

## SUMMARY

Infectious pathology of pigs in the Rostov region is represented mainly bacterial diseases (52,8% of the total infectious diseases). However, the bacteria, as is usually secondary pathogens to cause clinical picture against viral disease. Among the latter occupies a special place reproductive and respiratory syndrome, characterized by obstetric and gynecological diseases in sows and respiratory problems in piglets. The prevalence of infections in pigs in the Rostov region PRRS takes third place (11,4% of the total infectious diseases). Complex studies of the functional state of humoral and cellular immunity in piglets 4-5 monthly PRRS patients revealed a sharp decrease in the number of B-lymphocytes, as well as the growing decline in the overall number of T-lymphocytes and selected populations ROCK (p-rock and b-rock) that, appear to reflect a violation of lymphopoiesis, as well as redistribution of cells and changes in the regulatory capacity of the lymphoid tissues of infected animals.

Keywords: PRRS, B-lymphocytes, T-lymphocytes immunity.

## Литература

1. Щербаков А. В. Этиологическая структура инфекционных болезней свиней в животноводческих хозяйствах России / А. В. Щербаков, В. Ф. Ковалишин, А. С. Яковлева, Е. В. Шабаева // Актуальные проблемы инфекционной патологии животных. – Владимир, 2003. – с. 146-150.
2. Ben eld DA, Collins JE, Dee SA, Halbur PG, Joo HS, Lager KM, Mengeling WL, Murtaugh MP, Rossow KD, Stevenson GW and Zimmerman JJ (1999). Porcine reproductive and respiratory syndrome. *Diseases of Swine* 18:201-232
3. Dachrit Nilubol, Brad Thacker The introduction of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) seronegative replacements into prrsv-seropositive herds. – *Thai J. Vet. Med. Vol. 32 Supplement*, 2002
4. Steven B. Kleiboeker et al. Simultaneous detection of North American and European porcine reproductive and respiratory syndrome virus using real-time quantitative reverse transcriptase-PCR. – *J Vet Diagn Invest.* – 2005. – № 17. – p. 165-170.
5. Wasilk A., Callahan J. D. et al. Detection of U.S., Lelystad, and European-Like Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Viruses and Relative Quantitation in Boar Semen and Serum Samples by Real-Time PCR. – *Journal of clinical microbiology*, Oct. 2004, p. 4453-4461.

Контактная информация об авторах для переписки

**Ключников Александр Геннадьевич, Бодряков Анатолий Николаевич, Владыкин Максим Сергеевич** - научные сотрудники ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии. 345421, г. Новочеркасск, Ростовское шоссе, 0. Тел.: (8652) 26-69-92; s.kznivi@novoch.ru

УДК 619:616

**Т.А. Ермакова**

(*Ветеринарная клиника «Центр»*)

## ТЕХНИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДОППЛЕРОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЧЕК У КОШЕК

Ключевые слова: РДГ-доплерография, ЦДК-цветное доплеровское картирование, ЭД – энергетический доплер, ИВД – импульсно-волновой доплер.

Ветеринарный врач довольно часто сталкивается с нефро- и уропатиями у кошек. Для постановки диагноза ветеринарные специалисты руководствуются данными анамнеза, клинической картины, анализами крови и мочи. В качестве дополнительного метода диагностики необходимо применение ультразвукового исследования, для определения морфологических характеристик почек. Это позволяет специалисту более тщательно проводить контроль лечения и прогнозировать исход заболевания.

Ультрасонография является идеаль-

ным методом для демонстрации внутренней архитектоники почек. Серошкальное изображение позволяет выявить морфологические изменения, характерные для острого или хронического воспалительного процесса, нефросклероза, уролитиаза, неоплазии и пр.(2) Однако врачи ультразвуковой диагностики и общей практики прекрасно знают, что ультразвуковое исследование в В-режиме не всегда обладает желаемой информативностью и достоверностью. Одним из способов повышения информативности ультразвукового исследования почек в медицине человека явля-

ется применение доплерографии. Оценка кровотока на разных уровнях сосудистого русла почки позволяет судить о функциональном состоянии почек и глубине морфологических изменений.

В мировой ветеринарной диагностической практике доплерографические исследования проводятся в течение нескольких лет. Однако описания методик по технике выполнения процедуры ни в отечественной, ни в зарубежной литературе нами найдено не было. Отсутствие стандартизированного подхода при выполнении доплерографии безусловно крайне негативно сказывается на качестве полученных результатов. Поэтому, первой задачей при исследовании возможности применения доступных доплерографических методик у кошек является разработка техники проведения исследования, которая обеспечила бы получение максимально возможного количества достоверной информации о почечной гемодинамике как критерии оценки функционального состояния органа.

#### Материалы и методы:

В исследовании принимали участие 148 кошки в возрасте от 1 до 16 лет, половая и породная принадлежность значения не имели. Животные только городского содержания, кормление осуществлялось промышленными кормами. В исследуемой группе для исключения заболеваний органов мочевыделительной системы проводилась оценка клинического состояния животных с помощью анализа данных анамнеза, клинического осмотра, общего клинического анализа мочи, общего клинического и биохимического анализов крови.

Ультразвуковые изменения в структуре органа мы наблюдали на сканере «ESAOTE MY LAB 30». Аппарат оснащен режимами цветового картирования, энергетического и импульсно-волнового доплера.

При проведении исследования в В-режиме и доплерографии применяли фазированные и конвексные датчики. Диапазон частот при этом составил в первом случае от 5,5 до 7,5 МГц, во втором случае от 3,5 до 5,5 МГц.

Основные доплерографические режимы применяемые при исследовании ренального кровотока:

- 1.цветное доплеровское картирование ( ЦДК )
- 2 энергетический доплер (ЭД)
- 3.импульсно-волновой доплер (ИВД)
- Цветное доплеровское картирование

(ЦДК) и энергетический доплер (ЭД) позволяют провести качественную оценку кровотока в артериальном и венозном русле в паренхиме почек. Необходимость применения цветокодированных методик во многом обусловлена сложным, ветвящимся строением почечного сосудистого дерева, с множественными изгибами (3). ЭД в отличие от ЦДК позволяет регистрировать низкоскоростные потоки.

Импульсно-волновой Допплер (ИВД) дает возможность оценить почечную гемодинамику по следующим величинам: максимальная систолическая и конечная диастолическая скорость артериального потока.

Оценку характера почечного кровотока проводили на разных уровнях сосудистого дерева с учетом анатомического строения.

Почечная артерия является главным сосудом. Она разделяется в воротах почки на междольевые артерии, которые проходят в желобах рецессуса почечной лоханки. На границе коркового и мозгового вещества междольевые артерии переходят в дуговые артерии. От них радикально в корковое вещество отходят междольковые артерии. Последние разделяются на множество приносящих клубочковых артериол, разветвляющихся в клубочках. Каждый клубочек, состоит из нескольких переплетенных между собой капилляров, которые снова соединяются в выносящую клубочковую артериолу. Это сплетение носит название клубочковой капиллярной сети. Другая капиллярная сеть – перитубулярная, кровоснабжает канальцевый аппарат в коре и мозговом веществе.

Отток крови из поверхностного слоя коры происходит через поверхностные междольковые вены и капсулярные вены. Междольковые вены вливаются в дуговые вены. Дуговые вены на границе коркового и мозгового вещества образуют крупноячеистое сплетение, проходящее в почечных столбах, и формируют междольевые вены, которые идут параллельно одноименным артериям, сливаются и образуют почечную вену. (1)

#### Техника выполнения:

Исследование включало следующие этапы:

1. выбор и подготовка акустического окна
2. фиксация животного
3. исследование в В-режиме
4. доплерография в режиме ЦДК, ЭД,

## ИВД

Выбор и подготовка акустического окна.

Максимальное количество качественных ультрасонографических срезов можно получить, проводя исследование через левую и правую боковую брюшную стенку. При этом, учитывая топографические особенности почек у кошек. Границами этого участка являются: дорсальная – линия, проведенная на уровне поперечнорёберных отростков во фронтальной плоскости, краниальная – реберная дуга, вентральная – линия, проведенная на уровне плече-лопаточного сочленения во фронтальной плоскости, каудальная – линия, проведенная через 3 - 4 поясничный позвонок в сегментарной плоскости. Границы могут быть изменены с учетом индивидуальных особенностей кошки. В области акустического окна удаляли шерсть и наносили ультразвуковой гель средней степени вязкости (6)

## Фиксация.

Животное фиксировали поочередно в левом и правом латеральном положении для исследования правой и левой почек соответственно.

## Исследование в В-режиме.

Исследование в режиме серошкального картирования проводили в соответствии со стандартной методикой: получали изображение каждой почки во фронтальных и сегментарных плоскостях, оценивали основные параметры: размеры, границы, структуру, наличие объемных образований и пр. (5)

## Доплерография.

Первым этапом исследования являлся процесс получения изображения почечных артерий и вен. В режимах ЦДК и ЭД уточняли положение сосуда, а так же его ход и характер ветвления. При этом диапазон скоростей для исследования артериальных сосудов ориентировочно устанавливали в интервале от  $-11$  до  $+0,11$  см/с. Необходимо получить продольное сечение почечной артерии, междолевых и дуговых артерий. При этом мы оценивали такие параметры, как выраженность сосудистого дерева, его симметричность. Особое внимание уделяли интенсивности кровотока в кортикальном слое почек. (4). В норме, кровоток в кортикальном слое хорошо просматривается вплоть до капсулы почки. Периферический сосудистый рисунок характеризовали как нормальный или ослабленный.

Параллельно ренальным артериям ви-

зуализируются более широкие ренальные вены. При помощи ЦДК и ЭД так же необходимо проводить их качественную оценку.

Вторым этапом доплерографии почечных сосудов является исследование спектра скоростей кровотока в импульсно-волновом режиме. Наиболее удобным участком определения скоростных величин на почечной артерии, является отрезок непосредственно перед входом в ворота почки. Данная область наиболее удобна, т.к. получить ультразвуковой срез достаточно просто. В этой области, артерия имеет прямолинейный ход или что-то в этом роде и направления длинной оси артерии совпадает с направлением ультразвукового луча, что уменьшает величину ошибки. При оценки гемодинамики в междолевых артериях контрольной точкой для исследования находится на середине отрезка, проходящего через медуллярный слой почки. Данный отрезок является наиболее подходящим в связи с хорошей визуализацией сосуда, даже в серошкальном изображении, а так же в связи с наиболее четким получаемым изображением в режиме ИВД. Далее проводим коррекцию угла сканирования таким образом, чтобы линия, определяющая угол наклона сканирования, совпадала с длинной осью сосуда на исследуемом участке. Определяем минимальный уровень частоты повторения импульса, при котором нет искажения доплеровского спектра, устанавливаем уровень базовой линии, после чего производим измерение скоростей кровотока. Потоки, которые двигаются к датчику, отображаются выше базовой линии, обратный кровоток - ниже. При определении состояния почечной гемодинамики производим оценку следующих величин: максимальная систолическая скорость артериального потока ( $V$  макс. сист.) и конечная диастолическая скорость ( $V$  кон. диас). При исследовании мы добивались появления максимально чистого спектрального окна на экране монитора.

На основании данных о скорости артериального потока определяли систолидиастолическое соотношение и индекс резистентности почечной артерии. Эти показатели являются угломнезависимыми, соответственно их можно рассматривать как более объективные данные при оценке кровотока.

Систолидиастолическое соотношение (С/Д) – это отношение максимальной систолической к конечной диастолической

скорости. Индекс безразмерен.

$$\frac{C/D}{V \text{ кон. диас.}}$$

Индекс резистентности (ИР) (индекс Пурсело) определяется как отношение разности максимальной систолической скорости кровотока ( $V$  макс. сист.) и конечной диастолической скорости кровотока ( $V$  кон. диас.) к максимальной систолической скорости. Индекс безразмерен. В большей отражает состояние микроциркуляторного русла.

$$\text{ИР} = \frac{(V \text{ макс. сист.} - V \text{ кон. диас.})}{V \text{ макс. сист.}}$$

Для подтверждения достоверности полученных данных на каждом участке сосудистого русла почки мы проводили несколько измерений, добиваясь получения не менее трех идентичных результатов. В этом случае исследование считали адекватным.

Результаты исследования.

В результате проведенных исследований нами было установлено, что в норме у

кошек в режиме ЦДК и ЭД сосудистое русло почек хорошо выражено, просматривается до педкапсулярной зоны, симметрично. В режиме ИВД кровотока прослеживается на всех уровнях сосудистого древа почки, начиная от почечной артерии и до дуговых артерий, индекс резистентности в предлах 0,54-0,7 определяли как норму.

Выводы.

Получены параметры кровотока почек у кошек в норме.

Разработана техника проведения ультразвукографии с доплерографией почек у кошек, основанная на одновременном применении нескольких методов: серошкального, ЦДК, ЭД, ИВД. Предложенный стандарт обеспечивает высокую информативность и достоверность исследования, позволяет получать данные о качественных и количественных характеристиках кровотока в почке.

Четкое соблюдение техники исследования значительно снижает субъективизм и вероятность диагностической ошибки.

В связи с этим доплерографию следует рассматривать как точный современный неинвазивный метод прижизненной оценки почечной перфузии.

**Резюме:** В данной статье освещена методика проведения доплерографии почек у кошек. Выявлены параметры нормальной гемодинамики органа.

#### SUMMARY

In this article considered the method of Doppler ultrasound of the kidneys in cats. The parameters of the normal hemodynamics of the body are detected.

Keywords: DW-Doppler DRC-color Doppler mapping, ED - power doppler, SVS - pulsed-wave Doppler

#### Литература

1. Бренд Фольмерхаус, Йозеф Фревейн. Анатомия собаки и кошки. – М.: Аквариум БУК, 2003.- 580с.
2. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике (в 2-х томах под ред. В.В. Митькова). 1том-М.: Видар, 1996.-336 с.
3. Назаренко Г.Н., Хитрова А.Н., Краснова Т.В.. Доплерографические исследования в уронефрологии. –М.: Медицина, 2002.-152с.
4. Пыков М.И. и др. Детская ультразвуковая диагностика в уронефрологии. – М.: Издательский дом Видар-М, 2007-200с.
5. Ультразвуковая диагностика внутренних болезней мелких домашних животных./ Шабанов А.М., Зорина А.И., Ткачев-Кузьмин А.А., Зуева Н.М., Кайдановская Н.А.-М.: КолоС, 2005-138
6. Cordula Poulsen Nautrup, Ralf Tobias. An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat.- Germany: Menson Publishing Ltd, 2000.
7. XVI Московский Международный конгресс по болезням мелких домашних животных. Материалы.-М.: Ассоциация практикующих ветеринарных врачей, 2008-176с.

Контактная информация об авторах для переписки

**Ермакова Т.А** ветеринарный врач, ветеринарная клиника «Центр», 127051 г. Москва, цветной бул., 11 стр.1, тел.: (495) 621-65-65, e-mail: vetcentr@vetcentr.ru