку они вне досягаемости для человеческого слуха. Обычно в диагностических целях используются звуковые волны 2-10 МГц. Однако благодаря техническому прогрессу уже сегодня в некоторых медицинских учреждениях применяют ультразвук 15 МГц и выше для получения изображения с более высоким разрешением. Звуковые волны.

Природа звука такова, что для его распространения необходима среда, передаваясь по которой, он вызывает колебания ее мельчайших частиц и молекул. Звуковая волна распространяется вдоль направления своего движения; при этом ее мельчайшие частицы движутся в том же направлении, что и сама волна. Движение волны представляет собой циклические колебания между моментами сжатия и разрежения (рис. 1.1, с. 1). Также звуковая волна обладает такими свойствами, как скорость распространения, длина и частота. Длина волны - это расстояние между точками в момент сжатия или разрежения. Частота - это количество колебаний в секунду; скорость распространения - расстояние, преодолеваемое волной за единицу времени, как правило, за одну секунду. Ультразвук и ткани организма. В основе ультразвуковой диагностики лежит тот факт, что звуковые волны при прохождении через ткани могут либо отражаться, преломляться, либо поглощаться. Звуковые волны, которые возвращаются к датчику, создают изображение. Чем больше ультразвука вернется к датчику, тем ярче будет изображение, передаваемое на экран (В-метод). Для правильной его оценки или интерпретации важно понимать, что влияет на взаимодействие между ультразвуком и тканью. Отражение, преломление и поглощение - абсолютно разные процессы; однако, они имеют одинаковую природу. Благодаря отражению происходит построение изображения: отраженные ультразвуковые волны превращаются в изображение по возвращении к датчику. На отражение влияют размеры исследуемого объекта, а также частота ультразвуковых волн. Волны с более высокой частотой быстрее отражаются от мелких объектов исследования и также быстрее угасают; такой ультразвук используется для создания изображений поверхностных объектов исследования, то есть таких, которые находятся ближе всего к поверхности тела.

2. Классификация аппаратов УЗИ.

Ультразвуковой прибор главным образом состоит из панели управления и монитора либо в виде телевизионного, либо компьютерного экрана, а также датчиков. Датчики определяют тип используемого прибора УЗИ. Приборы УЗИ могут отличаться друг от друга компоновкой панели управления; однако, в основном они имеют одни и те же элементы управления. У всех есть кнопка включения питания, кнопка получения/броса изображения, переключатель TGC, а также возможность изменять как угол сектора ультразвука, так и глубину ультразвука. На всех приборах УЗИ предусмотрена возможность идентификации биологического вида животного, выставления даты и времени обследования, создания примечаний к изображению. Также у большинства приборов УЗИ есть возможность измерения расстояния до исследуемого объекта. В случае использования допплеровского метода исследования, у прибора УЗИ есть органы управления для переключения между пульсирующим (PW) или постоянным ультразвуком (CW), или, возможно, даже цветным ультразвуком (CF). Также такой прибор может работать в дуплексном режиме, который предполагает одновременное использование В-метода и допплеровского метода. Более того, у многих приборов УЗИ имеется возможность выбора различных цветных карт, увеличения изображения интересующей области и разбивки экрана на несколько изображений.

3. Генератор ультразвуковых волн.

Ультразвуковые волны спускаются пьезоэлектрическим кристаллом, который выполняет две функции: он преобразует электрическую энергию в энергию звука и, наоборот, энергию звука в электрическую энергию. Обычно эти кристаллы выполнены из керамических материалов или из смешанной керамики, которые были подвергнуты воздействию очень высоких температур, чтобы придать кристаллам пьезоэлектрические свойства. При воздействии на кристалл электрического тока происходит его деформация, в результате чего появляется ультразвук. Это явление известно как пьезоэлектрический эффект.

4. Ультразвуковые датчики.

Ультразвуковой датчик - это главная часть прибора УЗИ. Датчики классифицируются по типу, являются ли они механическими или электронными, а также в зависимости от формы поля, в котором появляется изображение. В большинстве случаев контуры будущего поля определяются самим датчиком. На сегодняшний день в большинстве датчиков используется упорядоченная последовательность кристаллов, нежели элемент из одного кристалла. Существует четыре основных типа упорядоченных последовательностей, которые используются в датчиках: прямолинейная, криволинейная, фазированная и кольцевая. Только последняя разновидность управляет механическим способом, три другие имеют электронное управление. Все четыре разновидности позволяют регулировать ширину ультразвукового луча и фокусное расстояние.

Электронный датчик имеет упорядоченную последовательность кристаллов, которые приходят в возбуждение электрическими силами, таким образом создавая изображение. Контуры будущего изображения напрямую зависят от последовательности

событий во время этого процесса. В датчиках с прямолинейной последовательностью имеется огромное число прямоугольных кристалликов, вытянутых в линию.

Соседние группы кристаллов время от времени возбуждаются, чтобы получилось прямоугольное изображение. Количество возбуждаемых за один раз кристалликов может достигать 250, а групп кристалликов - до 20. Когда сигнал возвращается к датчику, сразу же начинается новый поток, исходящий от параллельных и прилежащих групп кристалликов. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не закончится упорядоченная последовательность кристалликов, а затем он начинается заново.

5. Терапевтическое применение ультразвука.

Биологическая безопасность ультразвука - это сложная и до сих пор являющаяся спорной тема, и целью постановки данного вопроса в настоящей книге является предупреждение практикующих ветеринаров о потенциальных осложнениях, которые все же имеют место.

1. 2 Лекция №2 (2 часа).

Тема: «Режимы ультразвукового исследования используемых в ветеринарии»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. В-режим исследования
2. М-режим исследования
3. Допплерография. Технические основы ультразвукового допплеровского исследования
4. Эхоконтрастирование. Усиление отраженного сигнала.

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. В-режим исследования.

В настоящее время абсолютное большинство ультразвуковых исследований производятся аппаратами, работающими в режиме В-метода, название которого происходит от слова brightness (яркость). Этот метод называется также эхотомографией, методом двумерного ультразвукового исследования, или ультразвуковым сканированием и является наиболее информативным и употребительным практически во всех областях медицины. Перемещение ультразвукового луча может производиться поочередным включением пьезоэлементов датчика.

Для регистрации и измерения параметров работы сердца обычно используют двойной режим работы аппарата (B+M) Справа на экране эхотомограмма сердца с изображением на ней пунктирной линией оси, по направлению которой в левой части экрана воспроизводится развертка одномерного сигнала во времени. Такой метод сканирования называется электронным сканированием. Датчик представляет собой ряд

последовательно расположенных пьезоэлементов. Каждый из них (как при работе в А-режиме) воспроизводит изображение в виде точек, расположение которых на экране соответствует расстоянию до зоны отражения, а яркость — амплитуде отраженного сигнала.

Чем больше отдельных элементов будет содержать датчик и чем меньший размер будет иметь каждый элемент — тем качественнее будет изображение на экране. Таким образом, двумерное изображение получается в результате сканирования, то есть перемещения пучка ультра-звуковой энергии в одной плоскости, которая называется плоскостью сканирования.

Сканирование ультразвукового луча может быть осуществлено и механически. В этом случае датчик обычно имеет один пьезоэлемент, который приводится в движение микромотором. Способ сканирования называется в этом случае механическим.

2. М-режим исследования М-метод (развертка одномерного изображения во времени).

Название этого метода (М) является сокращением английского слова motion (движение). Иногда метод называется ТМ time-motion (время-движение). Он был предложен и нашел наибольшее применение в кардиологической практике, так как предназначен для исследования движущихся структур. Суть метода легко понять, представив себе, как ультразвуковой луч из датчика одномерного аппарата проходит через сердце. В этом случае на экране аппарата можно наблюдать перемещение амплитуд сигналов, отраженных от стенок камер и клапанов работающего сердца вправо-влево в зависимости от фазы его сокращения. Однако, измерять смещения этих амплитуд (т.е. определять величины колебаний) практически невозможно, так как изображение находится в постоянном движении. В М-режиме изображение на экране повернуто на 90° градусов по отношению к тому, как воспроизводится А-методом. На экране оно более соответствует нормальным пространственным соотношениям: отраженные сигналы откладываются не на горизонтальной, а на вертикальной оси, причем, амплитуда изображается не пиком сигнала, а яркостью свечения точки в месте его отражения.

Плоскость, на которую проецируется изображение, смещается во времени, подобно движущейся бумаге прибора с механической записью процесса, например, электрокардиографа. На экране при этом воспроизводится график перемещения изучаемого объекта во времени. Изображение может быть остановлено («заморожено») для детального изучения и измерений параметров.

3. Допплерография.

Технические основы ультразвукового допплеровского исследования Д-метод (ультразвуковая допплерография). Метод ультразвуковой допплерографии основан на эффекте, открытом австрийским физиком К. Доплером в 1842 г. Суть этого эффекта, проявляющегося для волновых колебаний любой природы, состоит в изменении длины волны при ее отражении от движущейся преграды. Отражение от препятствия, приближающегося к источнику сигнала, вызывает увеличение частоты исходного колебания, при удалении — приводит к понижению частоты. Измерение частотного

сдвига позволяет определить скорость и направление смещения движущихся структур, например потока крови в сосуде по формуле:

$$\Delta f = 2 \Delta v \cos \alpha / c$$

Δf - допплеровский сдвиг (изменение начальной частоты), Гц;

f - начальная частота ультразвуковых колебаний, Гц;

c - скорость ультразвука в среде, м/с;

v - скорость движения препятствия, м/с;

$\cos \alpha$ - угол падения ультразвукового луча.

Суть метода состоит в том, что отраженные сигналы проходят цифровую обработку и, в зависимости от направления допплеровского сдвига на выбранном и отмеченном участке обычного двумерного изображения показывается цветом направление движения перемещающихся структур. Обычно смещение по направлению к датчику кодируется красным, от датчика — синим цветом (артериальный и венозный потоки крови). Области турбулентного движения маркируются желтым или зеленым цветом, а отсутствие перемещения крови — глубоким черным цветом. С помощью цветного допплеровского картирования можно видеть кровообращение на уровне мелких артериальных и венозных сосудов и фиксировать даже незначительные препятствия кровотоку (сужения сосудов, атеросклеротические бляшки и др.).

4. Эхоконтрастирование.

Усиление отраженного сигнала. В настоящее время мы являемся свидетелями крупных достижений в области трехмерного ультразвукового исследования. Новая, полностью цифровая трехмерная ультрасонография расширяет границы метода, особенно для повседневного применения. Специальные трехмерные преобразователи открывают новые возможности.

1. 3 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Ультразвуковая диагностика органов брюшной полости»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Печень
2. Жёлчный пузырь и желчевыводящие пути
3. Поджелудочная железа
4. Селезенка

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Печень.

УЗИ печени назначается при проявлении клинических симптомов или биохимических изменений, связанных с заболеваниями печени, также как при неясном расстройстве, асцитах или лихорадке неизвестного происхождения. Желтуха, потеря веса, рвота, чрезмерное слюноотделение и вялость - симптомы, которые можно было бы ассоциировать с заболеваниями печени.

Подготовка животного к исследованию в полной мере описана в главе 3, с. 25. Важно, чтобы перед началом исследования животное поголодало, поскольку воздух и пища в желудке могут затенять определенные участки печени, в особенности если она небольшого размера. Как правило, требуется седация, все же, возможно, лучше соблюдать осторожность, если для некоторых животных допускается уменьшение дозы седативных и успокоительных средств. В подобных случаях лучше использовать кратковременно действующее седативное средство, которое не усваивается печенью. Во многих случаях можно исследовать животное без ограничения двигательной деятельности, однако для тонкоигольной биопсии или других ее форм необходимы седативные средства. Шерсть с живота состригается от мечевидного отростка в каудальном направлении, а у некоторых животных, возможно, придется выбрать бока, особенно выше ребер. Это чрезвычайно важно для пород собак с глубокой грудной клеткой и в случаях с маленькой, «сморщенной», печенью. Печень полностью сканируется в поперечной и продольной проекциях, изменяя угол наклона датчика и перемещая его из крациального положения в каудальное, справа налево. Изображения печени в продольной проекции получаются при прохождении УЗ-луча вдоль срединной линии животного. Характерный признак между заполненным воздухом легким и печенью, который отображается как гиперэхогенная кривая, часто ошибочно принимают за диафрагму. Нужно обязательно исследовать печень с крациальной стороны, прилегающую к диафрагме, а также распознать каудальные концы печеночных долей. Полезными ориентирами являются желчный пузырь и ворота печени. Положение животного во время исследования остается на усмотрение специалиста: животное может находиться на правом или левом боку либо на спине.

2. Жёлчный пузырь и желчевыводящие пути

Техника сканирования желчного пузыря. Пациента необходимо положить на спину или в левое заднее косое положение, а исследование проводить в подреберной или межреберной проекции. Желчный пузырь должен быть обследован минимум в двух положениях — на спине и на боку и в двух плоскостях, по длинной оси и в поперечной плоскости. Пациента также можно исследовать в вертикальном положении или с

наклоном кпереди для выявления подвижности камней. Необходимо использовать передатчик максимальной частоты, который обеспечивал бы проникновение в правый левый квадрант живота. Обычно выбирают датчик частотой 3,5 МГц или выше. По возможности следует использовать

3. Поджелудочная железа

Перед проведением УЗИ поджелудочной железы животное необходимо подготовить, как перед УЗИ ЖКТ: обязательно голодание, как перед исследованием брюшной полости, чтобы газы внутри прилегающего желудка неискажали изображение. Поджелудочная железа расположена в начальной петле двенадцатиперстной кишки. Поджелудочная железа изогнута посередине почти под прямым углом: одна половина лежит у большой кривизны желудка, ее свободный конец касается селезенки, другая - в сальнике двенадцатиперстной кишки. Правая половина поджелудочной железы находится сразу за двенадцатиперстной кишкой; ее изображение получится лучше всего, если животное будет лежать на правом боку. Чтобы найти правую половину поджелудочной железы, начните с расположения датчика слева от средней линии и направляйте звуковую волну вверх, чтобы найти дно желудка. Перемещая датчик вправо, спускайтесь по полости и привратнику желудка к двенадцатиперстной кишке. Двенадцатиперстная кишка и панкреатико-дуоденальная вена, которая проходит параллельно двенадцатиперстной кишине через поджелудочную железу, - явные указатели места правой половины поджелудочной железы

4. Селезенка

Ультразвуковое исследование селезенки показано в тех случаях, когда на лицо явное увеличение селезенки, подтвержденное радиографически либо клинически. Следует проявлять осторожность в ситуациях, когда животное подвергли седации с помощью лекарств (ацепромазин) или ему сделали анестезию при помощи барбитуратов. Другими показаниями для исследования селезенки являются невыясненная анемия, сокращение, растяжение брюшной полости за счет жидкости. В большинстве случаев селезенка включается в общее исследование брюшной полости. Для исследования селезенки животное укладывают либо на правый бок, либо на спину. Подготовка к исследованию селезенки аналогична общему исследованию брюшной полости. Кроме того, следует иметь в виду, что в случае, когда селезенка увеличена, область исследования тоже увеличена, и поэтому приходится выстригать шерсть на данном участке. Иногда область исследования селезенки может включать промежуток от мечевидного отростка до

паховой области. Поскольку селезенка находится неглубоко, следует избегать чрезмерного давления на датчик, так как это может затруднить сканирование. В большинстве случаев (включая крупных собак) достаточно иметь датчик 7,5 МГц. В ряде случаев может оказаться полезной акустически прозрачная, изолирующая прокладка.

Селезенка - орган ленточной формы, который расположен на левой стороне тела рядом с левой почкой, желудочным дном и толстой кишкой. Размеры селезенки варьируются в зависимости от степени увеличения. Селезенка имеет мелкозернистую структуру и является полностью гомогенной. В большинстве случаев единственными кровеносными сосудами, которые можно различить, - это те, которые входят в селезеночный хилус. В некоторых случаях возможно визуализировать множество кровеносных сосудов, проходящих по всей длине селезенки. Ход этих сосудов можно проследить на изменяющейся, но все же небольшой глубине в селезеночной паренхиме.

1. 4 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Методики УЗИ органов брюшной полости и сердца»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Сердце
2. Брюшная полость

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Сердце.

Диагностическое УЗИ или ультразвуковое исследование представляет собой метод визуализации, основанный на применении ультразвука. Он используется, чтобы увидеть внутренние структуры организма, такие как сухожилия, мышцы, суставы, сосуды и внутренние органы. Цель ультразвукового исследования – выявить источник заболевания или исключить какую-либо патологию.

Ультразвуковое исследование позволяет получить изображение в режиме реального времени, существуют портативные аппараты УЗИ, используя которые можно провести диагностику прямо в палате у больного. УЗИ диагностика не использует вредного ионизирующего излучения и значительно ниже по стоимости, чем, например КТ и МРТ.

УЗИ сердца – эхокардиография

Показаниями для проведения эхокардиографии являются:

жалобы пациента на дискомфорт и боли в области сердца,

повышение давления,
нарушение сердечного ритма
Эхокардиография позволяет:

определить размеры и объёмы камер сердца, толщину стенок,
оценить состояние клапанного аппарата сердца, крупных сосудов,
выявить наличие изменений в структуре миокарда,
оценить сократительную способность миокарда,
выявить наличие тромбоза полостей сердца.

При эхокардиографии выявляются врожденные и приобретенные пороки сердца, опухоли сердца, заболевания перикарда, изменения, возникшие как следствие перенесенных инфекционных заболеваний, инфаркта миокарда, мерцательной аритмии.

2. Брюшная полость.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости – это высокоинформативная методика, позволяющая детально обследовать в реальном режиме следующие органы: печень, желчный пузырь, желчные протоки, поджелудочную железу и селезенку. Осматриваются также сосуды внутренних органов и магистральные сосуды (артерии и вены).

Показания для ультразвукового исследования органов брюшной полости:

Острые, постоянные или периодические боли в разных отделах живота.

Изменения в анализах крови, анемия.

Тошнота, горечь, расстройства стула (запоры, поносы).

Подозрение на камни желчного пузыря и почек.

Вздутие живота, изменения в размерах неясной причины.

Кожные изменения различного происхождения.

Подозрение на онкологический процесс.

Травмы живота различной природы.

Наблюдение после операции на органах брюшной полости.

Желтуха, кожный зуд.

Потеря массы тела без видимых причин.

Различные инфекционные заболевания.

Подозрения на аневризму аорты и подвздошных сосудов.

Профилактические осмотры.

Обследования нужно проходить при наличии жалоб и по направлению врача, а также с целью профилактики различных заболеваний брюшной полости, в том числе онкологических.

Подготовка:

При отсутствии противопоказаний также можно принимать какой-либо энтеросорбент (полисорб, полифепан, «белый уголь», энтеросгель) в стандартной дозировке, также желательно за 1,5–2 часа до исследования сделать очистительную клизму.

Исследование проводится строго натощак (как минимум через 6, а лучше – через 12 часов после приема пищи). Например, поджелудочная железа у живого человека располагается позади желудка, и при наполненном желудке она практически не видна на УЗИ.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости.

С помощью ультразвука можно исследовать паренхиматозные органы, а также полые органы, наполненные жидкостью. В брюшной полости к таковым относятся печень, желчный пузырь, поджелудочная железа и селезенка, желчные протоки. Почки анатомически расположены в забрюшинном пространстве, но обычно их исследуют вместе с вышеназванными органами брюшной полости.

Кишечник и желудок – полые органы, в которых практически всегда присутствует воздух, поэтому исследовать их крайне сложно. И хотя очень хорошая подготовка пациента к УЗИ позволяет частично осмотреть стенки желудка и толстой кишки, эти методики крайне сложны, занимают много времени и мучительны для пациентов (толстую кишку сначала полностью опорожняют с помощью сифонных клизм, а затем заполняют жидкостью). Поэтому для исследования кишечника используют более простой и информативный метод – колоноскопию.

УЗИ производят в положении пациента лежа на спине. Иногда доктор для получения лучшей картинки просит пациента повернуться на правый или левый бок, глубоко вдохнуть, задержать дыхание. Некоторых пациентов с индивидуальными особенностями (например, при высоком положении селезенки) приходится исследовать сидя или даже стоя.

В процессе УЗИ оценивают размеры печени, ее положение, форму, способность пропускать ультразвуковые волны, структуру, состояние сосудов и желчных протоков, наличие посторонних включений (например, камней), форму, состояние стенок, размеры желчного пузыря, его положение, состояние желчи, наличие посторонних включений, структуру, форму, положение, способность пропускать ультразвуковые волны, состояние протока поджелудочной железы, изучают состояние желчевыводящих путей (с измерением их просвета), воротной, нижней полой и селезеночной вен. По такой же схеме

оценивают поджелудочную железу, селезенку, почку. В завершение исследования оценивают общее состояние верхнего этажа брюшной полости.

По результатам УЗИ доктор пишет протокол исследования с заключением.

1. 5 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Методики ультразвуковой диагностики органов малого таза»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. УЗИ органов малого таза.
2. Область применения.
3. Проведение исследования.

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. УЗИ органов малого таза.

Ультразвуковое исследование, или сканирование, которое также носит название ультрасонография, подразумевает использование высокочастотных звуковых волн для получения изображений внутренних органов и других структур тела. При УЗИ ионизирующее излучение, как при рентгенологическом исследовании, не используется. Поскольку УЗИ позволяет получить изображения в режиме реального времени, процедура помогает оценить структуру и движения внутренних органов, а также кровоток в кровеносных сосудах.

УЗИ представляет собой неинвазивное исследование, которое помогает врачам ставить диагноз заболеваний и проводить их лечение.

УЗИ органов малого таза позволяет получить изображение тканей и органов, расположенных в нижних отделах брюшной полости и малого таза.

Выделяют три вида ультразвуковых исследований органов малого таза:

Абдоминальное (трансабдоминальное)

Вагинальное (трансвагинальное) УЗИ

Ректальное (трансректальное) УЗИ

Частью УЗИ органов малого таза может допплерография.

Допплерографическое исследование позволяет оценить кровоток в кровеносных сосудах, в том числе крупных артериях и венах брюшной полости, верхних и нижних конечностей и шеи.

2. Область применения.

УЗИ органов малого таза чаще всего применяется для оценки состояния:

- Мочевого пузыря
- Яичников
- Матки
- Шейки матки
- Маточных (фаллопиевых) труб

Кроме этого, УЗИ используется для наблюдения за здоровьем и развитием плода во время беременности.

УЗИ органов малого таза помогает выявить причины следующих симптомов:

- Боли в нижних отделах живота
- Патологические кровотечения
- Другие нарушения менструального цикла

А также используется для диагностики:

- Пальпируемых образований, таких как кисты яичников и маточные фиброзиды
- Рак яичников или матки

Трансвагинальное УЗИ обычно используется для оценки состояния эндометрия, или внутренней оболочки матки, в том числе его толщины, а также яичников. Кроме этого, трансвагинальное УЗИ представляет собой хороший метод оценки состояния мышечных стенок матки, которые называются миометрий.

Более подробно изучить состояние матки позволяет такое исследование как ультразвуковая гистерография. Данное исследование обычно применяется для обнаружения:

- Аномалий строения матки
- Рубцов на матке
- Полипов эндометрия
- Фиброзидов
- Рака, особенно у пациенток с патологическими маточными кровотечениями

Некоторые врачи используют УЗ гистеросальпингографию для обследования пациенток с бесплодием.

У самцов УЗИ органов малого таза используется для оценки состояния:

- Мочевого пузыря
- Семенных пузырьков

- Предстательной железы

Особым видом исследования, позволяющим увидеть предстательную железу, является трансректальное УЗИ, которое подразумевает введение специального датчика в прямую кишку.

УЗИ органов малого таза помогает обнаружить:

- Камни в почках
- Опухоли мочевого пузыря
- Другие заболевания мочевыводящих путей

У детей УЗИ органов малого таза используется для диагностики причин:

- Преждевременного полового развития или задержки пубертата у девочек.
- Болей в нижних отделах живота.
- Обследования гермафродитных гениталий и других аномалий строения органов малого таза.
- Новообразований полости малого таза.

УЗИ органов малого таза также используется для контроля таких процедур, как функционная биопсия, в ходе которой из органа извлекается небольшой образец тканей с целью последующих лабораторных анализов.

Допплерография помогает врачам увидеть и оценить:

- Причину нарушения кровотока в сосуде, например, тромбы.
- Сужение сосудов, которое может быть вызвано атеросклерозом.
- Опухоли и врожденные сосудистые мальформации.
-

3. Проведение исследования.

Трансабдоминальное УЗИ

В большинстве случаев при проведении УЗИ пациент ложится на спину на кушетку, которая может перемещаться или наклоняться.

После этого на кожу обследуемой области тела наносится прозрачный гель на водной основе, что обеспечивает плотное соприкосновение датчика с кожей и устраняет воздушные карманы между ними, которые мешают прохождению звуковых волн через ткани. Затем врач ультразвуковой диагностики, который проводит исследование, плотно прижимает датчик к коже в различных точках, водя его над обследуемой областью тела. При этом звуковые волны проникают в ткани под разными углами, что помогает прицельно рассмотреть требуемый орган.

Трансвагинальное УЗИ

Трансвагинальное УЗИ по манере исполнения очень похоже на гинекологический осмотр и включает введение датчика во влагалище после опорожнения мочевого пузыря. Наконечник датчика по размеру меньше стандартных гинекологических зеркал и расширителей.

На УЗ-датчик надевается одноразовый презерватив и наносится небольшое количество геля, после чего датчик вводится во влагалище всего на 4-5 см. Для полноценной оценки строения матки и яичников изображения следует получить под разными углами.

Обычно трансвагинальное УЗИ проводится в положении пациентки лежа на спине с разведенными ногами, наподобие гинекологического осмотра.

Трансректальное УЗИ

При проведении трансректального УЗИ на УЗ-датчик надевается одноразовый презерватив и наносится гель, после чего датчик вводится в прямую кишку.

Как правило, пациент при этом лежит на боку, спиной к врачу, со слегка согнутыми в коленных и тазобедренных суставах ногами.

Допплерография проводится тем же самым УЗИ-датчиком.

После завершения исследования врач просит пациента одеться и подождать до окончания анализа изображений и составления заключения.

Как правило, процедура УЗИ органов малого таза занимает около 30 минут.

1. 6 Лекция №6 (1 час).

Тема: «Норма и патология почек при ультразвуковой диагностике»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Введение.
2. Область применения.
3. Проведение исследования.
4. Методы УЗИ.
5. Показания к УЗИ.

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Введение.

В условиях современных рыночных отношений экономически оправданным становится индивидуальный подход при диагностике и лечении мелких домашних животных не только в виварии научной лаборатории, но и в участковой ветеринарной лечебнице (Кашин А. С, 2000). Это во многом обусловлено тем, что владельцы мелких домашних животных ставят перед ветеринарией те же задачи, что стоят перед гуманитарной медициной: профилактика и избавление от болезней, продление жизни. Решение этих задач невозможно без внедрения в широкую клиническую практику новых методов диагностики, в том числе ультразвуковых. Преимущества диагностических ультразвуковых исследований (УЗИ) очевидны: эти исследования неинвазивны, достаточно информативны, не дают лучевой нагрузки пациенту и обслуживающему персоналу, легко осваиваются. Вместе с тем они не могут противопоставляться другим методам медицинской визуализации, а являются лишь дополнением к ним. Несмотря на быстрое внедрение методов УЗИ в медицинскую практику, в ветеринарии они еще не получили должного распространения, причем не только из-за относительной дороговизны, сколько из-за недостаточной информированности ветеринарных врачей о достоинствах этих методов.

В настоящее время методами ультразвуковых исследований возможна диагностика большинства заболеваний органов мочеотделения, сопровождающихся макроскопическими структурными изменениями. Особенно хорошо зарекомендовал себя метод УЗИ при диагностике мочекаменной болезни у кошек. Уникальные возможности новых ультразвуковых технологий позволяют изучать уродинамику и почечный кровоток. Вместе с тем при проведении УЗИ сохраняется ряд проблем, в первую очередь связанных с методологическими аспектами. Аппараты, работающие в режиме реального времени, позволяют реализовывать в процессе исследования множество заложенных в них технических возможностей с соответственным расширением методических приемов, а это может привести к разобщенности в оценке полученных результатов. Цель наших рекомендаций — показать возможности и изложить основные принципы ультразвукового исследования органов мочеотделения у кошек, а также описать методические подходы к нему. Рекомендации основаны на опыте ультразвукового исследования 1185 животных. Результаты ультразвуковых исследований обобщены в 15 печатных работах и доложены на научно-практических конференциях различного уровня в период с 1998 г. по 2007 г. Метод ультразвукового исследования все шире используется в научно-исследовательской работе и клинической ветеринарной практике. В России ультразвуковой метод исследования в ветеринарии мелких домашних животных впервые был применен Л. Д.

Тимченко (1996) при диагностике уролитиаза кошек и собак и П. Г. Стойловым (1998) для обоснования хирургического лечения болезней мочевого пузыря и матки у собак. Нам также известны работы в этом направлении О. В. Громовой (2003), Н. М. Зуевой (2003), В. В. Иванова (2005), Ф. В. Кокотова (2007) и других исследователей. Ультразвуковые исследования органов животных с диагностической и научно-исследовательской целью в настоящее время стали относительно доступными и переходят в разряд рутинных методов медицинской визуализации.

Таким образом, в ветеринарной медицине намечается тенденция прижизненного исследования внутренних органов неинвазивными методами, что в целом повышает культуру диагностического процесса и позволяет выйти на более качественный уровень ветеринарного обслуживания мелких домашних животных.

2. Цели и задачи УЗИ

Цель ультразвуковых исследований — улучшение диагностики и оптимизация тактики дифференциальной диагностики болезней внутренних органов.

Основные задачи:

- получение изображения внутренних органов, определение их границ, формы и внутренней структуры;
- определение функционального состояния внутренних органов.

Одним из самых распространённых методов УЗИ в клинической практике является ультрасонография — ультразвуковое сканирование внутренних органов при помощи ультразвуковых волн с частотой от 2 до 20 МГц. Основные задачи, которые можно решить с помощью УЗИ у кошек, — это описание ультрасонографической картины, включающей размеры органов, их форму, эхогенность и эхоструктуру. Этим ограниченным количеством параметров определяется широкий диапазон патологических процессов.

3. Приборы для УЗИ внутренних органов у кошек.

Ультразвуковые диагностические приборы по своему назначению подразделяются на стационарные и переносные.

Принцип работы УЗИ-сканера, виды аппаратов и датчиков.

Главным элементом ультразвукового сканера является процессор, который управляет всеми системами.

Ультразвуковые датчики в зависимости от способа развертки изображения делятся на датчики для приборов медленного сканирования (одноэлементные) и для приборов

быстрого сканирования, т. е. сканирования в реальном времени.

Механические датчики могут быть одно- и многоэлементными (анулярными).

Электронные датчики являются многоэлементными и, в зависимости от формы получаемого изображения, могут быть секторными, линейными и конвексными (выпуклыми). Они отличаются друг от друга в деталях, но принципиальная схема у них общая.

Датчик содержит пьезокристалл, на обеих гранях которого закреплены электроды. Позади кристалла находится прослойка вещества, поглощающего ультразвук, который распространяется в направлении, противоположном требуемому. Это позволяет повысить качество получаемого ультразвукового луча. На стороне, обращенной к поверхности тела, помещена ультразвуковая линза для фокусировки ультразвукового луча. Чем уже луч, тем выше боковая (азимутальная) разрешающая способность прибора.

4. Методы ультразвуковой диагностики.

В целях диагностики заболеваний органов и тканей в клинической медицине пользуются методом эхографии (ультрасонографии). Существует несколько основных методов эхографии.

Одномерный метод, или А-метод (от англ. *amplitude* — амплитуда), заключается в регистрации отраженного сигнала в виде пика на прямой линии (изолинии) развертки электронного луча на экране осциллографа.

При одномерном методе исследования датчик устанавливают в определенном положении, и эхосигналы позволяют определить расстояние до отражающих ультразвук объектов в одном заданном направлении зондирования.

Двухмерный метод, или В-метод (от англ. *bright* — яркость), основан на принципе сканирования объекта ультразвуковым лучом (ультразвуковая томография, эхотомография), во время которого ультразвуковой луч движется по поверхности исследуемой области тела. Отраженные от неоднородных акустических структур ультразвуковые волны формируют пространственное двухмерное изображение на дисплее. Двухмерная эхография используется как основной эхографический метод.

При ультразвуковой диагностике быстродвижущихся объектов (клапанов сердца, стенок его полостей) используют также М-метод (от англ. *motion* — движение) — вариант А-метода с разверткой одномерного эхосигнала по времени.

Одной из разновидностей двухмерной эхографии является допплерография — комбинированный метод ультразвуковой диагностики, в котором ультразвуковое сканирование сочетается с определением линейной скорости кровотока, основанном на

эффекте Допплера. Современные ультразвуковые аппараты позволяют получать и трехмерное изображение.

5. Показания к ультразвуковым исследованиям органов мочеотделения.

Показания к УЗИ почек

1. Подозрение на врожденную аномалию почек (поликистоз почек).
2. Наличие клинических симптомов заболеваний почек.
3. Выявление причин и последствий задержки мочеиспускания.
4. Обнаружение источника гематурии.
5. Проведение дифференциальной диагностики острой и хронической почечной недостаточности.
6. Определение функциональной способности почек.
7. Обнаружение очаговой патологии почек (солитарных кист, камней).

Наблюдение в ходе лечения за состоянием уродинамики верхних мочевых путей.

9. Определение почечного кровотока. Показания к УЗИ мочевого пузыря

1. Наличие клинических симптомов заболеваний органов мочеотделения.
2. Подозрения на мочекаменную болезнь, опухоли, воспаление.
3. Определение функциональной способности мочевого пузыря (выявление остаточной мочи).
4. Контроль за топографией катетера и функционной иглы при дренировании мочевого пузыря.
5. Наблюдение за состоянием послеоперационного лечения мочевого пузыря.
6. Анамнестические указания на наличие заболеваний мочеполовой системы.
7. Закрытые травматические повреждения области живота и таза.
8. Использование мочевого пузыря в качестве «эхогенного окна».

Противопоказания к настоящему времени не выявлены.

1. 7 Лекция №7 (1 час).

Тема: «Норма и патология почек при ультразвуковой диагностике»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Охрана труда при работе с ультразвуковой аппаратурой.
2. Частные методики ультразвуковых исследований органов мочеотделения.
3. Ультрасонографическая картина почек и условия, влияющие на нее.

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Охрана труда при работе с ультразвуковой аппаратурой.

Ультразвук оказывает на организм животных механическое и тепловое воздействие. Нагрев тканей повышается с увеличением интенсивности излучаемого ультразвука и его частоты. Чаще на это реагируют высокодифференцированные ткани: синовиальная оболочка, сетчатка глаза. Ультразвуковая волна с интенсивностью в пределах 0,3-1,0 Вт/см² может вызвать кавитацию — образование в жидкости пульсирующих пузырьков, заполненных газами, паром или их смесью. В зависимости от интенсивности экспозиции доза действия ультразвука может быть диагностической, терапевтической или разрушающей. В диагностических целях применяются ультразвуковые волны с интенсивностью 0,005-0,25 Вт/см², что составляет 1/100-1/1000 от повреждающей дозы (Сарвазян А. П., 1980). Следует учитывать и то, что в современной ультразвуковой диагностической аппаратуре датчик в режиме излучения работает лишь 0,1 % времени, а в режиме приема — 99,9 %.

В целях профилактики неблагоприятных воздействий ультразвука и 1085 на лиц, обслуживающих ультразвуковые установки, разработан ГОСТ 12.001-83 («ССБТ.

Ультразвук. Общие требования безопасности»), а также «Санитарные нормы и правила при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих». Согласно этим документам максимальная величина ультразвука в зонах контакта рук оператора с рабочими частями приборов и установок ограничена пределом ПО дБ или 0,1 Вт/см² в диапазоне частот от 0,1 до 10 МГц.

Во всех случаях работы с ультразвуковой аппаратурой необходимо обязательное применение средств индивидуальной защиты — противошумов, двухслойных перчаток (наружные — резиновые, внутренние — хлопчатобумажные).

Рекомендуется через каждые полтора часа работы делать 10-15-минутный перерыв для отдыха.

Прежде чем приступить к исследованию пациента, требуется:

- 1) собрать анамнестические данные о животном, ознакомиться с сопроводительными документами;
- 2) определить область исследования, выбрать датчик;
- 3) подготовить животное (зафиксировать или провести седацию, выстричь и выбрать участок предполагаемой области исследования);
- 4) включить аппарат;
- 5) определить экспозицию исследования.

2. Частные методики ультразвуковых исследований органов мочеотделения.

Методика ультразвукового сканирования почек

Почки у кошек доступны для ультразвукового сканирования со стороны вентральной (трансабдоминальное сканирование) и боковой брюшной стенки.

При трансабдоминальном сканировании необходимо учитывать, что вентрально почки прикрыты петлями тонкого кишечника, газы которого не пропускают ультразвуковые лучи. Поэтому при проведении исследования почек через брюшную стенку необходимо не только перемещать датчик вдоль и поперек, но и менять его положение относительно

вертикальной линии. Такое перемещение датчика во всех направлениях называется полипозиционным. При положении «на спине» у животного расстояние от кожи живота до почек при различном положении датчика может достигать 5-7 см, что позволяет использовать датчики с частотой 3,0-3,5 МГц. Трансабдоминальное полипозиционное сканирование не всегда позволяет визуализировать почки из-за вышеуказанных причин. Другим доступом к почкам для их ультразвуковой визуализации может служить боковая стенка брюшной полости. В этом случае животное укладывают на столе в боковом положении и проводят сканирование вдоль реберной дуги. Такой способ позволяет исследовать только одну из почек. В связи с тем, что глубина их залегания у кошки при положении «на боку» небольшая (4-5 см), необходимо использовать датчики частотой не менее 5 МГц для получения хорошего изображения.

3. Ультрасонографическая картина почек и условия, влияющие на нее.

Ультрасонография — это метод отображения анатомии внутренних органов, поэтому задачи при ультразвуковом сканировании почек такие же, как и при их анатомическом исследовании — определение положения, формы, размеров и внутренней структуры.

Определение положения почек. Почки у котов расположены в поясничной области ретроперитонеально на уровне 2-4-го позвонков. Снаружи почки окружены жировой капсулой (*capsula adipose*), которая срастается с плотной соединительно-тканной капсулой (*capsula ft blosa*). На вогнутой медиальной поверхности почек расположены ворота (*hilus renalis*). Через ворота в почку входят артериальные сосуды и нервы, а выходят мочеточник, венозные и лимфатические сосуды. В глубине ворот находится почечная полость (*sinus renalis*); в ней помещается почечная лоханка (*pelvis renalis*). Краиновентрально правая почка на одну треть прикрыта каудальной частью правой латеральной доли. Наряду с перечисленными показателями важным моментом является сравнение эхогенности почек с эхогенностью других паренхиматозных органов брюшной полости. Принято сравнивать эхогенность почки с эхогенностью печени. Наиболее доступна в этом отношении правая почка, прикрытая долей печени. Эхогенность левой почки сравнивают с эхогенностью селезенки или определяют по серой шкале ультразвукового прибора.

УЗИ почек начинают после укладки животного на спину. Для этого лучше всего использовать поролоновую подстилку. Для продольного сканирования датчик устанавливают в вертикальном положении по задней аксиальной линии, направляя плоскость среза под углом 10-20° к фронтальной плоскости кверху кзади с обеих сторон аналогично, т. е. ротируя датчик от фронтальной плоскости на указанный угол справа — против часовой стрелки, слева — по часовой стрелке. Перемещая датчик в разных направлениях, добиваются того, чтобы плоскость сканирования проходила через оба полюса почек. При этом длинник почек приобретает максимальный (т. е. истинный) размер. Одновременно в плоскость среза попадают ворота почек (рис. 7). Такой срез наилучшим образом позволяет оценить состояние паренхимы почек и их лоханки.

Необходимо также оценить взаимоотношения почек с близлежащими органами: правой почки — с печенью, левой — с селезенкой. Поперечное сканирование осуществляется путем поворота датчика на 90° по отношению к плоскостям сканирования и последовательного его перемещения к верхнему и нижнему полюсам почек. При поперечном сканировании почек оптимальным является положение животного на контроллатеральном по отношению к исследуемой почке боку.

Расположение почек. В расположении почек отмечается асимметрия, причем у кошек она хорошо выражена. Проведенные ультразвуковые исследования позволяют утверждать, что правые почки во всех случаях располагаются краинальнее левых. Проекция заднего полюса левой почки зависит от ее линейного размера, и у клинически здоровых животных она располагается каудальнее переднего края последнего ребра. Асимметрия здесь наблюдается и по вертикали. Правые почки в 34 % случаев располагаются дорсальнее левых. В остальных случаях выявить асимметрию не удалось. По данным наших исследований, полученных на основании ультразвукового сканирования почек в режиме «В/М» у клинически здоровых половозрелых котов, смещение почек в крацио-каудальном и медиовентральном направлениях при дыхательных движениях не превышает 2 мм. Можно предположить, что в большей степени смещение почек в указанных направлениях происходит, когда животное находится в движении. Смещение почек в вентральном направлении на $0,7 + 0,3$ см ($p > 0,05$) относительно позвоночного столба и в латеромедиальном направлении на $0,4 \pm 0,3$ см ($p > 0,05$) можно рассматривать только гипотетически. Вариабельность положения правой почки у котов достоверно не выявлена.

1.8 Лекция №8 (1 час).

Тема: «Узи диагностика брюшной полости»

1.8.1 Вопросы лекции:

1. Ультразвуковая диагностика нормы и патологии брюшной системы.
2. Патология

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

1. Ультразвуковая диагностика нормы и патологии брюшной системы.

Анатомическое обоснование. Брюшная полость - полость живота, ограниченная париетальным листком брюшины, содержит интраперитонеальные и мезоперитонеальные органы (покрытые брюшиной со всех или только с трех сторон), ограничена спереди диафрагмой, сзади подвздошными костями (вход в таз), с боков и снизу — брюшными стенками. Сверху ограничивают поясничные позвонки с прилегающими к ним мышцами. Показания. Подозрение на заболевания органов брюшной полости, перитонит, наличие жидкости в животе, наличие пальпируемого новообразования, травмы.

Задачи. Провести последовательное и тщательное сканирование всех отделов. Выявить наличие распространенных (свободная жидкость) или локальных (абсцесс) изменений, определить расположение патологического процесса (внутри или внеорганно, внутри брюшной полости): форму, размеры, структуру (кистозная, зхоплотная или смешанная). Выявить изменения в органах, расположенных рядом. Провести динамическое исследование во время лечения. Особенности осмотра. Допустимо осматривать с любой части брюшной стенки, избегая при этом области желудка и других газонаполненных структур. Следует провести тщательный осмотр всех структур, идентифицируя каждый орган. Ультразвуковая картина в норме. Размеры органов в пределах нормы, перитонеальная жидкость не визуализируется, болезненность при надавливании датчиком отсутствует. При сканировании по белой линии живота получается изображение продольного сечения органов брюшной полости и частично тазовой.

Визуализируются контуры мочевого пузыря, один из рогов и тело матки прямая кишечника, задняя полая вена, крестец, недифференцированное изображение тонкого кишечника. Кожа, подкожная клетчатка, фасции, мышцы, брюшина определяются на эхограмме в виде единой прослойки, величина которой зависит от индивидуальных особенностей. Полость матки в стадии уравновешивания не визуализируется. Во время течки отмечается значительное увеличение отражающей поверхности в области полости рогов матки.

2. Патология.

Жидкость в брюшной полости.

Особенности анамнеза и клинической картины. Вид жидкости в брюшной полости у кошек и собак наиболее часто следующий.

- Эксудат при перитоните, пиометре, злокачественной опухоли брюшной полости.
- Транссудат (асцитная жидкость) при пороке сердца, гипоальбуминемии, гипопротеинемии, блоке задней полой вены, порталной гипертензии, циррозе печени, блокаде лимфооттока.
- Моча при внутриперitoneальном разрыве мочевыводящих путей.
- Кровь при травме, проникающем ранении, разрыве печени, селезенки.

Перитонит.

Особенности анамнеза и клинической картины. Воспаление брюшины, связанное с усилением функции экскудации. У собак и кошек встречается относительно редко, чаще как вторичное заболевание после травм с разрывом внутренних органов, после патологических родов, после проведенной операции при несоблюдении правил асептики и антисептики. При остром перитоните — повышение температуры тела до 41 °С, сильное угнетение, явления колик, болезненность брюшной стенки.

Ультразвуковая картина. При остром перитоните наблюдается максимальное напряжение и болезненность брюшной стенки при надавливании датчиком, движения диафрагмы ослаблены.

Сонографическое исследование брюшной полости при перитоните показывает наличие большого количества выпота (эксудата) с эхогенным включениями в межкишечном пространстве, резко сниженной перистальтикой кишечника с уровнями жидкости и утолщенными стенками.

О положительной динамике лечения перитонита свидетельствует наличие незначительного количества выпота без эхогенных включений, четкая визуализация перистальтики кишечника, уменьшение размеров петель тонкой кишки в диаметре до 2 см, толщины стенки до 2 м.

Асцит.

Особенности анамнеза и клинической картины. Хроническое вторичное заболевание, связанное с затруднением реорбции перitoneальной жидкости в систему кровообращения и накоплением этой жидкости в брюшной полости. При внешнем осмотре - симметричное двустороннее увеличение нижних и боковых частей брюшной стенки. При пальпации - флюктуация жидкости. В начальной стадии клинические признаки могут не проявляться.

Ультразвуковая картина. Достаточно характерна эхопрозрачная жидкость между петлями кишечника, четко контрастирует с ограничивающей ее париетальной и висцеральной брюшиной. При больших объемах жидкости петли кишечника, брыжейка и сальник свободно плавают в асцитической жидкости, поднимаясь к верхней части живота, к датчику.

При малом количестве жидкости ее возможно обнаружить под печенью в виде узкой серповидной полосы, также она может стекать в пространства между органами, находящимися ближе к позвоночнику (при положении животного на спине) или к передней брюшной стенке (при положении стоя).

У животных с клинически явным асцитом гипоэхогенное пространство жидкостного содержимого занимает значительную часть объема брюшной полости, акустически прозрачно. Нередко наблюдают затекание жидкости в пространство между печенью и диафрагмой, что нарушает адгезивные силы диафрагмы и печени, приводит к центральному «сползанию» печени.

В таких случаях необходимо дополнительное исследование плевральной полости для обнаружения эхографических признаков жидкости в ней. Наличие асцита позволяет визуализировать петли тонкой кишки с утолщенной стенкой, отечной брыжейкой.

При осложнении асцита перитонитом граница жидкости с поверхностью печени, селезенки нечеткая. Листки брюшины выглядят утолщенными, с ворсинчатой поверхностью. Жидкость может содержать диффузные включения (фибрин).

При выявлении асцита следует осмотреть и плевральные полости на наличие жидкости.

Кровь в брюшной полости.

Особенности анамнеза и клинической картины. Наблюдается в послеоперационном периоде при некачественной остановке кровотечения во время операции, родовых разрывах матки, отравлениях. При травмах обнаруживаются гематомы брюшной стенки.

Ультразвуковая картина. Петли кишечника не плавают в жидкости, как при асците, объем ее не более 300 мл у собак, 70 - у кошек (при большем объеме летальный исход). Объем крови больше этих значений является маркером летальности. Визуализируется в брюшной полости плотное, неоднородное эхонегативное содержимое с включениями.

Нарушение целостности капсулы печени или селезенки, уменьшение эхоплотности печени, подкапсулярные гематомы.

Дифференциальная диагностика.

Абсцессы.

Особенности анамнеза и клинической картины. Часто наблюдаются при перитонитах, при воспалительных заболеваниях матки. Как осложнения любой полостной операции.

Ультразвуковая картина. Выглядят как скопления жидкости или неоднородные тканевые массы, строго повторяя контур органов, между которыми они находятся. Абсцессы могут содержать газ, создающий эхогенный вид.

Новообразования брюшной полости

Особенности анамнеза и клинической картины. Часто встречаются у животных старше 7 лет. Обычно при отсутствии дополнительных симптомов случайно обнаруживаются при визуальном или пальпаторном обследовании брюшной полости. При пальпации часто твердое образование неправильных размеров, при визуальном осмотре - несимметричное выпячивание брюшной стенки или общее симметричное увеличение размеров живота. Ультразвуковая картина. При локализации новообразований в любом органе характерными являются следующие признаки: ячеистая структура.

1.9 Лекция №9 (1 час).

Тема: «Норма и различные формы патологии мочевого пузыря»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Методика исследования

2. Сонография почек

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

1. Методика исследования.

Методом ультразвуковой эхографии удается выявить большинство патологических состояний мочевой системы: изменения органов, связанные с их расположением, размерами, формой и структурой. Результаты ультразвуковой визуализации не всегда специфичны, поэтому необходимы гистологические и рентгеновские исследования.

Для исследования мочевыделительной системы с применением ультразвука желательно, чтобы животное было подготовлено. Подготовка заключается в том, что соблюдают накануне и в день исследования голодную диету со свободным доступом к воде.

Положение животного при исследовании лежачее - на спине на боку. Шерсть на животе выстригают как можно короче, а кожу обрабатывают медицинским спиртом, чтобы удалить грязь и жир, обильно смазывают гелем, что улучшает контакт между датчиком и кожей пациента.

При выборе места доступа для УЗИ желательно избегать участков, на которых в секторе исследования окажутся кости и структуры, содержащие газ, они ухудшают изображение или блокируют прохождение ультразвуковых волн.

Для УЗ сканирования мочевыделительной системы желательно использовать датчики с частотой 5-7,5 МГц, которые обеспечивают удовлетворительное качество изображения почек, мочевого пузыря. При исследовании собак крупных и средних пород более эффективны датчики частотой 5 МГц, а при исследовании кошек и мелких пород собак - 7,5 МГц.

2. Сонография почек.

Вид почки на мониторе ультразвукового сканера зависит от частоты датчика, размеров животного, проекции сканирования.

Почки расположены в брюшной полости под позвоночным столбом по обе стороны от него на границе грудного и поясничного отделов. Левая почка правильной бобовидной формы, лежит на уровне 1-3-го поясничных позвонков, вблизи переднего ее полюса находится овальной формы надпочечник. Правая почка - на том же уровне, что и левая, под 1-3-м поясничными позвонками; у собак она расположена иногда более каудально (на 2-4 см), чем левая почка. Правый надпочечник находится вблизи переднего полюса.

Ультразвуковая картина в норме. Почки на сонограмме овальной формы, и оба полюса визуализируются одновременно. Если невозможно визуализировать на мониторе всю почку, то это часто свидетельствует об отклонениях в развитии и строении органа. Большое внимание необходимо уделять контурам почек: у здоровых животных контур ровный. Прерывистый и неровный контур служит признаком патологии.

В ультрасонограмме почки выделяют весьма характерные по эхогенности зоны: периферическую гипоэхогенную (кору), в которой отмечают анэхогенные участки треугольной и округлой формы (мозговой слой), и гиперэхогенную, расположенную в центре органа (лоханочные структуры).

Корковый слой по эхоструктуре мелкозернистый, по эхогенности - гипоэхогенный, лоханочные структуры гиперэхогенны (фиброзные и жировые ткани).

Эхогенность коры почек сравнивают с эхогенностью печени: в норме они одинаковы или кора почек менее эхогенна. Структура коры мелкозернистая. Очертания краев коркового слоя (поверхность почек) четкие, однако полюса органа могут казаться менее очерченными, что можно объяснить рефракцией.

Мозговой слой анэхогенен или сильно гипоэхогенен и разделен эхогенными перегородками на секции. Перегородки - между-левые сосуды и почечные дивертикулы. В месте соединения коркового и мозгового слоев видны эхогенные параллельные пятна - дугообразные сосуды почек.

Почечная лоханка на мониторе просматривается как гиперэхогенное образование, так как состоит из фиброзной ткани; в области лоханки чаще откладывается жир. Лоханочная структура может давать слабую акустическую тень. Анэхогенные зоны (жидкость) в области почечной лоханки служат признаком патологии. Полость лоханки в норме не визуализируется.

Размер почек варьирует в зависимости от размеров животного: у собак крупных пород почка в длину достигает 6,5-8,0 см, у мелких пород - 3,5-4,5 см, а толщина коры 0,8 см (максимально).

Ультразвуковая картина при патологии. К наиболее распространенным патологиям почек относят неоплазии, воспаления, кисты, абсцессы и др.

Опухолевые образования почек визуализируются в виде очагов неоднородной эхоструктуры различной эхогенности. Однако следует учитывать, что очаговые изменения в паренхиме почек можно визуализировать, если они достаточно крупных размеров.

Из медицинской практики известно, что солидные образования менее 2 см в диаметре невозможно с точностью идентифицировать при УЗИ. Очаговые изменения, если их размеры достаточны, визуализируются в виде дополнительных образований различной эхогенности и эхоструктуры, причем контуры почек при неоплазии искажены. При лимфосаркоме очаги однородны по структуре и эхогенны. Деформация контура почки и волнистый контур свидетельствуют о наличии опухоли почки, что обусловлено переходом капсулы почки в контур опухоли. Свидетельством наличия опухоли при слабой ее визуализации может служить прерывистый контур почки.

Кроме злокачественных новообразований почек могут быть визуализированы гемангиомы в виде эхопозитивных образований округлой формы.

Пиелонефрит - распространенное заболевание почек у домашних животных, которое может обусловить гидронефрическую трансформацию почки и развитие в ней склеротических процессов. К пиелонефриту могут привести такие патологии, как мочекаменная болезнь, гипертрофия и аденома предстательной железы.

Резко расширенная лоханочная структура (признак гидронефротической трансформации) и симптомы склероза могут послужить основанием для диагностического заключения на пиелонефрит.

Если у здоровых животных эхогенность почки ниже, чем печени и селезенки, то при пиелонефрите эхогенность почечной и печеночной паренхимы одинаковы, что свидетельствует о развитии соединительной ткани в почке.

При тяжелых формах пиелонефрита чашечки резко расширены и возникает необходимость в дифференциальной диагностике, нужно установить, киста это или расширение чашечки. Наличие деструктивных изменений в паренхиме почки и их множественность более характерны для пиелонефрита, чем для кист. При аденоме предстательной железы с длительным нарушением выделительной функции почек отмечают выраженное расширение лоханки.

Простые кисты почек визуализируются как одиночные округлые безэховые очаги с хорошо очерченными, тонкими стенками. Иногда кисты могут занимать всю паренхиму почки, быть разного диаметра. Почки при кистозности, как правило, увеличены и содержат в паренхиме эхонегативные образования округлой или овальной формы. Выявление чашечно-лоханочной системы затруднено.

Поликистоз почек развивается постепенно и представляет собой наследственное заболевание. При поликистозе в паренхиме почек наблюдают различного размера безэховые очаги.

Если кисты обнаружены в одной почке, то необходимо более тщательно исследовать вторую почку, чтобы выявить возможные кисты в ней. Сложные кисты нередко содержат эхогенные включения и перегородки.

Абсцессы в почках - патология, не типичная для собак и кошек. Абсцедирующий очаг может иметь на сонограмме гипоэхогенную или анэхогенную картину, и

дифференцировать его от кисты сложно. Необходимо учесть анамнез, клинические признаки и результаты лабораторного исследования крови и мочи. Толстая, с неровными краями стенка, эхогенные включения в содержимом - характерные признаки абсцесса. Эхогенность содержимого не служит типичным признаком абсцесса.

Нефрит, острый нефроз, гиперкальциемическая нефропатия у собак, инфекционный перитонит, нефрит и лимфосаркома у кошек характеризуются повышенной эхогенностью коры почек. При инфекционном перитоните, хроническом интерстициальном нефrite, гиперкальциемической нефропатии, острым канальцевом некрозе проявляется гиперэховая линия на границе мозгового слоя и коры - симптом ободка мозгового слоя почки. При повышенной эхогенности коры и мозгового слоя линия соединения обоих слоев, как правило, не определяется сонографически.

Интерстициальный фиброз (сморщенную почку) могут обусловить многие хронические заболевания почек. Патология ведет к повышению эхогенности почечной коры, которая может превышать эхогенность печени. Почки при фиброзе бывают уменьшены в размерах по сравнению с нормой, с неровными контурами и расплывчатой сонографической картиной.

При уролитиазисе камни могут локализоваться в почечной паренхиме, почечной лоханке, проксимальном отделе мочеточника.

Почечные камни визуализировать сложнее, чем камни в желчном пузыре, так как камень, дающий эхопозитивное изображение, должен быть выявлен на фоне плотных (фиброзных) структур лоханки. Трудно обнаруживать камни мелкие, не дающие теневой дорожки, но их выявляют на фоне эхонегативных чашечек. Камни встречаются в различных местах почечной паренхимы.

Гидронефроз — стойкое расширение почечной лоханки и чашек, возникающее из-за нарушения оттока мочи. В начальной стадии развития гидронефроза на эхограмме отмечают расширение лоханки, при этом почечную лоханку визуализируют в виде эхогенного кольца с анэхогенным центром. На этой стадии гидронефроза паренхима почки эхографически не изменена.

При развивающемся гидронефрозе почка может приобретать овальную форму в ней отмечают жидкостное содержимое, резко истонченную паренхиму. На этой стадии возможна визуализация расширенного мочеточника.

Сонография мочевого пузыря. Чтобы получить объективные данные, мочевой пузырь должен быть наполнен, т. е. растянут. При исследовании пустого мочевого пузыря невозможно правильно оценить состояние его стенок. В орган вводят жидкость, безвредную для животного и не препятствующую прохождению УЗ волн. Можно добиться накопления мочи в пузыре, давая внутрь животному воду.

Животное исследуют в спинном, боковом или стоячем положении, наentralной поверхности брюшной стенки от лонной кости до пупочной области удаляют шерсть. После подготовки кожи и нанесения геля помещают на кожу датчик. Достаточно хорошую визуализацию обеспечивает датчик частотой 5 МГц, при частоте датчика 7,5 МГц достигается более детальная визуализация у мелких пород собак и особенно у кошек.

Мочевой пузырь сканируют в разных плоскостях, начиная от верхушки до шейки (как в продольном, так и в поперечном сечениях).

3. Ультразвуковая картина в норме.

Наполненный мочевой пузырь у собак и кошек визуализируется как округлая или грушевидная анэхогенная структура с тонкой эхогенной стенкой. Толщина и рельеф стенки мочевого пузыря значительно варьируют в зависимости от наполненности органа. Если мочи в пузыре мало, то стенка толще. Моча в здоровом пузыре анэхогенна.

При наполнении прямой отдел кишки может оттеснять мочевой пузырь, в связи с чем изменяются контуры последнего. Вторгаясь в стенку органа, толстая кишка может имитировать камень. Мочеточники и уретра в норме не визуализируются

Ультразвуковая картина при патологии. Наиболее распространенная патология мочевого пузыря - уроцистит проявляется при УЗИ изменениями характеристик стенок и содержимого. При острых циститах удается визуализировать отечную, (гипоэхогенную) стенку мочевого пузыря. Хронические циститы характеризуются утолщенными и неровными стенками с повышенной по сравнению с нормой эхогенностью.

Камни в мочевом пузыре у собак и кошек - довольно часто встречающаяся патология. На эхограммах камни визуализируются в виде единичных или множественных образований повышенной эхогенности, дающих четкую акустическую тень. Если мочевой пузырь содержит небольшое количество мочи, камни иногда визуализируются между складками слизистой оболочки пузыря.

Если возникают сомнения в диагнозе, то рекомендован такой эффективный прием - изменяют положение животного в момент исследования. Животное, лежащее на спине, переводят в стоячее положение, и датчик в этом случае прикладывают к брюшной стенке снизу. Если в мочевом пузыре есть камень, УЗ картина изменится: в дорсальном положении животного камень в пузыре будет находиться у противоположной от датчика стенки пузыря, а в стоячем положении - у стенки пузыря, которая ближе к датчику.

Опухоли могут выступать в просвет мочевого пузыря и соединяться с его стенкой посредством ножки - папилломы или быть в виде диффузного утолщения, выступающего в просвет пузыря. У них широкое основание, неоднородная эхоструктура и неровные контуры.

Сгустки крови в просвете мочевого пузыря визуализируются гипоэхогенные, с неровными контурами образования, которые в большинстве случаев свободно перемещаются в просвете пузыря при изменении положения тела пациента. Если сгусток прилегает непосредственно к стенке пузыря, то возникает впечатление, что стенка утолщена. При дифференциальной диагностике необходимо исключить новообразование.

Разрыв стенки мочевого пузыря можно диагностировать по наличию жидкости в брюшной полости и пустому мочевому пузырю. Орган при повторных исследованиях не растянут, пуст, тогда как в целостном мочевом пузыре с течением времени накапливается моча, которая визуализируется.

Уретроцеле - аномалия мочеточников - на эхограмме визуализируется вблизи шейки мочевого пузыря в виде эхонегативного образования округлой или овальной формы и различных размеров.

1.10 Лекция №10 (1 час).

Тема: «Норма и различные формы патологии печени и желчного пузыря»

1.10.1 Вопросы лекции:

1. Исследования
2. Анализ и интерпретация результатов исследований
3. Диффузные заболевания печени
4. Очаговые изменения в печени

1.10.2 Краткое содержание вопросов:

1. Исследования.

Современная техника ультразвукового исследования (УЗИ) позволяет с высокой диагностической точностью оценить форму, размеры и расположение органов брюшной

полости (печени, желчного пузыря, поджелудочной железы, селезенки и др.), выявить очаговые образования в них (рак печени, поджелудочной железы, метастазы опухолей, абсцессы, кисты, гематомы, аденомы и т. д.), оценить плотность и структуру паренхимы печени и поджелудочной железы при их диффузном поражении, диагностировать даже малые количества (100–200 мл) свободной жидкости в брюшной полости, выявить конкременты в желчевыводящих путях, оценить изменения крупных сосудов, желчных протоков и т. п.

В последние годы ультразвуковое исследование широко применяется в клинике как метод, помогающий выбрать оптимальный доступ для проведения пункционной биопсии печени, дренирования брюшной полости и выполнения других манипуляций.

Подготовка пациента. За 3 дня до исследования пациенту рекомендуется исключить из питания молоко, черный хлеб, фрукты и овощи, сладкие соки и другие продукты, способствующие газообразованию в кишечнике. При склонности к метеоризму следует назначить ферментные препараты (фестал, панзинорм и др.) и адсорбенты (активированный уголь, настой ромашки и др.).

Вечером накануне исследования и утром непосредственно перед исследованием ставят две очистительные клизмы. Впрочем, эта процедура не является обязательной при отсутствии у пациента метеоризма.

При необходимости экстренного ультразвукового исследования специальная подготовка желудочно-кишечного тракта не проводится.

Следует помнить, что ультразвуковое исследование органов брюшной полости целесообразно проводить не ранее, чем через 2 суток после рентгенологического исследования желудка с контрастированием или эзофагогастроуденоскопии и через 3–5 дней после проведения лапароскопии или пневмoperитонеума.

Техника исследования. Эхографию печени осуществляют обычно из субкостального и/или интеркостального доступа в реальном масштабе времени. Исследование печени проводят во время задержки дыхания на вдохе, когда печень немного опускается вниз и становится более доступной для визуализации. При продольном сканировании в эпигастральной области датчик устанавливают на 2 см влево от передней срединной линии, при поперечном — датчик перемещают к пупку (рис. 1). Используют также технику так называемого «косого» сканирования печени, когда УЗ-датчик располагается параллельно правой реберной дуге под углом 45° в краинальном направлении, и другие позиции датчика.

Таким образом удается визуализировать правую и левую доли печени, желчный пузырь, общий печеночный, общий желчный протоки, анатомические структуры, входящие в состав ворот печени, головку поджелудочной железы.

Исследование заканчивается сканированием брюшной полости для выявления свободной жидкости.

2. Анализ и интерпретация результатов исследований.

Нижний угол печени, образованный дорзальной и вентральной поверхностями органа — острый: в области левой доли он не превышает 45°, а в области правой доли — 75°.

В норме контуры печени почти на всем протяжении четкие и ровные. Печень имеет гомогенное строение с равномерным одинаковым по интенсивности распределением сигналов, изображением эхоструктур (сосуды, связки, протоки). Постоянно лоцируется нижняя полая вена в виде лентообразного эхонегативного образования диаметром до 15 мм.

Портальная вена после ее образования из верхнебрыжечной и селезеночной вен впадает в ворота печени, которые лоцируются при поперечном и сагittalном положении зонда. Внутрипеченочные протоки в норме прослеживаются с трудом, их просвет

увеличивается от периферии к воротам печени. В отличие от вен внутрипеченочные протоки лишены стенок.

Таким образом, нормальная ультразвуковая картина печени характеризуется наличием мелких, неинтенсивных, относительно далеко расположенных друг от друга эхосигналов, в результате чего между ними остаются эхонегативные пространства. Эхосигналы гомогенны по размеру и равномерно распределены по всей печени. Портальные сосуды прослеживаются по периферии печени; эхоструктура их стенок более выражена, чем эхоструктура окружающей их паренхимы печени, звукопроводимость печени полностью сохранена; сагittalный размер составляет 9–12 см; печень эластичная и имеет ровный, четкий контур.

3. Диффузные заболевания печени.

К числу наиболее распространенных диффузных поражений печени относятся гепатиты (острые и хронические), жировая дистрофия и циррозы печени. Правильный диагноз при ультразвуковом исследовании зависит от целого ряда объективных и субъективных причин (табл. 1). К первым из них относят тип прибора, его чувствительность, разрешающую способность, наличие факторов, ухудшающих изображение (ожирение, газообразование в кишечнике и др.). Большое значение имеют опыт специалиста и тщательность проведения исследования. Наибольшие трудности представляет диагноз ранних стадий жировой дистрофии и цирроза печени.

При острых и хронических гепатитах эхографическая картина весьма неспецифична. Обычно определяется увеличение печени за счет одной или обеих долей, закругление ее краев. Эхоструктура часто нормальна, слабоэхогенна (рис. 3). Лишь при длительном течении заболевания эхоструктура печени становится «пестрой» и наблюдается чередование участков слабой и высокой эхогенности. В некоторых случаях, в частности, при развитии портальной гипертензии, можно обнаружить увеличение селезенки и расширение селезеночной и портальной вены.

Жировая дистрофия печени (жировой гепатоз). Основным эхографическим признаком жировой дистрофии печени является усиление эхоструктуры печени в виде равномерного увеличения количества и размеров эхосигналов. Это связано с отложением жира в печеночных дольках, расстояние между которыми и их размеры увеличиваются настолько, что ультразвуковые волны отражаются от них.

К числу важных, но менее специфичных признаков относятся увеличение размеров печени, увеличение нижнего угла левой доли более 45°, нечеткость контуров печени и невозможность выявления воротной вены.

Эхографическая картина при жировой дистрофии печени зависит от степени вовлечения в процесс печеночных клеток. При первой стадии заболевания печень несколько увеличена, край закруглен. Эхоструктура имеет пеструю картину, паренхима неравномерно мелкоочагово уплотнена. Это так называемый «островковый» вид поражения печени, который встречается и при гепатитах. При второй стадии печень значительно большего размера, нижний край закруглен, структура паренхимы мелкоочаговая, печень диффузно и равномерно уплотнена. При третьей стадии заболевания печень значительных размеров за счет увеличения обеих долей. Она имеет округлую форму. Структура паренхимы высокой плотности (эхогенности), портальные сосуды не локализуются.

Цирроз печени. Выделяют прямые и косвенные эхографические признаки цирроза печени (табл. 2). Диагноз цирроза печени считается достоверным, если при ультразвуковом исследовании выявляются 3 прямых или 2 прямых и 2 косвенных признака заболевания.

В большинстве случаев размеры печени увеличены, нередко преимущественно за счет левой доли печени. В конечной стадии заболевания при преобладании атрофических процессов размеры органа уменьшаются.

Характерно значительное закругление нижнего края печени и неровность ее контуров.

Эхоструктура печени существенно усиливается за счет появления более частых и крупных эхосигналов, что связано со значительной перестройкой архитектоники печени, характерной для цирроза. При атрофической стадии количество и размер эхосигналов снижаются.

Наконец, важными признаками цирроза является снижение эластичности и звукопроводимости печени.

Косвенные эхографические признаки цирроза связаны преимущественно с развитием синдрома портальной гипертензии. Расширение селезеночной вены больше 10 мм и портальной вены больше 15 мм считаются достоверными признаками повышения давления в системе v. porta.

Увеличение размеров селезенки и усиление ее эхоструктуры наблюдаются в 60–70% случаев цирроза печени, хотя этот признак не является специфичным только для портальной гипертензии.

Асцитическая жидкость в брюшной полости при ультразвуковом исследовании выглядит как эхонегативная структура, которая скапливается в боковых частях живота, в малом тазу или (при малых количествах жидкости) располагается вокруг печени. В этих случаях целесообразно исследование при перемене положения тела пациента (лежа и стоя).

«Застойная» печень. Во всех случаях застойной недостаточности кровообращения отмечают увеличение размеров печени и закругление ее краев (рис. 4). Патогномоничным признаком «застойной» печени является расширение нижней полой вены и печеночных вен, ветвление печеночных вен под углом близким к 90°. Характерно, что нижняя полая вена теряет способность изменять диаметр при дыхании: она вообще не сужается при вдохе или сужается очень мало.

4. Очаговые изменения в печени.

Ультразвуковое исследование печени при очаговых изменениях печени более информативно, чем при диффузных поражениях. При этом отмечаются локальное снижение или усиление эхоструктуры, диффузное или очаговое увеличение размеров печени и неровность ее контура с появлением выпуклости. Объемные очаговые процессы в печени могут вызывать сдавление желчных протоков с возникновением механической желтухи.

Наиболее частым признаком очаговых изменений печени является нарушение нормальной эхоструктуры печени. Различают несколько типов очаговых нарушений эхоструктуры.

Очаги, лишенные эхоструктуры (кисты печени, гематома, абсцесс печени, некротизированные опухоли).

Очаги со сниженной эхоструктурой (метастазы низкодифференцированного рака, саркома, злокачественная лимфома, гепатоцеллюлярный рак, аденома, гемангиома, абсцесс, гематома и др.).

Очаги с усиленной эхоструктурой (метастазы высокодифференцированного рака, гепатома, аденома, гемангиома, рубцы, очаги обызвествления).

Симптом «мишени» — снижение эхоструктуры по периферии очага и усиление ее в центре (злокачественная опухоль печени).

Таким образом, информативность ультразвукового исследования печени достаточно высока, особенно при очаговых поражениях органа. Тем не менее следует учитывать возможные ложноположительные и ложноотрицательные заключения. Поэтому при анализе и интерпретации результатов исследования необходимо учитывать клиническую картину заболевания в целом, а также данные других лабораторных и инструментальных методов исследования.

По ультразвуковой картине нельзя достоверно дифференцировать различные формы гепатита, начальные стадии жировой дистрофии и цирроза печени.

При диффузных изменениях печени окончательный диагноз следует верифицировать гистологически.

Для уточнения диагноза при очаговых изменениях в печени в большинстве случаев целесообразно проведение прицельной биопсии под эхографическим контролем для последующего цитологического и гистологического анализа.

Желчный пузырь и желчные протоки.

Ультразвуковое исследование желчного пузыря и желчных протоков имеет определенные преимущества перед рентгенологическим исследованием (холецистографией, внутривенной холеграфией и др.), так как полностью исключает лучевую нагрузку на пациента, позволяет проводить исследование у детей и беременных женщин, а также при снижении функции печени и почек.

Наиболее общими показаниями к исследованию желчного пузыря и желчных протоков являются:

острый и хронический холецистит;

желчнокаменная болезнь;

желтуха;

опухоль;

водянка и эмпиема желчного пузыря;

состояние после холецистэктомии или других операций на желчевыводящих путях.

При исследовании желчного пузыря оценивают его положение, форму, величину, дыхательную подвижность, состояние наружных и внутренних контуров, толщину стенок, структуру стенки, дополнительные включения в полости желчного пузыря, эвакуаторную функцию органа.

При исследовании внепеченочных желчных протоков определяют их положение, диаметр, состояние стенок, наличие дополнительных включений в просвете.

В норме желчный пузырь выявляется как эхонегативная структура на дорзальной поверхности правой доли печени. Дно желчного пузыря часто выступает из-под нижнего края печени на 1,0–1,5 см. Его длина не превышает 7–10 см, а ширина 3–4 см. Желчный пузырь имеет удлиненную грушевидную, овальную или округлую форму, четкий и ровный контур.

Внутрипеченочные желчные протоки у здорового человека не выявляются. Диаметр общего печеночного протока не превышает 3–5 мм, а общего желчного протока — 4–6 мм.

1.11 Лекция №11 (1 час).

Тема: «Норма и патологии желудочно-кишечного тракта»

1.11.1 Вопросы лекции:

1. Опухоли желудочно-кишечного тракта у кошек и собак
2. Поражение лимфоузлов ЖКТ у кошки при лимфоме
3. Опухолевые массы при лифосаркоме в грудной полости кошки на рентгене
4. Шваннома желудка у кошки
5. Заключение

1.11.2 Краткое содержание вопросов:

1. Опухоли желудочно-кишечного тракта у кошек и собак.

В своей повседневной практике ветеринарные врачи часто сталкиваются с опухолями желудочно-кишечного тракта у кошек и иногда встречают эти патологии у собак. На практике любой терапевт с амбулаторного приема периодически наблюдает у себя аноректических худеющих кошек с нормальными показателями биохимического анализа крови (то есть без признаков хронической почечной недостаточности). Что может быть довольно вероятно у такой кошки или кота? Вполне вероятный диагноз: абдоминальная форма лимфомы. Какое простейшее исследование может направить нас на путь верного диагноза? У кошки это простая пальпация живота. Часто этого исследования бывает достаточно для обоснования диагностической или пробной лапаротомии. Кроме того, абдоминальная форма лимфомы бывает и у собак, а также реже встречаются и другие варианты опухолей желудочно-кишечного тракта.

Опухоли, не являющиеся лимфомами, называют солидными (ударение в первом слоге). Солидные – значит изначально не системные, а поражающие сначала какой-то один орган. Их можно упрощенно разделить на следующие группы:

- Рак
- Саркомы мягких тканей
- Нейрогенные опухоли
- Добропачественные эпителиальные опухоли
- Добропачественные мезенхимальные опухоли

Для лимфомы желудочно-кишечного тракта характерны следующие особенности:

- Поражение лимфоузлов ЖКТ
- Поражение стенки ЖКТ
- В любом возрасте
- Часто болеют кошки

2. Поражение лимфоузлов ЖКТ у кошки при лимфоме.

Диагностика опухолей желудочно-кишечного тракта включает в себя сбор анамнеза, осмотр и пальпацию. При пальпаторном обнаружении у животного опухолеподобной массы в брюшной полости диагноз можно считать наполовину установленным.

Если при пальпации животного с подозрением на лимфому желудочно-кишечного тракта мы не обнаруживаем увеличенных периферических лимфоузлов, можем ли мы исключить абдоминальную лимфому?

Нет, не можем. При абдоминальной лимфоме периферические лимфоузлы часто не изменены.

Далее за общеклиническим следует инструментальное обследование животного. Это рентгенография и ультразвуковое сканирование. Нет особого смысла делать рентген живота, это обследование для грудной клетки. Часто при абдоминальной лимфоме можно обнаружить и внутриторакальные опухолевые массы.

3. Опухолевые массы при липосаркоме в грудной полости кошки на рентгене.

При ультразвуковом исследовании специалист УЗИ может иногда очень точно охарактеризовать саму опухоль и возможные изменения в других органах. Значительную помощь может оказать эндоскопическая диагностика, особенно при подозрении на наличие опухоли в просвете полого органа (рак желудка, рак толстого отдела кишечника). В ряде случаев целесообразно проведение лапароскопии.

Иногда на этапе предоперационного обследования можно получить биопсийный материал. Он может быть получен чрескожной пункцией под контролем УЗИ, при исследовании выпота, при проведении эндоскопии и лапароскопии. Но и зациклившись на обязательном получении биопсийного материала перед операцией нельзя.

В тех случаях, когда у животного есть клиника непроходимости следует прибегнуть в пробной лапаротомии. В зависимости от возможности удалить опухоль операция может стать лечебной или диагностической.

Конечно же это можно делать только тогда, когда вы пальпируете опухоль или ее видят специалист УЗИ.

Еще раз хочу подчеркнуть, что у кошек часто для обоснования лапаротомии бывает достаточно данных пальпации живота.

Гистологический материал в этих случаях мы получаем из удаленного препарата. Это и есть окончательный этап диагностики. В зависимости от результатов этого исследования назначается дополнительное лечение.

Следующие варианты хирургических операций при опухолях ЖКТ у 14 кошек:

- Лапаротомия с биопсией – 6 случаев
- Резекция ободочной кишки кишки – 7 случаев (6 кошек)
- Резекция желудка Бильрот I – 1 случай
- Электрорезекция опухоли – 1 случай

Можно указать следующие особенности выполненных операций:

- За исключением резекции желудка везде однорядный узловый шов монофиламентом
- Во всех случаях анастомоз «конец в конец»
- Кормление животных на следующий день после операции

4. Шваннома желудка у кошки.

Какое осложнение после такой операции следует ожидать?

Нарушение эвакуации желудочного содержимого, рвота.

Какое осложнение можно ожидать после резекции илеоцекального клапана?

Частый неоформленный стул.

Какой метод борьбы с этим осложнением возможен?

Эти симптомы со временем минимизируются.

Осложнения у 14 кошек после 15 операций.

- 1 животное погибло через 2 дня
- Рецидив опухоли – 1 случай (повторно оперирован)
- Временное учащение дефекации после резекции илеоцекального клапана у всех животных
- Рвота у кошки с резекцией желудка

Осложнения химиотерапии, с которыми мы сталкивались: преходящая нейтропения у большинства животных; у одной кошки из-за ХПН пришлось воздержаться от химиотерапии; нейротоксичность – у обеих собак, получавших фторафур. Ни одно животное не погибло.

Результаты лечения 14 кошек со злокачественными опухолями ЖКТ

- 8 кошек со злокачественными опухолями ЖКТ не были эутаназированы
- Продолжительность жизни от 150 до 1670 дней
- Средняя продолжительность жизни 508 дней
- 6 кошек из 8 живы и продолжают наблюдаться

Результаты лечения собак со злокачественными опухолями ЖКТ

- Обе собаки с раком прямой кишки умерли
- Продолжительность жизни 142 и 195 дней
- Химиотерапия фторафуром успеха не имела

6. Заключение.

- Кошки со злокачественными опухолями ЖКТ имеют в целом неплохие шансы
- Химиотерапия лимфомы кошек мало опасна и может быть эффективна даже при нерезектируемых опухолях
- При лимфоме кошек операция полностью оправдана и как симптоматическая, и как циторедуктивная мера
- О радикальном хирургическом лечении лимфомы говорить вряд ли возможно
- Лечение злокачественных опухолей ЖКТ у собак, по-видимому, должно заключаться в раннем хирургическом удалении
- Химиотерапия таких опухолей пока не слишком эффективна и требует дальнейшего развития

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №1 (4 часа).

Тема: «Правила проведения ультразвуковой диагностики»

2.1.1 Цель работы: обучить студентов правильно проводить УЗИ.

2.1.2 Задачи работы: изучить и отработать методики проведения УЗИ.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.1.4 Описание (ход) работы:

Арсенал инструментальных (специальных) методов исследования животных постоянно расширяется с развитием науки и техники. Обычным явлением стало использование в клинической ветеринарной медицине рентгено- и флюорографии, электро- и фонокардиографии, лапаро- и гастроскопии, а также многих других методов. Среди них одним из наиболее перспективных является ультразвуковое исследование (УЗИ) внутренних органов. Метод получения изображения органов с помощью ультразвуковых волн называется эхографией или ультрасонографией (от греч. echo - отражение звука; лат. ultra - находящийся за пределами, сверх; лат. sonus - звук и греч. grapho - пишу). Первый термин чаще встречается в отечественной, а второй - в зарубежной литературе.

Все возрастающий интерес ветеринарных клиницистов к ультразвуку связан с высокими разрешающими возможностями УЗИ и совершенствованием приборов. Этот метод позволяет получать достоверные результаты, является неинвазивным, доступным и относительно простым. Исследования проводятся в реальном масштабе времени с элементами автоматической обработки полученной информации и документирования результатов посредством эхографии. УЗИ позволяют более точно проводить диагностику многих заболеваний сердечно-сосудистой, пищеварительной, мочеотделительной и других систем организма животных.

Благодаря уникальной возможности визуализации открываются новые аспекты изучения анатомии и физиологии сердца, сосудов, печени, почек и других органов. Уже в ближайшей перспективе УЗИ позволит улучшить и упростить диагностику опухолей, камней, кист и других малоизученных болезней внутренних органов животных. Безвредность и доступность метода делают его незаменимым в акушерстве и гинекологии при обследовании беременных самок для выявления патологии плода и матери, ряда гинекологических заболеваний.

Однако, несмотря на самые заманчивые перспективы использования УЗИ в клинической ветеринарной медицине, нельзя и переоценивать этот метод. Как и любой другой он имеет свои пределы и ограничения. Поэтому УЗИ следует проводить только после исследования животного с использованием как общих, так и лабораторных, а также других инструментальных методов. Врачам ветеринарной медицины необходимо четко представлять возможности метода, а специалистам, работающим с ультразвуковыми

аппаратами - владеть специальными навыками. Немаловажным представляется и проведение дополнительных исследований по результатам УЗИ. Только все это позволяет адекватно оценивать полученные результаты.

В настоящей работе освещены принципы УЗИ, описаны методики исследования органов у животных разных видов, предприняты попытки оценить диагностическую информативность метода. Руководствовались при этом в основном личным опытом работы. Также использованы опубликованные результаты исследований как отечественных, так и зарубежных ветеринарных клиницистов.

Автор не считает работу завершенной как в методическом плане, так и в вопросах изложения разрешающих возможностей УЗИ животных, оценке его диагностической информативности. Внедрение в ветеринарную медицину более совершенных ультразвуковых аппаратов и накопление клинического материала безусловно позволит расширить представления о возможностях метода.

Ультразвуковое исследование органов

Для успешного проведения ультразвукового исследования, распознавания эхоизображения и получения высококачественных эхограмм необходимо, прежде всего, хорошее знание топографической анатомии животных разных видов. Также следует соблюдать общие правила проведения УЗИ, которое условно можно разделить на несколько этапов.

Подготовительный этап. Включает в себя собирание анамнеза, изучение клинической картины болезни и подготовку пациента к исследованию. Сведения можно получить от владельца животного (обслуживающего персонала), от ветеринарного специалиста, проводившего исследование и направившего пациента на УЗИ или из сопроводительных документов. Это не исключает, а даже является целесообразным, личное клиническое исследование пациентом, который будет проводить ультразвуковую диагностику. Полученная при этом информация позволит сократить продолжительность манипуляций и избрать оптимальную тактику УЗИ.

Подготовка пациента включает в себя ограничение употребления газообразующих кормов, 8-12-часовое голодание животного, его фиксирование согласно общепринятых правил (желательно в естественном стоячем положении), выстригание волосистого покрова в месте проекции исследуемого органа и нанесение на участок тела жидкости, улучшающей контакт ультразвукового датчика с поверхностью. В качестве контактного вещества может служить специальный гель, глицерин или жидкий вазелин. При трансректальном УЗИ крупных животных контактную жидкость не используют.

Немаловажным представляется и правильный выбор ультразвукового датчика, при этом следует руководствоваться тем, что чем глубже находится исследуемый орган, тем меньшей частоты используют ультразвук. Для исследования глубоко лежащих тканей у крупных животных необходимы датчики с частотой 2,25; 2,5; 3,5 и 5 МГц, чаще используют 3,5 МГц. Для УЗИ поверхностно лежащих тканей (кожа, мышцы, связки и др.) и мелких животных следует применять датчики, позволяющие получать ультразвук частотой 5; 7,5 или 10 МГц. Эхограмме если врач владеет основами метода, техникой исследования и хорошо знает ультразвуковую анатомию. Решающим фактором на этом этапе УЗИ является личный опыт специалиста. Различают эхопозитивное и эхонегативное изображение различной интенсивности. Под эхопозитивным понимают более светлое, а эхонегативным - более темное изображение исследуемого органа (при работе аппарата в негативном режиме). При наличии большого количества соединительной и жировой ткани ультразвуковая картина будет светлой. Кровь, моча и другие биологические жидкости на эхограмме будут наоборот, более темными. Разграничение "нормы" и "патологии". Патологические изменения, которые могут отразиться на эхограммах, крайне многообразны. Вместе с тем, наиболее часто они характеризуются увеличением или уменьшением границ исследуемого органа, его деформацией, появлением затемнений и просветлений, которые не встречаются при УЗИ здоровых животных. Эхографическая

диагностика болезней в значительной степени основывается на знании строения и функции органов в ультразвуковом изображении. В связи с этим в настоящей работе приведены эхограммы только здоровых животных, поскольку знание нормы служит своеобразным шаблоном для выявления патологии.

Сердце. Ультразвуковому исследованию сердце животных наиболее доступно слева в области сердечной вырезки легкого. У лошади и собак УЗИ лучше проводить в 4-5-м межреберьях на 1-3 см выше локтевого бугра. При этом можно оценить состояние перикарда, наличие в сердечной сорочке вы- потной жидкости, работу двухстворчатого и полулунных клапанов, а также размер соответствующих отверстий. У мелких животных вполне удовлетворительно определяются границы сердца как слева, так и справа. У крупных животных участки сердца, прикрытые легкими, не доступны исследованию, поскольку ультразвук плохо проникает через органы, содержащие значительные количества газов. В настоящее время выпускаются ультразвуковые приспособления для проведения контрастной эхокардиографии. Контрастные вещества, введенные внутривенно, проникают в стенки альвеол и способствуют прохождению ультразвука через легкое.

Селезенка. Селезенка у крупного рогатого скота доступна для УЗИ слева в 6-м и 7-м межреберьях на уровне и ниже линии локтя. У лошади исследование следует проводить слева в 17-13-м межреберьях каудальнее легкого. У собаки -- также слева за последней реберной дугой сверху вниз. Пульпа органа на эхограмме дает однородную слабоэхопозитивную картину. На ее фоне видны сосуды в форме овальных эхонегативных образований. Кapsула селезенки имеет вид хорошо заметной эхогенной линии. Это позволяет достаточно точно определить толщину органа. У здорового крупного рогатого скота она составляет 1,5-2 см у молодняка 8-12-месячного возраста и 2-3,5 см у коров. При целом ряде инфекционных заболеваний и новообразованиях устанавливают значительное утолщение селезенки.

Сетка у крупного рогатого скота. С помощью УЗИ можно установить топографию, состояние стенки и моторику органа. Исследование следует проводить в области мечевидного отростка слева и справа в 6-9-м межреберьях ниже линии локтевого бугра. Ультразвуковая картина сетки характеризуется в основном эхопозитивными сигналами различной интенсивности, при этом хорошо заметна стенка органа.

Моторику оценивают в течение 3 мин. и регистрируют количество, силу и продолжительность сокращений. У здоровых животных устанавливается, как правило, два периода сокращений сетки. Первый короткий, от 1,8 до 3,6 с, характеризуется неполным сокращением и незначительным расслаблением сетки. Второй период наступает сразу же за первым, он более сильный и продолжительный, от 2,9 до 5,4 с. Пауза между вторым и первым сокращениями составляет в среднем 44,9 с (от 25 до 76 с), в этот момент обычно наступает сокращение рубца, что также можно наблюдать посредством УЗИ.

Нарушение моторики сетки регистрируется при всех заболеваниях, протекающих с дистонией преджелудков. При травматическом ретикулопери-тоните на эхограмме можно выявить наличие экссудата в брюшной полости, отложения фибрин, абсцессы. Инеродное тело в сетке посредством эхографии обычно не обнаруживается.

Печень. Наиболее информативным является УЗИ печени у крупного рогатого скота, овец, коз, собак и молодняка свиней. Гораздо сложнее проводить исследование у лошади, поскольку орган не прилегает непосредственно к реберной части брюшной стенки. Основными показаниями к проведению УЗИ печени у животных являются: увеличение границ печени и размеров селезенки (гепато- и спленомегалия); асцит, кожный зуд; желтушность кожи и слизистых оболочек; абдоминальная колика и синдромы, при которых ведущим симптомом является диарея; отклонения со стороны биохимических тестов, характерных для патологии печени; длительное применение медикаментов; прицельная диагностическая пункционная биопсия печени, желчного пузыря и последующая оценка их состояния.

При УЗИ печени оценивают ее размеры, характер контуров, состояние венозной сети, эхогенность паренхимы. Оценивая состояние желчного пузыря обращают внимание на его форму, размер, состояние стенок, наличие внутри- полостных включений. У крупного рогатого скота УЗИ печени проводят справа за последним ребром в 12-м, 11-ми 10-м межреберьях по линии маклока, а также сверху- вниз в межреберьях с 12-го по 6-е. Все структурные компоненты печени, желчный пузырь и сосуды дают характерную ультразвуковую картину при исследовании органа по последним трем межреберьям . С 9-го по 6-е межреберья в дорсальной части печень прикрыта легкими, через которые ультразвук не проникает. Поэтому орган обнаруживается только за задней границей легкого.

У овец и коз УЗИ печени проводят также справа за последним ребром и с 12-го по 7-е межреберья. У собак и котов орган доступен эхографии за реберной дугой и в последних межреберьях. У свиней исследование печени можно проводить как справа (область мечевидного отростка, по межреберьям с 12-го по 7-е), так и слева (передняя область живота несколько дорсальнее грудной кости, между хрящевыми концами 9-11 ребер). При этом хорошо различимы левая и правая медиальные, а также левая латеральная доли. Эхография печени у лошади малоинформативна и позволяет определить только часть нижней и задней границ органа при исследовании справа в межреберных промежутках с 14-го по 11-й. Желчный пузырь у крупного рогатого скота обнаруживают в 10-м или в 11-м, а у мелкого рогатого скота - в 10-м или 9-м межреберьях несколько выше линии плечевого сустава.

Печеночная ткань у здоровых животных хорошо проводит ультразвук. Эхограмма органа состоит из большого количества мелких и слабой интенсивности эхосигналов, которые равномерно размещаются друг возле друга, формируя контуры органа. Печеночные сосуды имеют вид эхонегативных (темного цвета) образований. Желчный пузырь обычно овальной или грушевидной формы. На эхограмме его стенка заметна в виде светлой (эхопо- зитивной) ровной линии, а собственно желчь эхонегативная. Размер пузыря зависит от наполнения желчью При увеличении печени (гепатомегалии) происходит сдвиг задней и нижней границ. Одним из приемов установления гепатомегалии у крупного рогатого скота посредством УЗИ является определение расстояния от линии остистых отростков грудных позвонков до верхней и нижней границы печени по определенному межреберью. Эти показатели у здоровых коров приведены в таблице. У других видов животных при увеличении печень опускается по меж- реберьям, выходит за последнее ребро и реберную дугу.

Исследование печени в краиальной части на границе с сеткой имеет важное значение для диагностики абсцессов, которые чаще возникают как осложнение травматического ретикулоперитонита. Сформировавшиеся абсцессы имеют толстую эхопозитивную капсулу и темный эхонегативный экссудат внутри. Информативна эхография печени также при эхинококкозе, новообразованиях, гематомах в органе. Подтверждают диагноз после прицельной биопсии и получения содержимого патологического очага.

При жировой гепатодистрофии значительно возрастает количество эхопозитивных сигналов из-за увеличения рассеивания и отражения ультразвуковых волн. Такая эхографическая картина обозначается как "светлая печень".

Усиление эхосигналов характерно и для цирроза, однако края печени при этом плотные и бугристые, а сам орган может быть как увеличен, так и уменьшен в размере. Почки и мочевой пузырь. У мелкого рогатого скота обе почки доступны исследованию в правой голодной ямке. У собак УЗИ соответствующих почек проводят слева и справа в верхней части подвздошной области. При этом использование выпуклых зондов с частотой ультразвуковых волн 5 МГц позволяет получить наиболее четкое изображение. У взрослого крупного рогатого скота исследование правой почки следует проводить в

правой голодной ямке линейным датчиком с частотой волн 3,5 МГц. Левой - ректально с помощью соответствующего линейного датчика частотой 5 МГц.
Капсула почек имеет вид светлой, эхопозитивной линии. Корковое и мозговое вещество представлено гомогенной, эхобедной структурой. Посредством УЗИ устанавливают топографию почек, их размер и форму.

Мочевой пузырь и уретра у крупных животных доступны исследованию через прямую кишку. У собак и кошек УЗИ мочевого пузыря следует проводить снаружи слева и справа в паховой области. При этом лучше использовать линейные датчики с частотой 3,5 или 5 МГц. Оценивают размер пузыря, состояние его стенки и наличие патологических образований. При мочекаменной болезни у собак мочевой пузырь увеличен в размере, на фоне эхонегативной мочи обнаруживаются эхопозитивные камни различной величины. Размер патологических образований можно определить с помощью маркеров с точностью до нескольких миллиметров.

2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).

Тема: «Подготовка животного к сонографии»

2.2.1 Цель работы: обучить студентов правильной подготовке животных к УЗИ.

2.2.2 Задачи работы: изучить и отработать методики подготовки животных к УЗИ.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Своевременная ультразвуковая диагностика позволяет выявить многие заболевания и начать лечить их как можно раньше. Но для получения наиболее достоверной информации при исследовании методом узи следует знать как животное должно быть подготовлено.

Воздух и любые газы не проводят ультразвук и мешают диагностике. И именно в связи с этим для проведения ультразвуковой диагностики в ветеринарных клиниках введен ряд правил:

Правила достоверного УЗИ

Шерсть с участков кожи, которые понадобятся для проведения ультразвуковой диагностики – будет удалена в клинике перед процедурой ультразвукового исследования. Настоятельно рекомендуется проводить узи органов брюшной полости и забрюшинного пространства строго натощак. За 2 часа до исследования, если будет проводиться узи

брюшной полости или печени убрать воду из доступа животного, т.к. процесс глотания может вызвать опорожнение желчного пузыря, что снизит достоверность его диагностики и спровоцирует добавочное газообразование.

Для снижение газообразования в кишечнике рекомендовано исключить за день-два перед процедурой исследования корма, способные вызвать брожение (овощи, хлеб, бобовые, яблоки, молочные продукты).

Накануне проведения исследования можно дополнительно давать животному эспумизан или препараты активированного угля или фильтрума.

Для проведения исследований матки и мочевого пузыря, последний должен быть наполнен, т.е. животному нельзя писать перед УЗИ минимум 4-5 часов. При невозможности выполнить данное условие животному (собаке, кошке) может быть применено мочегонное или наполнение мочевого пузыря стерильным физиологическим раствором после катетеризации.

При наличии скопления каловых масс в толстом кишечнике животного, надо: или тщательно выгулять, или, если о проблеме известно заранее, провести мягкую клизму накануне исследования и провести выпаивание вазелинового масла внутрь. Так же важно обеспечить для наибольшего качества визуализации внутренних органов – максимально правильное положение тела животного, чаще всего это положение лежа на боку или на спине. Если ваше животное не может или не хочет принимать вынужденную позу, мы рекомендуем брать с собой в ветеринарную клинику кого-то, кто поможет вам обеспечить фиксацию животного, т.к. ассистенты иногда бывают заняты на проведении процедур.

Ультразвуковое исследование в ветеринарии давно уже не редкость, а необходимое и достаточно доступное по цене мероприятие, позволяющее уточнить диагноз и назначить адекватное лечение собаке или кошке.

В данной статье даны рекомендации по подготовке животного к УЗИ от практикующего специалиста по ветеринарной визуальной диагностике.

Показания к УЗИ

Поводом направить животное на УЗИ брюшной полости служат:
исключение отдаленных метастатических изменений: при обнаружении у животного новообразований мягких тканей, образований в грудной клетке, конечностей, увеличенных лимфатических узлов и т.д.;
исключение рецидивов у пациентов прошедших хирургическое лечение (плановые осмотры раз в 3- 6 месяцев);
контроль эффективности химиотерапии;
обследование кошек с положительным диагнозом на вирусную лейкемию (часто данный вирус спровоцирует развитие лимфомы);
пожилые пациенты, с высоким риском развития онкологии

Подготовка животного к ультразвуковому исследованию

Обычно проведение УЗИ для исключения отдалённых метастазов или первичных образований брюшной полости - это плановая процедура, и необходимо предупредить владельцев о своевременной подготовке.

Для лучшей визуализации малых органов, рекомендуется голодная диета 8-12 часов перед исследованием, воду можно давать без ограничений. Для собак миниатюрных пород достаточно 6 часов голодания. Щенкам голодная диета не нужна.

Наибольшие помехи в визуализации создаёт газ в ЖКТ, т.к. воздух поглощает УЗ – лучи и затрудняет исследование органов. Необходимо использовать препараты поглощающие газ (симетикон), например Эспумизан.

Эспумизан при подготовке к УЗИ дают собакам и кошкам по схеме:
для мелких пород собак и кошек - эспумизан L по 0, 5 мл в рот – 2-3 раза в день – 2 дня
для средних собак – по 1 капсулы 2-3 раза сутки 2 дня

для крупных собак – по 2 капсулы 3 – 4 раза в сутки 2 дня

У животных с сопутствующими расстройствами стула, выраженным метеоризмом возможно применение сорбентов (типа активированного угля, препаратов на основе белой глины и др.).

Нужно, чтобы животное было выгуляно перед исследованием, т.к. обильное скопление каловых масс также затрудняет визуализацию. Но важно помнить, что для исследования мочеполовой системы у животных мочевой пузырь не должен быть полностью пуст.

Поэтому собак рекомендуется выводить на прогулку за 4 часа до исследования и не давать им возможности метить территорию перед клиникой.

В случае с кошками за 2 часа до исследования требуется ограничить доступ к лотку.

Во время исследования животное фиксируют в разных позах, это необходимо для лучшей визуализации органов, особенно труднодоступных, таких как надпочечники, поджелудочная железа, яичники. Для удобства расположения животного на спине можно использовать специальные подушки или рамки, не допускающие заваливание животных набок. Не лишним будет попросить владельцев прийти с помощниками.

Для агрессивных животных возможно применение анестезии, для диагностики это идеальный план, т.к. это убирает сразу несколько негативных факторов: одышку, напряжение брюшной стенки, излишние движения. Таким животным назначается голодная диета минимум 8 часов до обследования.

Не стоит заставлять животное долго ждать в очереди, лучше заранее записаться на УЗИ. Это позволит избежать излишнего волнения, уменьшит одышку, а значит и наличие газа в желудке.

2.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).

Тема: «УЗ исследование мелкого непродуктивного животного (кошка, собака)»

2.3.1 Цель работы: обучить студентов правильной подготовке животных к УЗИ

2.3.2 Задачи работы: изучить и отработать методики подготовки животных к УЗИ.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.3.4 Описание (ход) работы:

УЗИ для кота.

В основе метода лежит создание эха при отражении ультразвуковых волн от различных органов. Поэтому данное исследование еще называют эхографией. Эхо, полученное от пораженного органа, иное, чем эхо от здорового органа. Это позволяет исключить либо подтвердить различные изменения внутри организма кошки и поставить точный диагноз, что обеспечивает своевременное оказание правильной врачебной помощи животному.

Основные показания для того, что бы сделать кошке УЗИ кошек:

Общая оценка состояния органов.

Подозрение на наличие камней в почках, желчном и мочевом пузыре.

Новообразования в брюшной полости.

Возможное наличие кистозных поражений и заболеваний матки животного.

УЗИ перед хирургическими вмешательствами для исключения патологий, которые могут повлиять на исход операции.

Беременность животного, определение сроков, количества плодов, состояние матки.

Хронические или острые процессы в печени и почках.

Оценка результатов лечения и контроль.

Наличие острой боли у кошки.

Профилактический осмотр пожилых кошек.

Травмы различной степени.

Плюсы ультразвукового метода:

Без вреда для вашего питомца врач может осмотреть внутренние органы.

Метод доступный и не дорогой.

Наглядность метода, высокая информативность в режиме реального времени.

Возможность проведения исследования при беременности.

Возможность выявления заболевания на ранних стадиях, особенно онкологии у кошек.

Исследование может проводиться многократно даже в течение одного дня.

Подготовка кошки к исследованию

Подготовка животного является не обязательным условием для проведения УЗИ, но она поможет улучшить качество визуализации. Проводить УЗИ для кота следует на пустой желудок, особенно если это исследование брюшной полости.

Рекомендуется не кормить животное в течение восьми часов. За день до исследования ветеринары советуют принимать Эспумизан три раза в день по одной капсуле и непосредственно утром перед УЗИ.

Этот препарат способствует уменьшению количества газов в кишечнике и желудке, что значительно упрощает диагностику, особенно труднодоступных органов. Перед УЗИ мочевого пузыря желательно, чтобы у кошки было умеренное его наполнение. Иначе в клинике могут ввести мочегонный препарат. Непосредственно перед исследованием питомцу удалят шерстный покров с той области, где необходима диагностика.

Естественно, существуют и недостатки метода, ведь каждый ветеринар интерпретирует полученную информацию по-своему. Поэтому очень важен профессионализм врача и его подготовка. УЗИ – это вспомогательный метод, который не исключает другие мероприятия по диагностике.

Ультразвуковое исследование собакам назначается:

При беременности, чтобы определить количество и состояние плодов, исключить всевозможные патологии развития;

При травмах - для выявления скрытых повреждений;

При подозрении на камни в мочевом пузыре, почках или в желчном пузыре;

При онкологических заболеваниях – для выявления опухолей, метастаз;

Для обследования собаки после родов и перед вязкой;

При подозрениях на заболевания грудной клетки, брюшной полости и желез неясной этиологии;

Проведение общей диагностики.

Опытные специалисты производят обследование УЗИ вашего любимца в ветеринарной клинике и по необходимости назначают лечение. Также возможен выезд ветеринара на дом.

Ветеринарное УЗИ позволяет проводить диагностические исследования внутренних органов без нарушений целостности кожного покрова животного. При помощи этой процедуры можно выявить опухоли и камни, начало воспалительного процесса, изменения в тканях внутренних органов. Вероятно выявление таких серьезных заболеваний, как панкреатит, кисты и пороки сердца. По необходимости под контролем специального ультразвукового оборудования осуществляют биопсию тканей.

Перед тем, как начать процедуру исследования, ветеринар удаляет шерсть с определенного участка кожи, на который затем наносит крахмалосодержащий гель. С таким гелем лучше устанавливается контакт датчика с кожным покровом. Далее собаку укладывают на специальный стол, совершают фиксацию и приступают к исследованию, пользуясь ультразвуковым сканером. Ветеринар водит по коже датчиком над нужной областью. Полученные в ходе обследования данные обрабатываются, затем выводятся в виде изображения на монитор.

Как подготовить собаку к УЗИ.

Перед процедурой собаку необходимо предварительно подготовить. До проведения УЗИ в течение 12 часов кормить питомца нельзя, можно только давать воду. Если вам требуется провести исследование областей матки и мочевого пузыря, то необходимо, чтобы мочевой пузырь был наполнен, в противном случае обследовать животное не удастся. Присутствие газов в кишечнике мешает исследованию, поэтому, чтобы их ликвидировать, нужно дать любимцу активированный уголь (1 таблетка рассчитана на 5кг веса собаки). Делать это нужно трехкратно: за 1 сутки до УЗИ, потом за 12 часов и за 2 часа до обследования. При ультразвуковом осмотре толстого кишечника за 3 часа до процедуры животному нужно опорожнить кишечник, желательно, при помощи клизмы.

2.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).

Тема: «Топографическая анатомия органов брюшной полости. Показания для назначения УЗИ.»

2.4.1 Цель работы: обучить студентов правильной подготовке животных к УЗИ

2.4.2 Задачи работы: изучить и отработать методики подготовки животных к УЗИ органов брюшной полости

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Показания для общего УЗИ брюшного отдела включают: заболевания органов брюшного отдела, подозрения на первичную опухоль или появление метастазов, общую лимфаденопатию, асцит, боль в животе, травму либо плохие анализы крови. Изображение сосудов брюшного отдела можно получить со стороны гепатопортосистемного шунта, опухоли или тромба. Крупные брюшные сосуды часто служат вехами для других структур, таких как лимфатические узлы или надпочечники. Если стоит вопрос об исследовании целостности структуры, можно оценить брюшную стенку и диафрагму.

В большинстве случаев даже при оценке отдельного участка брюшной полости необходимо проводить ее полное сканирование. При плохом радиографическом контрасте, как, например, в случае с животными с малой жировой прослойкой или асцитом, УЗИ следует рассматривать лишь как один из способов получения изображения. Во многих других случаях радиография и УЗИ рассматриваются как взаимодополняющие методы диагностики.

Для проведения УЗИ брюшного отдела животное кладут на спину, на правый или левый бок, и в особых случаях УЗИ проводится, когда животное находится в положении стоя. Выбор положения для животного зависит от предпочтений УЗИ-диагноста, интересующего органа или структуры, количества воздуха в желудочно-кишечном тракте или свободной жидкости в брюшной полости. На брюшном участке состригается шерсть. Однако для сканирования аорты или нижней каудальной полой вены шерсть состригают также по бокам животного. Для обеспечения хорошей взаимосвязи между кожей и датчиком рекомендуется обработать поверхность кожи медицинским спиртом до применения акустического геля. Некоторые производители не советуют выполнять данную процедуру, используя их датчики, поэтому необходимо заранее знать это. Для маленьких собак и кошек используются секторные, линейные и криволинейные датчики 7,5 МГц/10 МГц. Для более крупных собак обычно подходят датчики 5 МГц, а для очень больших собак -датчики 3,5 МГц, которые позволяют провести комплексное обследование. Для оценки брюшной стенки наиболее практичен линейный датчик 10МГц, однако, вследствие того, что он используется для поверхностного сканирования, может также потребоваться акустически прозрачная, изолирующая прокладка .

Для интерпретации изображения большое значение имеют всесторонние знания поперечной и продольной анатомии собаки и кошки. Сканирование брюшного отдела следует проводить в определенной последовательности, которую определяет УЗИ-диагност; при этом крайне важно, чтобы данная последовательность каждый раз строго

соблюдалась. Сканирование начинается с печени; при этом все элементы управления, включая переключатель TGC, настраиваются для получения более точного изображения с одинаковой контрастностью в ближней и удаленной области. После оценки состояния печени производят визуализацию селезенки, при этом сравнивают относительную эхогенность. Используя селезенку как веху или акустическое окно, оценивают размеры, форму и структуру левой почки и вновь сравнивают их эхогенность. Следуя по аорте ближе к хвостовой части животного, можно сканировать местные лимфатические узлы, за которыми располагаются мочевой пузырь и половые пути (матка/предстательная железа). Следуя по правой брюшной стенке, можно обнаружить правую почку сразу у хвоста или между последними ребрами и сравнить ее эхогенность с эхогенностью печени. Здесь можно обнаружить двенадцатиперстную кишку перед почкой, ближе к брюшной стенке, то есть между брюшной стенкой и почкой. Следуя за двенадцатиперстной кишкой в направлении от хвостовой части до головы животного, можно обнаружить правую долю поджелудочной железы. Надпочечные железы можно обнаружить независимо либо во время сканирования одной из почек.

Как правило, сканирование аорты или задней каудальной полой вены не представляет сложностей. Начинаясь в подпоясничном отделе и отображаясь в сагиттальном направлении, они представляют собой эхоотрицательные зоны с четкой гиперэхогенной границей, которая идет параллельно им и заканчивается в спинной части брюшного отдела с веной, идущей от срединной сагиттальной плоскости и расположенной справа от аорты. На уровне почек два кровеносных сосуда отделяются полой веной, которая уходит в более вентральном направлении через печень к венозному проходу в правой половине диафрагмы. В поперечном разрезе аорта меньше каудальной полой вены, и, кроме того, она пульсирует. Каудальная полая вена может легко сжиматься, если нажимать на нее датчиком. В каудальной части брюшного отдела полный мочевого пузыря может служить в качестве акустического окна для изображения аорты, аортального разветвления и каудальной полой вены. С правого или левого бока брюшного отдела получают изображения областей, расположенных по продольной оси ближе к хвосту животного, вслед за мышцами подпоясничного отдела, тем самым избегая частичного совпадения с кишечником. Самыми важными артериями от хвоста до головы животного являются левая и правая почечные артерии, брыжеечная и брюшная артерии. С другой стороны, отсутствуют вены, впадающие в полую вену между маленькими диафрагмально-брюшными венами (только краиальные вены впадают в почечные вены) и печеночными венами. Воротная вена лучше прорисовывается ближе к печени, в каудальном направлении с правой стороны брюшины. Воротная вена собирает кровь из

поджелудочной железы, селезенки и желудочно-кишечного тракта за исключением ануса. Она проходит по продольной оси ближе к хвосту, немного правее от каудальной полой вены поверх поджелудочной железы и пилорической впадины, и разветвляется направо и налево у печени. Используя правое боковое межреберное пространство, можно увидеть взаимодействие трех брюшных крупных кровеносных сосудов. Допплерография, в особенности для брюшной сосудистой сети, хорошо помогает распознавать кровеносные сосуды, различая артерии и вены и оценивая изображение кровотока.

Норма. Норма отдельных органов описывается в соответствующих главах. Нормальная брюшная стенка состоит из кожи, подкожного жира, мышц и брюшины, являющихся более или менее эхогенными слоями. Поиск нормальных брюшных лимфатических узлов может быть затруднен и поэтому требует от специалиста хороших знаний различных брюшных лимфатических центров и их дренажной системы. Нормальные лимфатические узлы можно обнаружить у растущих собак и кошек и очень худых животных. Некоторые узлы маленькие и круглые, другие - удлиненные, тонкие и являются изоэхогенными или немного гипоэхогенными структурами. Различные лимфатические узлы изображаются по отдельности, в зависимости от их точного расположения.

По обеим сторонам от воротной вены крациальному и направо расположены печеночные лимфатические узлы и брыжеечные лимфатические узлы в краиальной части двенадцатиперстной кишки. Крупные краиальные мезентериальные узлы (до 6x2x0,5 см) лежат вдоль сосудистой сети большого сальника ободочные лимфатические узлы находятся вблизи от различных частей желудочно-кишечного тракта. Селезеночные лимфатические узлы располагаются по ходу селезеночных кровеносных сосудов. Маленькие поясничные лимфатические узлы расположены возле аорты, срединные подвздошные лимфатические узлы находятся между глубокими витыми и внешними подвздошными артериями, подвздошно-медиальные лимфатические узлы находятся в углу внутренней подвздошной и срединной крестцовой артерий. Поиск нормальных брюшных лимфатических узлов может быть затруднен и поэтому требует от специалиста хороших знаний различных брюшных лимфатических центров и их дренажной системы. Нормальные лимфатические узлы можно обнаружить у растущих собак и кошек и очень худых животных. Некоторые узлы маленькие и круглые, другие - удлиненные, тонкие и являются изоэхогенными или немного гипоэхогенными структурами. Различные лимфатические узлы изображаются по отдельности, в зависимости от их точного расположения.

2.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Поверхностное ультразвуковое исследование беременности (кафедра, клиника).»

2.5.1 Цель работы: Научить студентов находить изменения в матке при различных сроках беременности.

2.5.2 Задачи работы:

1. Изучить и отработать методики определения срока беременности.

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы

2. столы для фиксации животных

3. инструменты для депиляции

4. гель ультразвуковой

5. презентации и видеофильмы по вопросам темы

6. животные разных видов.

2.5.4 Описание (ход) работы:

Беременность

- Изменения в матке начинаются с 7-го дня (у сук) и 4-го дня (у кошек) беременности в виде утолщения матки
- Есть данные, что самые ранние признаки появляются с 10-го дня у сук и 11-го дня у кошек, но они не специфичны

Ранняя стадия (по 31-й день):

- Появление толстостенных округлых структур с гипоэхогенной ровной стенкой и анэхогенным содержимым, не перистальтирующих, просвет -до 2 мм. Это - плодные яйца, видны с 10-20 дня у сук и 11-го у кошек; первый достоверный признак беременности!
- На этой стадии беременность сходна с эндометритом!
- Увеличение матки не является специфическим признаком беременности
- На самых ранних стадиях эмбрион не локализуется, т.к. примыкает к стенке матки и имеет небольшой размер
- С 23-25 дня появляется эмбрион (эхогенная структура, несколько мм в длину, находящаяся внутри плодного яйца)
- С 23-25 дня – сердцебиение (пульс плода в 2 раза чаще пульса матери)

- Плодное яйцо окружено тонкой гиперэхогенной линией по периферии – развивающаяся плацента (зона прикрепления определяется к 27-30 дню, сама плацента к 36-му дню)
- Желточный мешок – U-образной формы к 25-28 дню (эхогенная линейная структура) → тубулярная структура к 27-31 дню
- Дифференциация на голову и тело к 28 дню
- Внутри головы – анэхогенная полость, которая в течении нескольких недель разделяется на анэхогенные зоны и эхогенные зоны

Средняя стадия (32-55 дней):

- Видны зачатки конечностей, туловище, голова
- Идентифицируется плацента
- С 40 (33-39) дней скелет визуализируется как гиперэхогенные структуры (кости)
- Кости черепа идентифицируются первыми, затем грудная клетка и позднее остальные кости скелета
- Визуализируются крупные сосуды и сердце
- Легкие гиперэхогенны по сравнению с тканями печени, меняют эхогенность по мере развития, становятся более эхогенными чем печень к 38-42 дню
- С 45 (35-39) дня желудок заполненный жидкостью
- Позднее – мочевой пузырь с анэхогенной жидкостью
- Могут опорожняться и не визуализироваться
- С 39-47 дней видны почки, тонкий кишечник, глаза
- В сердце визуализируется перегородка, клапаны с 40 дня, крупные сосуды
- Замеряют БПР и КТР

Поздняя стадия:

- Четко визуализируются костные структуры
- Активные движения, глотание, икота

Определение сроков беременности

- Диаметр плодного яйца используют для определения срока беременности с 20 по 37 день
- С 38 по 60 день ДГ, ДК, ДТ на уровне печени
- С 48 дня – ДК используется реже, т.к плод изгибается
- Некоторые исследователи рассчитывают дату родов

Собаки

- До 40 дней:

Срок беременности = (6 x øДПМ)+20

$$(\pm 3 \text{ дня}) = (3 \times \text{ДК})+27$$

- Больше 40 дней:

Срок беременности = (15 x ДГ)+20

$$= (7 \times \text{ДТ})+29$$

$$= (6 \times \text{ДГ})+(3 \times \text{ДТ}) +30$$

Кошки

Больше 40 дней:

Срок беременности = 25 x БПР +3

$$= 11 \times \text{КTP} + 21$$

Определение количества плодов:

- Точное определение количества эмбрионов маловероятно
- Лучшие результаты в 1 месяц
- На поздней стадии – менее точно
- Чем больше плодов, тем меньше точность

2.6 Лабораторная работа №6 (1 часа).

Тема: «УЗИ почек»

2.6.1 Цель работы: обучить студентов проводить УЗИ почек.

2.6.2 Задачи работы: изучить и отработать методики проведения УЗИ почек.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Методика ультразвукового сканирования почек

Почки у кошек доступны для ультразвукового сканирования со стороны вентральной (трансабдоминальное сканирование) и боковой брюшной стенки.

При трансабдоминальном сканировании необходимо учитывать, что вентрально почки прикрыты петлями тонкого кишечника, газы которого не пропускают ультразвуковые лучи. Поэтому при проведении исследования почек через брюшную стенку необходимо не только перемещать датчик вдоль и поперек, но и менять его положение относительно вертикальной линии. Такое перемещение датчика во всех направлениях называется полипозиционным. При положении «на спине» у животного расстояние от кожи живота до почек при различном положении датчика может достигать 5-7 см, что позволяет использовать датчики с частотой 3,0-3,5 МГц. Трансабдоминальное полипозиционное сканирование не всегда позволяет визуализировать почки из-за вышеуказанных причин. Другим доступом к почкам для их ультразвуковой визуализации может служить боковая стенка брюшной полости. В этом случае животное укладывают на столе в боковом положении и проводят сканирование вдоль реберной дуги. Такое сканирование позволяет исследовать только одну из почек. Так как глубина их залегания у кошки при таком положении небольшая (4-5 см), то в этом случае необходимо использовать датчики частотой не менее 5 МГц для получения хорошего изображения.

Ультрасонографическая картина почек и условия, влияющие на нее

Ультрасонография - это метод отображения анатомии внутренних органов. Поэтому задачи при ультразвуковом сканировании почек такие же, как и при их анатомическом исследовании - определение положения, формы, размеров и внутренней структуры.

Определение положения почек

Почки у котов расположены в поясничной области ретроперитонеально на уровне 2-4-го позвонков. Снаружи почки окружены жировой капсулой - capsula adipose, которая срастается с плотной соединительно-тканной капсулой - capsula fibrosa. На вогнутой медиальной поверхности почек расположены ворота – hilus renalis. Через ворота в почку входят артериальные сосуды и нервы, а выходят мочеточник, венозные и лимфатические сосуды. В глубине ворот находится почечная полость - sinus renalis; в ней помещается почечная лоханка pelvis renalis. Краиновентрально правая почка на одну треть прикрыта каудальной частью правой латеральной доли печени.

Наряду с перечисленными показателями, важным моментом является сравнение эхогенности почек с другими паренхиматозными органами брюшной полости. Принято сравнивать эхогенность почки с эхогенностью печени. Наиболее доступна в этом отношении правая почка, прикрытая долей печени. Эхогенность левой почки сравнивают с эхогенностью селезенки или определяют по серой шкале ультразвукового прибора.

УЗИ почек начинают после укладки животного на спину. Для этого лучше всего использовать поролоновую подстилку. Для продольного сканирования датчик устанавливают в вертикальном положении по задней аксиальной линии, направляя плоскость среза под углом к фронтальной 10-20° сверху вниз с обеих сторон аналогично, т. е. ротируя датчик от фронтальной плоскости на указанный угол справа - против часовой стрелки, слева - по часовой стрелке. Перемещая датчик в разных направлениях, добиваются того, чтобы плоскость сканирования проходила через оба полюса почек. При этом длинник почек приобретает максимальный, т.е. истинный размер. Одновременно в плоскость среза попадают ворота почек

Необходимо также оценить взаимоотношения почек с близлежащими органами: правой почки - с печенью, левой - с селезенкой. Поперечное сканирование осуществляется путем поворота датчика на 90° по отношению к плоскостям сканирования и последовательного его перемещения к верхнему и нижнему полюсам почек. При поперечном сканировании почек оптимальным является положение животного на контролateralном по отношению к исследуемой почке боку.

Необходимо также оценить взаимоотношения почек с близлежащими органами: правой почки - с печенью, левой - с селезенкой. Поперечное сканирование осуществляется путем поворота датчика на 90° по отношению к плоскостям сканирования и последовательного его перемещения к верхнему и нижнему полюсам почек. При поперечном сканировании почек оптимальным является положение животного на контролateralном по отношению к исследуемой почке боку.

Расположение почек

В расположении почек отмечается ассиметрия, причем у кошек она хорошо выражена. Проведенные ультразвуковые исследования позволяют утверждать, что правые почки во всех случаях располагаются краинальнее левых. Проекция заднего полюса левой почки зависит от ее линейного размера, и у клинически здоровых животных она располагается каудальнее переднего края последнего ребра. Ассиметрия здесь наблюдается и по вертикали. Правые почки в 34 % случаев располагаются дорсальнее левых. В остальных случаях выявить ассиметрию не удалось.

По данным наших исследований, полученных на основании ультразвукового сканирования почек в режиме «В/М» у клинически здоровых половозрелых котов, смещение почек в краинокаудальном и медиовентральном направлениях при дыхательных движениях не превышает 2 мм. Можно предположить, что в большей степени смещение почек в указанных направлениях происходит при динамике животного. Смещение почек в вентральном на $0,7 \pm 0,3$ см ($p > 0,05$) относительно позвоночного столба и латеромедиальном на $0,4 \pm 0,3$ см ($p > 0,05$) направлениях можно рассматривать только гипотетически. Вариабельность положения правой почки у котов достоверно не выявлена.

Вид почки при ультразвуковом исследовании в В-режиме

В результате проведенных исследований было установлено, что у здоровых половозрелых животных почки в ультразвуковом изображении округлой формы. Контуры их ровные, четкие как при продольном, так и поперечном сканировании. При продольном сканировании удается определить краинальный и каудальный полюсы, на которых визуализируется гиперэхогенное образование небольшого размера - околопочечная капсула. Так как правая почка прикрыта долей печени, то возможна и ее визуализация в виде изображения участка ткани одинаковой эхогенности с корковым веществом почки (рис. 9). Корковое вещество почки смешанной эхогенности, к тому же оно резко отделяется от мозгового вещества, которое почти эхогенно. Границей между корковым и мозговым слоем служат изображения аркуальных сосудов, которые по интенсивности отражения ультразвуковой волны не отличаются от фиброзной капсулы почки. При ультразвуковом исследовании в обычных условиях пограничная зона не визуализируется. Почечная лоханка в ультразвуковом изображении имеет вид ги-перэхогенной зоны (т. е. по интенсивности отражения ультразвуковых волн не отличается от фиброзной капсулы и аркуальных сосудов). При умеренном наполнении почечной лоханки удается визуализировать жидкость в виде анэхогенной узкой полоски (ширина до 2 мм).

2.7 Лабораторная работа №7 (1 часа).

Тема: «Описание сонограмм при патологии почек»

2.7.1 Цель работы: обучить студентов правильно описывать сонограммы почек.

2.7.2 Задачи работы: изучить и отработать методики описания сонограмм.

2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.7.4 Описание (ход) работы:

Почки и паранефрий в норме

Почки располагаются по обе стороны позвоночного столба. Верхняя их треть прикрывается ребрами, которые проходят над ними спереди, опускаясь книзу. При рассмотрении сзади и сбоку продольные оси почек образуют с позвоночником острый угол. Поперечные оси почек образуют с сагиттальной плоскостью угол, равный приблизительно 45° . Почки расположены забрюшинно. Правая почка — на уровне Th-12-L-4, левая почка расположена выше — на уровне Th-11-L3 позвонка. Однако определять положение почки относительно позвонков достаточно неудобно, поэтому в эхографической практике в качестве ориентира для определения положения почки используются гипоэхогенная акустическая "тень" от двенадцатого ребра, купол диафрагмы (или диафрагмальный контур печени), ворота селезенки, контролateralная почка. В норме акустическая "тень" от двенадцатого ребра пересекает (при продольном сканировании со стороны спины параллельно длинной оси почки) правую почку на уровне границ верхней и средней трети, левую почку — на уровне ворот почки. Обычно почки хорошо видны в положении пациента лежа на боку. Продольное сечение почки видно при размещении датчика на продолжении межреберной линии сбоку. На глубоком вдохе почки смещаются вниз из-под акустической тени ребер и видны в их продольном сечении.

Верхний полюс правой почки расположен на уровне или несколько ниже верхнедиафрагмального контура правой доли печени. Верхний полюс левой почки расположен на уровне ворот селезенки. Расстояния от верхнего полюса правой почки до контура диафрагмы и от верхнего полюса левой почки до ворот селезенки зависят от степени развития паранефральной клетчатки обследуемого.

Как и при полном исследовании любых других органов, необходимо обследовать почку во второй проекции чтобы изучить ее поперечное сечение. Датчик может быть установлен непосредственно под реберной дугой или в область последнего межреберья. Следует помнить, что нижние отделы почки располагаются ближе к датчику, верхние отделы удалены от него, т.е. продольная ось идет сверху вниз и от центральной оси тела в латеральном направлении.

Визуализация тела левой почки осуществляется аналогично визуализации правой почки.

Левая почка расположена также в неком треугольнике, сторонами которого служат позвоночник, мышцы и селезенка. Селезенка прикрывает почти половину почки. Нижняя половина почки сбоку граничит с нисходящей толстой кишкой и левым изгибом ободочной кишки. Ободочная кишка огибает почку спереди. Верхний ее полюскрыт спереди желудком. Таким образом, доступ к левой почке оптимален сзади и сбоку через межреберное пространство с использованием селезенки в качестве ультразвукового окна.

И тем не менее, качество визуализации левой почки почти всегда гораздо хуже правой, в особенности если сопутствует тому еще и наложение газов кишечника.

Нормальные размеры почки:

Длина почки: 10—12 см Ширина почки: 4—6 см Дыхательная подвижность: 3—7 см
Толщина паренхимы: 1,3—2,5 см

Форма среза нормальной почки во всех проекциях бобовидная или овальная. Контуры почки обычно ровные, а при наличии сохранившейся фетальной дольчатости почки — волнистые (это вариант нормального строения почки). Эхографические характеристики почечной капсулы и паренхимы нормальной почки являются общепринятыми. По периферии ультразвукового среза почки определяется фиброзная капсула в виде гиперэхогенной ровной, непрерывной структуры толщиной 2-3 мм. далее определяется слой паренхимы.

Нормальная паренхима почки имеет немного сниженную или одинаковую эхогенность по сравнению с паренхимой селезенки или печени. Толщина паренхимы должна быть не менее 1,3 см.

Ворота почки определяются эхографически в виде 'разрыва' медиального контура паренхимы почки, при этом при сканировании со стороны передней брюшной стенки вверху развертки визуализируется расположенная спереди анэхогенная трубчатая структура — почечная вена, ниже — расположенная кзади гипоэхогенная почечная артерия. Ворота почки вместе с почечной веной обычно хорошо видны на поперечном сечении. Из-за небольшого размера мочеточник и почечная артерия часто идентифицируются с большим трудом.

Паренхима неоднородна и состоит из двух слоев: коркового вещества и медуллярного вещества (или вещества пирамидок почки). Морфологическим субстратом коркового вещества почки (коры почки) является преимущественно клубочковый аппарат, извитые канальцы, интерстициальная ткань, содержащая кровеносные, лимфатические сосуды, нервы. Корковое вещество почки расположено по периферии ультразвукового среза почки толщиной 5-7 мм, а также образует инвагинации в виде колонок (columnae Bertini) между пирамидками. Эхогенность коркового вещества почки обычно чуть ниже либо сопоставима с эхогенностью паренхимы нормальной печени.

Медуллярное вещество содержит петли Генле, собирательные трубочки, протоки Беллини, интерстициальную ткань. На стандартном продольном сечении гипоэхогенные медуллярные пирамиды выглядят подобно нитям жемчуга между корой паренхимы и центрально расположенной эхогенной собирательной системой. Их не следует ошибочно принимать за опухоли или кисты. Нередко эта разница в эхогенности является причиной ложноположительной диагностики гидрокаликозов, когда очень темные, низкой эхогенности пирамидки принимаются начинающими врачами ультразвуковой диагностики за дипатированные чашечки. Современные гистоморфологические исследования паренхимы почки и сопоставление их с эхографической картиной позволяют предположить, что выраженная эхографическая кортикомедуллярная дифференциация обусловлена значительной разницей в количестве жировых вакуолей в эпителии тубулярных структур коры и пирамидок. Однако объяснить различную эхогенность коры и пирамидок только различным содержанием жировых вакуолей в эпителии канальцевых структур нельзя, т.к. известно, что эхогенность пирамидок почки при высоком уровне диуреза значительно ниже, чем эхогенность пирамидок той же почки в обычных условиях, количество же жировых вакуолей в зависимости от уровня диуреза не меняется. Также нельзя объяснить низкую эхогенность пирамидок наличием жидкости в канальцевых структурах, т.к. разрешающая способность ультразвукового аппарата при любых условиях не позволяет дифференцировать просвет канальца и жидкость в нем. Можно предположить, что низкая эхогенность медуллярного вещества связана с: 1) большим содержанием гликозаминогликанов в интерстициальной ткани, где происходит большинство функциональных процессов, обеспечивающих ионообмен, реабсорбцию

воды и электролитов, транспорт мочи; гликозаминогликаны способны 'связывать' жидкость, по словам авторов гипотезы, "очень быстро набухая и от бухая; 2) наличием гладкомышечных волокон в интерстициальной ткани, окружающей выводные протоки почечного сосочка.

Нередко колонка Бертина достаточно далеко выходит за внутренний контур паренхимы в центральную часть почки — в почечный синус, деля почку более или менее полно на две части. Образующаяся своеобразная паренхиматозная 'перемычка', т.н. гипертрофированная колонка Бертина, является нерассосавшийся паренхимой полюса одной из долек почек, которые в процессе онтогенеза сливаются, образуя почку взрослого человека. Пирамидки почки определяются в виде структур треугольной формы со сниженной по сравнению с корой эхогенности. При этом вершина пирамидки (сосочек пирамидки) обращена к почечному синусу — в центральную часть среза почки, а основание пирамидки прилегает к корковому веществу паренхимы, расположенному по периферии среза. Пирамидки почки имеют толщину 8-12 мм (толщина пирамидок определяется как высота треугольной структуры, вершина которой обращена к почечному синусу), хотя нормальные размеры пирамидок в значительной степени зависят от уровня диуреза. В норме выражена эхографическая дифференциация коры и пирамид: эхогенность коркового вещества значительно выше эхогенности пирамидок почки.

Варианты нормы

Нормальная форма почки может иметь некоторые признаки, отражающие ее эмбриональное развитие. Гиперплазированные колонны Бертини могут выступать из паренхимы в лоханку и не отличаться по эхогенности от остальной паренхимы почки.

Изоэхогенные паренхимальные мостики могут полностью разделять собирательную систему. Частичный или полный разрыв изображения собирательной системы в том же месте указывает на удвоение почки с раздельными мочеточниками и кровоснабжением для каждой половины. Действительно, сложности обычно возникают при диагностике удвоения чашечно-лоханочной системы, являющегося очень частой причиной ложных (ложноположительных и ложноотрицательных) заключений. Порой наличие паренхиматозной "перемычки" — т.н. гипертрофированной колонки Бертина, разделяющей почечный синус, является поводом для постановки эхографического диагноза неполного удвоения чашечно-лоханочной системы. Действительно, случаи с полным разделением почечного синуса паренхиматозной перемычкой более чем в 50% случаев сопровождаются удвоением лоханки и чашечек, однако наиболее часто встречающиеся неполные ("неглубокие") перемычки не являются ультразвуковым признаком удвоения чашечно-лоханочной системы, хотя могут давать выявляемое при экскреторной урографии смещение группы чашечек. Смещение группы чашечек воспринимается врачом рентгенологом как признак объемного процесса в почке. В данном случае ультразвуковое исследование поможет исключить наличие объемного процесса в почечном синусе.

Превертебральная паренхиматозная перемычка подковообразной почки может быть ошибочно принята за пре-аортальную лимфаденопатию или тромбоз аневризмы аорты. Среди аномально сращенных почек наиболее часто встречается подковообразная почка. Чаще всего (примерно в 90% случаев) отмечается сращение нижними полюсами, гораздо реже — средними и верхними сегментами.

Дистопия почки — это аномалия развития почки, при которой почка в процессе эмбриогенеза не поднимается до обычного уровня. Различают гомолатеральную дистопию почки, при этом почка находится на "своей" стороне. Среди гомолатеральных дистопий выделяют дистопию поясничную, подвздошную и тазовую. Гетеролатеральная дистопия характеризуется более низким выявлением почки, но не на своей, а на противоположной стороне. При этом возможны варианты гетеролатеральной дистопии со сращением почек и без сращения.

Нефроптоз, или патологическая смешаемость почки, возникает при врожденной или приобретенной слабости связочно-поддерживающего аппарата почки, при этом основная роль в нормальной фиксации почки в почечном ложе отводится паранефральной клетчатке.

При эхографическом выявлении аномально расположенной почки обычно возникают трудности дифференциальной диагностики нефроптоза и дистопии. При этом необходимо помнить, что почка при нефроптозе имеет нормальной длины мочеточник и сосудистую ножку, расположенную на обычном уровне (уровень L1-L2 поясничных позвонков). Дистопированная почка имеет короткий мочеточник и сосуды, отходящие от крупных стволов на уровне почки.

Дольчатый контур почки может быть виден у детей и людей молодого возраста как проявление фетальной дольчатости, характеризующейся ровной поверхностью почки с наличием выемок между отдельными медуллярными пирамидами. Эти изменения следует отличать от почечных инфарктов, которые могут быть обнаружены у пожилых пациентов с атеросклеротическим стенозом почечной артерии.

Ограниченнное утолщение паренхимы вдоль латерального края левой почки (либо в области края почечного синуса), обычно непосредственно под нижним полюсом селезенки, обнаруживается почти у 10% пациентов. Этот анатомический вариант, часто называемый «верблюжий горб» "горбатая" почка, иногда бывает очень трудно отличить от истинной опухоли почки. Эти состояния описываются как псевдоопухоли и также являются вариантами нормального строения почки. Одним из отличительных признаков псевдо-опухолевых 'выбуханий' паренхимы при сохранившейся фетальной дольчатости почки, в отличие от опухоли, является сохранение параллельности наружного и внутреннего контура паренхимы, сохранение нормальной эхоструктуры паренхимы.

Атрофические и воспалительные изменения в почках

Почки реагируют на различные воспалительные процессы разнородными сонографическими изменениями. При острых пиелонефrite или гломерулонефrite на ранних стадиях может быть нормальная картина.

Позднее отмечается увеличение почки, с преимущественным увеличением передне-заднего размера почки, в результате чего эхографический срез почки становится округлым, а не овальным, либо бобовидным, как в норме. Отмечается утолщение паренхимы и диффузное снижение эхогенности паренхимы. Отек вызывает увеличение, размеров, а интерстициальная инфильтрация вызывает повышение эхогенности паренхимы с усилением четкости ее границ относительно гипоэхогенных пирамид. Такая картина называется «выбитые медуллярные пирамиды». В сравнении с соседней паренхимой печени или селезенки, паренхима почки в таких ситуациях выглядит более эхогенной, чем паренхима нормальной почки.

Этот тип эхографических изменений, как правило, сопровождается острой почечной недостаточностью. При этом в основе появления синдрома 'выделяющихся пирамидок' лежит ишемия коркового вещества почки с шунтированием крови по венулам мозгового слоя. Ишемия коры почки развивается в результате межуточного отека, клеточной инфильтрации интерстиция и перipherической вазоконстрикции. Уменьшается также эхогенность и площадь сечения почечного синуса в результате резорбции клетчатки почечного синуса, сдавливания почечного синуса утолщенной паренхимой. Интерстициальный нефрит может быть вызван хроническим гломерулонефритом, диабетической или уратной нефропатией (гиперурикемия как проявление подагры или повышенного обмена нукleinовых кислот), амилоидозом или аутоиммунными заболеваниями, но установить истинную причину по повышению эхогенности паренхимы невозможно. Другой признак воспаления — нечеткая граница между паренхимой и собирательной системой.

Пара- и перинефрит чаще визуализируется в виде зон с нечеткими, неровными контурами сниженной эхогенности. При абсцедировании, при гнойном расплавлении

паранефрия вокруг почки визуализируются анэхогенные полости, в которых может определяться взвесь. Определяется резкое снижение дыхательной подвижности почки. При наличии вязкого гнойного содержимого в случае "старого", хронического паранефрита вокруг почки могут визуализироваться опухолевидные массы смешанной эхогенности. При этом границы почек будут нечеткими, однако сами гнойно-некротические массы крайне плохо дифференцируются в забрюшинном пространстве от жировой клетчатки. На рисунке представлена эхографическая картина гнойного апостематозного пиелонефрита. Видна увеличенная, деформированная почка, с резко утолщенной, неоднородной паренхимой, с отчетливыми очагами деструкции. Гнойный процесс распространился на паранефрий с развитием гнойного паранефрита (гипоэхогенная зона вокруг почки отмечена стрелкой).

Атрофированная почка может быть столь мала, что ее невозможно выявить сонографически. Связанное с этим снижение экскреторной функции может вызвать компенсаторную гипертрофию противоположной почки. При односторонней маленькой почке следует определить ее ПС-индекс. Если ПС-индекс имеет нормальное значение, можно говорить о врожденной гипоплазии почки.

Хотя сонография не позволяет проводить дифференциальный диагноз воспалительных заболеваний почек, ценность ее велика при наблюдении любого почечного воспаления во время лечения, для исключения осложнений (например, острой обструкции) и проведения чрескожной биопсии.

Кисты почек

Кисты почки являются анэхогенными образованиями и, дают дистальное усиление. Дополнительные критерии диагностики кист почки такие же, как и для кист печени. Кисты подразделяются на периферические кисты вдоль поверхности почки.

2.8 Лабораторная работа №8 (2 часа).

Тема: «Патологии мочевого пузыря»

2.8.1 Цель работы: обучить студентов определять патологии мочевого пузыря.

2.8.2 Задачи работы: изучить и отработать методики определения патологий мочевого пузыря.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.8.4 Описание (ход) работы:

Мочевой пузырь животных подвержен множеству патологий, среди которых наиболее распространены: мочекаменная болезнь, цистит, разрыв мочевого пузыря и

опухоли. По объективности и информативности исследования первое место занимает УЗ-диагностика, позволяющая выявить отклонения в работе и анатомии данного органа.

Подготовка к УЗИ мочевого пузыря

Чтобы получить правильную диагностическую картину необходимо правильно подготовить животное. Оценка стенок возможна исключительно наполненного пузыря, для этого необходимо:

ввести жидкость через уретру;

либо давать избыток жидкости животному.

Для проведения исследования необходимо удалить шерсть с брюшной стенки в области лонных костей и пупка. Диагностика животных ведется в боковом, спинном или стоячем положении. Сканирование производят в различных плоскостях, в поперечном и продольном сечениях. Осматривают весь орган от верхушки до шейки.

Нормальное состояние органа.

В наполненном состоянии, мочевой пузырь у кошек и собак имеет следующие характеристики:

структура анэхогенная с округлой или грушевидной формой;

стенка тонкая, эхогенная;

толщина стенки может варьироваться в зависимости от наполненности; уретра с мочеточниками не визуализируются.

Если при выполнении ветеринарного УЗИ у животного был наполнен толстый отдел кишечника, то он может оттеснить мочевой пузырь. Это приводит к изменениям контуров и образованию ложных сигналов.

Ультразвуковая картина при патологии мочевого пузыря

В зависимости от заболевания, обнаруживаемые изменения будут иметь различную визуализацию.

Диагностические изменения при уроцистите

Исследования обнаруживают нарушения в стенках и содержимом органа. При острой форме воспаления визуализируется отечная стенка с гипоэхогенной структурой. Хроническая форма цистита проявляется неровными и утолщенными стенками с гиперэхогенностью.

Мочекаменная болезнь

Образование конкрементов в мочевом пузыре ведет к проявлению единичных или множественных образований с повышенной эхогенной активностью. Тень у таких объектов четкая.

Уточнить наличие камней можно УЗИ животного в другом положении.

Конкременты в таком случае сместятся.

В отличие от камней, опухоли неподвижны и бывают двух видов – с широким основанием (диффузные) или на ножке (папилломы). Ультразвуковым исследованием обнаруживается неоднородная эхогенность и неровные контуры.

Сгустки крови, как и опухоли, имеют неоднородную эхогенность и неровные контуры, но чаще всего свободно перемещаются в полости мочевого пузыря и могут быть дифференцированы при исследовании в другом положении кошки или собаки.

Разрыв стенок мочевого пузыря

При данной патологии выявляется наличие жидкости в брюшной полости, а сам пузырь будет пустым. При повторном исследовании наполнения мочевого пузыря не происходит и моча не визуализируется.

Уретроцеле при УЗ-диагностике

Аномалия мочеточников визуализируется на эхограмме рядом с шейкой органа. Форма у образования овальная или круглая, структура эхонегативная, а размеры могут варьировать.

2.9 Лабораторная работа №9 (1 часа).

Тема: «Описание сонограмм при патологиях мочевого пузыря»

2.9.1 Цель работы: обучить студентов правильно оценивать сонограммы мочевого пузыря.

2.9.2 Задачи работы: изучить и отработать методики оценки сонограмм мочевого пузыря.

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.9.4 Описание (ход) работы:

Мочевой пузырь - полый мышечный орган, предназначенный для скопления периодического выведения мочи. Соответственно наполненный мочевой пузырь является идеальным акустическим окном, поэтому: состояние стенок а также содержимое мочевого пузыря, имеющее диагностическое значение, может получить ультрасонографическую оценку.

Диагноз «песок в мочевом пузыре» имеет право на существование - при этом визуализируются частицы 1-2 мм в диаметре ,однако «песок в мочевом пузыре» необходимо дифференцировать от воспалительной взвеси и это возможно сделать изменив положение животного. Вы увидите, что воспалительная взвесь, оседая в наиболее низко расположенных отделах, не дает акустической тени и имеет вид слизистого осадка или хлопьевидных мало подвижных сгустков. Песок, представленный даже тонким слоем, дает акустическую тень. Конкременты в мочевом пузыре визуализируются в виде гиперэхогенных смещающихся структур с выраженной акустической тенью Наиболее часто визуализируются верхушки конкрементов в виде выпуклой гиперэхогенной линии . Наполнение толстой кишки изменяет форму мочевого пузыря, а ее содержимое, как бы впячиваясь в полость пузыря, отбрасывает дистальную тень, и тем самым провоцирует возникновение артефакта - «конкремент в мочевом пузыре», поэтому в сомнительных случаях требуется повторная ультразвуковая диагностика. Острые воспалительные процессы сопровождаются, как правило, выраженным и неравномерным утолщением стенок мочевого пузыря, а также хлопьевидным осадком. Изменение давления на мочевой пузырь приводит к его разрыву. В этом случае с помощью ультразвуковой диагностики возможна постановка диагноза «разрыв мочевого пузыря».

При этом рекомендуется провести катетеризацию животного и последующее наполнение пузыря. Неравномерное утолщение и отечность стенок (гематомы) свидетельствует о механическом воздействии на мочевой пузырь. Отсутствие его наполнения при катетеризации, наличие свободной жидкости и выход содержимого мочевого пузыря (травматические сгустки) в брюшную полость свидетельствуют о нарушении его целостности.

2.10 Лабораторная работа №10 (1 часа).

Тема: «Описание сонограмм при патологиях желудка и кишечника»

2.10.1 Цель работы: обучить студентов правильной оценивать сонограммы ЖКТ.

2.10.2 Задачи работы: изучить и отработать методики оценки сонограмм ЖКТ.

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.10.4 Описание (ход) работы:

Ультрасонография желудка

При ультразвуковом обследовании желудок и двенадцатиперстная кишка чаще всего рассматриваются в виде структур, затрудняющих визуализацию других органов. Лишь изредка осуществляется их целенаправленный поиск и обследование. Данное обстоятельство, пожалуй, можно объяснить тем, что желудок и двенадцатиперстную кишку никак нельзя отнести к классическим органам для ультразвукового исследования, хотя у подготовленного пациента они просматриваются не так уж и плохо, да еще, если и врач знает, на что именно направлен его поиск. И все-таки следует отметить, что ультразвуковое исследование желудка и двенадцатиперстной кишки под силу только опытному специалисту.

Далеко не всегда удается выделить пять слоев стенки желудка. Как правило, лучше всего виден срез антрального отдела желудка, зачастую же видны только три слоя: гиперэхогенные внутренний и наружный слои и гипоэхогенный средний слой. Датчик располагают в верхнем левом квадранте живота. У пациентов натощак слои стенки антрального отдела желудка могут быть видны позади печени и непосредственно перед поджелудочной железой. Тень от воздушного пузыря мешает адекватному обследованию пациентов с метеоризмом или после приема пищи. Если желудок значительно растянут, необходимо искать опухоли стенки или утолщение стенки как проявление гипертрофии пилорического отдела. В зависимости от степени сокращения, стенка желудка должна иметь толщину 5—7 мм, и гипоэхогенный мышечный слой в ней не должен превышать 5 мм. Любые подозрения на поражение стенки желудка следует разрешить последующей гастроскопией или рентгенографией.

Для точной оценки слоев стенок желудка его заполняют 500 1000 мл чая или воды (заглатывается через соломинку). При необходимости внутривенно может быть введено 20 мл бутилскополамина (гиосцина бутилбромид). Используется датчик: 5,0 МГц. Датчик 3,5 МГц лучше использовать для обзорных снимков, в особенности для оценки задней стенки и дна желудка. Пациент обычно находится в положении лежа на спине, однако иногда используются специальные положения.

На аппарате с высокой разрешающей способностью и при благоприятных условиях обследования иногда удается выделить пять слоев стенки желудка:

- гиперэхогенная граница между полостью и слизистой оболочкой;
- гипоэхогенный мышечный слой слизистой оболочки;
- гиперэхогенная подслизистая оболочка;
- гипоэхогенная мышечная оболочка;
- гиперэхогенная наружная граница серозной оболочки.

Дополнительные возможности визуализации слоёв стенки желудка предоставляет эндосонография

Эндосонография является необходимым и высокорезультивным методом диагностики при подслизистых опухолях желудка и при определении стадии его злокачественных новообразований.

К структурам, которые, как правило, хорошо видны при ультразвуковом исследовании, относятся кардия и гастроэзофагеальный переход, антравальный отдел желудка, а также двенадцатиперстная кишка. При этом печень играет роль ультразвукового окна. Качество же визуализации дна и тела желудка спереди или через селезенку (ультразвуковое окно) оставляет желать лучшего. Кардиальный отдел желудка чаще и лучше всего удается визуализировать на продольном сечении, когда желудок определяется между печенью и аортой.

Визуализация тела желудка на продольном сечении

У неподготовленного к обследованию пациента тело желудка визуализируется только как постоянно изменяющееся поле позади левой доли печени. При имеющемся исходном изображении гастроэзофагеального перехода найти эту область достаточно просто.

В случае если ультразвуковой сигнал попадает на стенку желудка по касательной, проходя при этом через многочисленные складки слизистой оболочки, может сформироваться ошибочная картина утолщения стенки желудка (см. рис. 5). С другой стороны, массивный отек стенки желудка может быть не диагностирован даже при наличии у пациента клинических проявлений (анорексия, снижение массы тела, вздутие живота, отвращение к жареной пище), в случае если не удается осуществить визуализацию всех отделов желудка. Для оценки тела желудка исследование выполняется в левой косой подреберной плоскости, для оценки кардиального отдела и входа в желудок - в высокой продольной околосрединной плоскости выше аортального отверстия диафрагмы.

Сонографическая картина хронического тяжелого *Helicobacter pylori*-положительного гастрита типа В представлена на рис. 13: Легкое или умеренное утолщение или гиперплазия складок. Толщина складки часто достигает 20 мм, с четкой дифференцировкой гребней и впадин

Заполнение тела желудка жидкостью значительно улучшает визуализацию. В ряде случаев изменения, обнаруживаемые при УЗИ, описываются как функциональные нарушения и участки утолщения стенки. Воспалительные заболевания ЖКТ приводят к диффузному, сегментарному или ограниченному очаговому утолщению стенки. Локализация этого утолщения, его протяженность, контуры и характер внутреннего эхосигнала позволяют получить данные о природе заболевания.

Изменения, не обнаруживаемые либо с трудом обнаруживаемые при УЗИ - это прежде всего воспалительные и язвенные поражения слизистой оболочки, такие сосудистые нарушения, как ангиодисплазии и кровоизлияния, а также мелкие полипы (вследствие отсутствия акустического импеданса поиск этих образований превращается в поиск иголки в стоге сена). В отличие от эндоскопического и рентгенологического исследования УЗИ не дает непрерывной картины стенки желудка, а позволяет оценивать лишь локальные сегменты.

Так же как и кардиальный отдел, антравальный отдел желудка хорошо просматривается у многих пациентов. Форма и размер желудка варьируют в широких пределах, однако расположение антравального отдела достаточно постоянно: за печенью, немного левее срединной линии.

Классическая кокарда антравального отдела лучше всего видна на продольном сечении в области нижнего края печени. Найдите его на продольном сечении, а затем переведите датчик в положение поперечного сечения .

В качестве примера визуализации патологии с помощью сонографии можно привести гастроэзофагограммы опухолей антравального отдела желудка в сравнении с нормальной ЭХО-картины органа.

В целом УЗИ играет важную роль в диагностике нарушения опорожнения желудка.

Клинические проявления: рвота, тяжесть в эпигастрии, снижение массы тела, нарушение опорожнения желудка.

Причина: сужение выходного отдела желудка вследствие рецидивирующих язв, внешнего сдавливания (опухоль двенадцатиперстной кишки, кисты и т.д.), перенесенной ваготомии или диабетической вегетативной нейропатии (гастропарез).

Диагностика: анамнез; УЗИ; интубация желудка; эндоскопия для выяснения причины. При необходимости может быть проведена серийная рентгенография верхнего отдела ЖКТ.

Ультразвуковые данные:

Желудок максимально растянут жидкостью.

Перистальтика может отсутствовать.

Внутренняя эхо-структура может варьировать от анэхогенной до гиперэхогенной; в зависимости от консистенции содержимого желудка по эхогенности он может приближаться к окружающим органам; желудок может быть ошибочно принят за объемное образование верхнего этажа брюшной полости.

Точность ультразвуковой диагностики: при проведении УЗИ до интубации желудка он выглядит растянутым. В данном случае нарушение опорожнения желудка может быть установлено как причина острого живота. После опорожнения желудка через оро- или назогастральный зонд при УЗИ желудок выглядит пустым.

УЗ- сканирование тонкого кишечника

Ультразвуковое исследование кишечника - это трудное исследование, для проведения которого исследователю требуется большой опыт и технологии, дающие высокое разрешение (диагноз аппендицита и оценка утолщенной стенки кишечника возможны при использовании датчика 5 МГц и иногда 7,5 МГц с увеличением изображения). При обнаружении утолщения стенки часто приходится прибегать к сканеру с высоким разрешением и увеличением, для того чтобы иметь возможность дифференцировать стенку, просвет кишечника и жидкость внутри просвета.

Из-за наличия газа, сонографическое обследование петель тонкой кишки обычно ограничено или вовсе невозможно. Однако содержание газа в просвете часто снижено, когда она окружена воспаленными и утолщенными стенками, или может быть уменьшено при постепенном надавливании датчиком.

Визуализация двенадцатиперстной кишки в поперечном сечении обычно удается, при правильной методике выполнения сонографии.

Сонография имеет то преимущество, что позволяет в реальном времени оценивать перистальтику кишки, легко выявляя отсутствие перистальтики (атонию) или пристенотическую гиперперистальтику. Хотя из-за акустической тени газа в кишке, препятствующей его сонографической оценке, бывает необходимо выполнять другие визуализирующие процедуры (эндоскопия, эндосонография, обзорная рентгенография, КТ), сонография при правильном использовании может в отдельных случаях внести свой вклад.

При кишечной непроходимости отмечают следующие особенности сонографической картины

- Расширенные петли кишечника.
- Увеличение содержания жидкости в просвете (анэхогенное - эхогенное содержимое).
- Сначала перистальтика, как правило, усиливается, но затем ослабевает, или совсем исчезает (дву направленная перистальтика).

- Симптом «клавиатуры» или «стремянки» (окруженные жидкостью сходящиеся клапаны тощей кишки). Петли кишечника напоминают клавиатуру на снимке в продольной плоскости и стременную лестницу на снимке в касательной плоскости
- В подвздошной кишке сходящиеся клапаны отсутствуют, поэтому растянутые петли кишечника имеют гладкую внутреннюю поверхность.
- Возможно обнаружение отграниченных скоплений свободной жидкости.

Частичная или полная механическая кишечная непроходимость: проходимость кишечника может быть нарушена спайками, желчным камнем или инородным телом и т.д.

Обструкция желчным камнем или инородным телом - отмечаются признаки обструкции проксимальнее участка стеноза. Объект, вызвавший закупорку, визуализируется как образование в просвете кишечника (камень: типичным признаком камня является дистальная тень; инородное тело: гипоэхогенное образование, не дающее тени).

В результате инвагинации кишечника или заворота может развиться странгуляционная кишечная непроходимость.

Для обструкции при инвагинации характерно:

- Инвагинированные сегменты кишки имеют вид двух гипоэхогенных колец с гиперэхогенным кольцом между ними (картина «мишень в мишени»; часто возникает на фоне полипов, опухолей, в связи с лимфатическими узлами).
- Незначительное утолщение стенки, возможно с тонким ободком жидкости.
- Отсутствие перистальтики в области инвагинации.

Частичная или полная динамическая кишечная непроходимость характеризуется:

- Расширенные атоничные петли кишечника, плотно прижатые друг к другу.
- Эхогенное содержимое.
- Перистальтика обычно отсутствует.
- Слои кишечной стенки определяются.
- Возможно обнаружение отграниченных скоплений свободной жидкости (динамическая кишечная непроходимость часто связана с перитонитом).

Болезнь Крона часто проявляется терминальным илеитом. Отечные утолщенные стенки легко отличимы от соседних петель, не тронутых воспалительным процессом. В более поздних стадиях стенка тонкой кишки значительно утолщается и может иметь сонографические признаки, сходные с инвагинацией кишки. На поперечных сечениях утолщенные, отечные стенки петель кишки могут быть похожи на слоистую концентрическую «мишень». Сонографист должен всегда искать расположенные рядом свищевые ходы или абсцессы, а также свободную жидкость в брюшной полости.

Клинические признаки: диарея, боль в правом нижнем квадранте живота, повышение СОЭ; возможны желзодефицитная анемия, стеаторея, дефицит витамина В12, синдром потери желчных кислот при желчной диарее.

- Образование свища (могут образовываться кишечно-кожные, кишечномочепузирные, кишечно-бройжевые или кишечно-маточные свищи).
- Гипоэхогенные воспалительные изменения брыжейки.
- Образование абсцесса.
- Кишечная непроходимость.
- Утолщение стенки терминального отдела подвздошной кишки более 4 мм

В целом сонографическими признаками болезни крона являются:

- Увеличение содержания жидкости в просвете кишечника при утолщении стенки (жидкость скапливается в результате нарушения всасывания, в отличие от бактериального или вирусного энтерита, когда усиливается ее секреция).
- Ригидная петля кишечника при отсутствии или снижении перистальтики.

Полипозно-измененная внутренняя стенка, имеющая вид «бульжной мостовой»

Часто сопутствующий мезентерит.

Признаки частичной кишечной непроходимости.

Возможно присутствие свободной жидкости, лимфаденопатия.

ЦДЭ: цветовые сигналы кровотока, указывающие на гиперперфузию воспалительного генеза

Ультразвуковое исследование является наиболее важной диагностической методикой при динамическом контроле болезни Крона. Основными ультразвуковыми диагностическими критериями является дифференцировка слоев стенки и изменения просвета. ЦДЭ позволяет дополнительно оценить характер и протяженность воспаления стенки кишки и брыжейки.

Корни брыжейки отдельных петель кишки в норме не удается идентифицировать, но они могут быть визуализированы при выраженной лимфаденопатии или значительном асците. На поперечных сечениях петли тонкой кишки видны плавающими в асцитической жидкости, которая не имеет внутренних эхосигналов кроме реверберационных артефактов от передней брюшной стенки. Лимфоматозная инфильтрация тонкой кишки часто приводит к образованию длинных сегментов гипоэхогенного утолщения стенки и обычно наблюдается у пациентов с иммунодефицитом.

Сонографическими признаками Энтерита (гастроэнтерита) являются:

- Скопление кишечного секрета.
- Увеличение количества содержимого в просвете кишечника, которое может обладать различной эхогенностью (от анэхогенного до эхогенного).
- Расширенные петли кишечника.
- Гиперперистальтика.
- Акцентуация стенок кишечника.

Острый фебрильный энтерит (энтероколит):

Клинические признаки: преимущественно поражается подвздошная кишка, однако возможно поражение тощей кишки. Острая боль в правом нижнем квадранте живота, напоминающая таковую при аппендиците.

Этиология: патогенные микроорганизмы, вирусы (особенно ротавирусы), *Yersinia*, *Campylobacter*, стафилококки, сальмонеллы (инвазивные патогенные микробы, например, *Shigella* в ободочной кишке).

Ультразвуковые критерии :

- Утолщение стенки с чередованием гипоэхогенного, гиперэхогенного слоев; часто имеется циркулярное поражение с вовлечением купола слепой кишки.
- Внимание! Если чувствительный аппенди克斯 не имеет перистальтики, уменьшен или не деформируется при надавливании и его размер больше 6 мм в диаметре, это соответствует критериям острого аппендицита.
- Локальная болезненность кишечника при надавливании.
- Локальные скопления свободной жидкости.
- Часто имеется увеличение брыжечных лимфатических узлов («брюжечный лимфаденит»).
- ЦДЭ: гиперваскуляризация воспалительного генеза.

Применение высокочастотных датчиков (>5 МГц) в некоторых случаях может дать дополнительную информацию, если используется, например, интраоперационно для исключения мезентериальной лимфаденопатии или гематомы.

Гематома тонкого кишечника: может развиваться на фоне применения антикоагулянтов или при коагулопатиях.

Для сонограммы при остром мезентериальном тромбозе характерно:

- Гипоэхогенная неперистальтирующая петля тонкого кишечника различной длины (геморрагический некроз кишечника, суперинфекция).
- Утрата разделения стенки на слои.
- Признаки частичной или полной кишечной непроходимости.

- Признаки стеноза или закупорки брыжеечных сосудов при допплеровском исследовании.

Таким образом, чаще всего при помощи УЗИ диагностируются функциональные расстройства тонкого кишечника, затем идут воспалительные заболевания (болезнь Крона).

Ультразвуковое исследование толстой кишки

Толстый кишечник может быть прослежен на протяжении от слепой кишки, через поперечную ободочную кишку и вниз до сигмовидной и прямой кишки. В большинстве случаев удается обнаружить характерные гаустры и складки. Восходящую часть ободочной кишки можно увидеть в боковой сагиттальной проекции. В большинстве случаев воздух в кишке мешает визуализации ее просвета. У пожилых пациентов можно обнаружить в ободочной кишке большое количество фекальных масс (копростаз).

Протокол сканирования

- Датчик: 5,0 МГц. Датчик 3,5 МГц лучше использовать для обзорных снимков, в особенности для оценки задней стенки и дна желудка.
- Пациент обычно находится в положении лежа на спине, однако иногда используются специальные положения.
- Для оценки болезненности, которая может свидетельствовать о воспалительных изменениях (дивертикулит, аппендицит), выполняют надавливание пальцем или датчиком.
- Терминальный отдел подвздошной кишки может быть исследован только при помощи высокочастотного датчика и системы с высоким разрешением.
- Для сканирования аппендикса у пациентов с подозрением на аппендицит сначала определяют положение купола слепой кишки, затем, при бережном надавливании датчиком, ищут маленькую «мишеневидную» эхо-структуру (в попе речном срезе) или маленькую гипоэхогенную полоску (в продольном срезе).

Дивертикулы и дивертикулит:

Дивертикулит — это осложнение дивертикулеза толстой кишки (кистозные образования слизистой, проходящие через мышечный слой стенки толстой кишки). Шейка дивертикула, соединяя нормальный просвет кишки и гипоэхогенный дивертикул. Имеет место сопутствующий отек стенки кишки. в непосредственной близости от дивертикула из-за воспалительных изменений и утолщения прилегающей жировой клетчатки.

При дивертикулите отмечается

- Воспалительная трансформация дивертикула с гипоэхогенным утолщением стенки кишки вокруг него.
- Сегментарное утолщение стенки кишки с отсутствием или ослаблением перистальтики.
- Эхогенный «сальниковый колпачок» (реакция жировой ткани).
- Локальная болезненность в проекции дивертикула.
- ЦДЭ: воспалительная сосудистая реакция.
- При УЗИ толстого кишечника основной упор делается на обнаружение опухолей кишечника и колита. Опухоли обычно имеют вид ограниченного очага («симптом мишени»), тогда как колит (включая аппендицит) выглядит, как относительно длинный сегмент утолщения стенки кишечника.
- Функциональные расстройства (например, толстокишечная непроходимость) обычно не удается диагностировать вследствие выраженного растяжения кишечника газом.

Болезнь Крона: сегментарное поражение, с преимущественным вовлечением слепой кишки. До половины всех случаев характеризуются поражением ободочной кишки. Лишь у 25% пациентов заболевание ограничивается толстой кишкой.

- Ультразвуковая картина аналогична таковой при терминальном илеите при болезни Крона.
- На поражение купола слепой кишки указывает расширенная, заполненная жидкостью слепая кишка. (Утолщение стенки также может быть обнаружено при УЗИ, для его

дифференцировки от скопления жидкости прибегают к смещению кишки и ее компрессии).

- Стенка может характеризоваться неравномерным утолщением или полиповидными разрастаниями либо становится резко очерченной (акцентуация).

Язвенный колит - диффузный процесс, с преимущественным поражением прямой кишки и левой части ободочной кишки.

Применение УЗИ у больных язвенным колитом основано на том, что патологически измененная, утолщенная толстая кишечная стенка дает четкое ультразвуковое изображение округлой или овальной формы — «симптом пораженного полого органа». Данные УЗИ оказались полезными для динамического наблюдения за больными язвенным колитом, оценки эффективности проводимого лечения.

- Обострение характеризуется выраженным утолщением стенки с четким разделением ее на слои (эхогенный средний слой) и, возможно, участками ограниченной свободной жидкости.
- Язвенный колит с низкой активностью или находящийся в стадии ремиссии визуализируется как акцентуация длинного сегмента стенки кишки.

Ишемический колит

Инструментальная диагностика осуществляется с помощью ультразвукового исследования (УЗИ) с допплерографией висцеральных ветвей брюшной аорты (чревного ствола, селезеночной артерии, общей печеночной артерии, верхней и нижней брыжеечных артерий), ангиографического исследования брюшного отдела аорты и сочетания этих методов с функциональными пробами для выявления скрытых форм абдоминальной ишемической болезни. УЗИ брюшной аорты выявляет признаки ее атеросклеротического поражения — увеличение диаметра, увеличение толщины стенки, атеросклеротические отложения и кальцинаты в интиме, что придает ей внутренней стенке неровный, бугристый вид. Достоверность этого метода — 50–75%. Повысить степень информативности исследования до 80% позволяет метод ультразвуковой допплерографии брюшной аорты и ее ветвей, который выявляет качественные и количественные признаки недостаточности кровотока по брюшной аорте и ее непарным висцеральным ветвям.

Для сонограмм при ишемическом колите характерно

- Неравномерное гипоэхогенное утолщение стенки.
- Сегментарное поражение, обычно в процесс вовлекается поперечная ободочная и нисходящая ободочная кишка.
- Утрата разделения на анатомические слои (вследствие частой бактериальной суперинфекции эхогенность слоев может варьировать).
- ЦДЭ: отсутствие цветовых сигналов кровотока либо только сигналы периферических сосудов.

Острый инфекционный колит:

Возбудители острого колита — шигеллы (дизентерия бактериальная), сальмонеллы, реже другая патогенная бактериальная флора, вирусы и т. д. Его причиной могут быть пищевые небактериальные отравления, грубые погрешности в питании. Значительно меньшая роль принадлежит некоторым общим инфекциям, пищевой аллергии, токсическим веществам. Воспалительный процесс в толстой кишке возникает вследствие местного действия на слизистую оболочку кишки повреждающих факторов, которые находятся в содержимом кишечника, либо (токсины, бактерии и др.) поступают гематогенным путем и оказывают действие при выделении слизистой оболочки (экскреторная функция кишки)

Сонографическими признаками острого инфекционного колита являются:

- Утолщение стенки с акцентуацией (на высокую активность указывает выраженное утолщение стенки с сохранением слоев, сужением просвета и локальными скоплениями свободной жидкости).
- Дилатация кишечника вследствие усиления секреции жидкости.

Язвенный колит с высокой активностью и тяжелый инфекционный колит могут характеризоваться теми же признаками, что и болезнь Крона. Аналогичные изменения могут иметь место при отеке терминального отдела подвздошной кишки на фоне острого аппендицита с абсцессом. Акцентуация стенок кишечника может обнаруживаться при всех формах воспалительных заболеваний кишечника. Диагностика основывается в первую очередь на клинических данных, эндоскопической картине и результатах гистологического исследования. Воспалительное поражение слизистой (язвенный колит), полипы, язвы и дивертикулы более точно оцениваются при эндоскопическом и рентгенографическом исследовании

Аппендицит

Острый аппендицит - воспаление червеобразного отростка. Клиническая картина в классическом варианте - боли в надчревной области, которые постепенно смещаются в правую подвздошную область. У ряда пациентов может отмечаться субфебрильная температура. На ранних стадиях характерна рвота. Наряду с типичными проявлениями имеет место широкое разнообразие атипичных форм.

Ультразвуковые симптомы острого аппендицита:

- Трубчатая (продольный срез) или мишеневидная (поперечный срез) гипоэхогенная структура, заполненная жидкостью, в правом нижнем квадранте живота.
- Диаметр аппендикса >6 мм.
- Болезненность при точечном надавливании на аппендиц.
- Эхогенная реакция жировой ткани (эхогенный «сальниковый колпак»).
- Не перистальтирующий, не поддающийся компрессии аппендиц.

Возможные сопутствующие данные: ограниченное скопление свободной жидкости, воспалительная лимфаденопатия, скопление газа, продуцируемого бактериями, каловые камни.

Диагностическая точность УЗИ при аппендиците составляет почти 100% (помимо обнаружения заболеваний, имеющих важное значение для дифференциальной диагностики камни в почках, кисты яичников, аднексит, желчнокаменная болезнь).

Участки циркулярного утолщения кишечной стенки часто имеют вид «мишени». Хотя, в зависимости от локализации опухоли и характера ее роста и распространения, могут обнаруживаться и другие варианты эхо - структуры. Некоторые из этих форм могут обнаруживаться при УЗИ:

- Изъязвленная карцинома с кратерообразным дефектом.
- Карцинома с эндофитно-полиповидным типом роста.
- Диффузно-инфилтративная карцинома длинного сегмента кишечника.
- Симптом мишени: всегда требует эндоскопического контроля и гистологического исследования. В исключительных случаях (отказ от эндоскопического исследования, пожилой возраст пациента, отсутствие терапевтических показаний), опухоль может быть обнаружена или исключена с довольно высокой степенью достоверности при УЗИ всего кишечника в комбинации с ректальным исследованием и анализом кала на скрытую кровь. При необходимости эти исследования могут быть дополнены ТИАБ под контролем УЗ или ректороманоскопией.

Полип (аденома, небольшая полиповидная карцинома) имеет вид округлого гипоэхогенного образования, прилежащего к стенке кишечника. Эхосонографически определяется только при использовании специальной методики, в частности исследовании в условиях гидроколона и как правило, когда локализация образования уже определена эндоскопически.

Опухоли прямой кишки: эндоректальное УЗИ позволяет точно оценить степень проникновения ректальных опухолей в периферическую жировую клетчатку и диагностировать свищи в органы мочеполовой системы.

2.11 Лабораторная работа №11 (2 часа).

Тема: «Итоговое занятие по УЗИ брюшной полости»

2.11.1 Цель работы: обучить студентов правильной подготовке животных к УЗИ

2.11.2 Задачи работы: изучить и отработать методики подготовки животных к УЗИ органов брюшной полости

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. ультразвуковые цифровые диагностические комплексы
2. столы для фиксации животных
3. инструменты для депиляции
4. гель ультразвуковой
5. презентации и видеофильмы по вопросам темы
6. животные разных видов.

2.11.4 Описание (ход) работы:

Провести устный опрос по пройденным темам. Оценить знания студентов.