

УЛЬТРАСОНОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА СОБАКИ

R.A. Tsygansky

ULTRASONOGRAPHIC CHARACTERISTIC OF DOG'S ALIMENTARY TRACT

Цыганский Р.А. – канд. биол. наук, доц. каф. физиологии, хирургии и акушерства Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь. E-mail: gypsyrom@mail.ru

Tsygansky R.A. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Physiology, Surgery and Obstetrics, Stavropol State Agricultural University, Stavropol. E-mail: gypsyrom@mail.ru

Цель исследования – описать морфометрические и эхографические характеристики пищеварительного канала у собак при транскутанном ультразвуковом исследовании. Объект исследования – 93 разнопородных здоровых собаки обоих полов в возрасте от 1 года до 7 лет. Животные были ранжированы по весу на 5 групп: ≤ 5 кг, 6–15, 16–25, 26–35, ≥ 36 кг. УЗИ проведено в Ветеринарном центре «На Пирогова» г. Ставрополя на сканере SIUI Apogee 1100 Omni (Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co., Ltd., Guangdong, China) по общепринятой методике с использованием мультисекторного линейного датчика с частотой 5–12 МГц в В-режиме. Пищеварительный канал собак на сонограммах представлен горизонтально ориентированными линейными структурами при продольном сканировании и округлыми структурами с радиальной ориентацией слоев при поперечном сканировании с четкой дифференцировкой слоев различной эхогенности. УЗ-сканирование позволяет дифференцировать все слои стенки желудка и кишечника: слизистый, подслизистый, мышечный, серозный. В статье приведены метрические показатели слоев стенки различных отделов пищеварительного канала собак в зависимости от веса. Представленные в статье сонографические и морфометрические характеристики позволяют идентифицировать различные структуры пищеварительного канала собак. Исключение составляет дифференцировка двенадцатиперстной и тощей кишок, поскольку их параметры практически аналогичны. В этом случае необходимо ориентироваться на представленные в статье топографические данные. Полученные морфометрические и эхографические данные желудка, тонкого и тол-

стого отделов кишечника у здоровых собак могут использоваться как основа для оценки состояния пищеварительного канала собак в норме и патологии при ультразвуковом исследовании.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование (УЗИ), пищеварительный канал, собаки, желудок, кишечник.

The research objective was to describe morphometric and echographic characteristics of alimentary tract in dogs using transcutaneous ultrasonic research. The objects of research were different breeds of healthy dogs of both sexes between the ages of 1 and 7 years. The animals were divided according to the weight in 5 groups: ≤ 5 kg, 6–15, 16–25, 26–35, ≥ 36 kg. Ultrasound research was made in Stavropol Centre of Veterinary Medicine “In Pirogov Street” on scanner SIUI Apogee 1100 Omni (Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co., Ltd., Guangdong, China) by usual method using multifrequency linear transducer with frequency of 5–12 MHz in B-mode. Digestive channel of dogs on sonogram was presented by horizontally focused linear structures at longitudinal scanning and roundish structures with radial orientation of layers at cross scanning with accurate differentiation of layers of various echogenness. OUSE scanning allows differentiating all layers of the wall of stomach and intestines: mucous, submucous, muscular, serous. Metric indicators of layers of the wall of various departments of alimentary tract of dogs depending on weight are given in the study. Sonographic and morphometric characteristics presented in the study allow identifying various structures of alimentary tract of dogs. The exception was made for the differentiation of duodenal and lean guts as their parameters were almost

similar. In this case it is necessary to be guided by topographical reference points presented in the study. Obtained morphometric and echographic data of the stomach, thin and thick departments of intestines in healthy dogs can be used as the basis for the assessment of the condition of alimentary tract in dogs in norm and pathology at ultrasonic research.

Keywords: *ultrasound examination (USE), alimentary tract, dogs, stomach, intestine.*

Введение. Ультразвуковое исследование (УЗИ) как рутинный метод визуальной диагностики используют в различных областях ветеринарии: кардиологии, акушерстве, уронефрологии, эндокринологии, ортопедии, гастроэнтерологии и др. УЗИ пищеварительного канала в ветеринарной практике осуществляется более 27 лет [12].

Так, установлено, что пищеварительный канал собак имеет пять характерных эхографических слоев, соответствующих наружной части просвета и границе просвета со слизистой, со слизистой, подслизистой, мышечной и серозной оболочками [1, 7, 11].

А.В. Le Roux et al. (2016) исследовали образцы кишечника 12 взрослых собак, подвергшихся эвтаназии по причинам, не связанным с желудочно-кишечными заболеваниями, при помощи ультразвука, помещая образцы в контейнер с водой, а также при помощи гистологического исследования. Измерения слоев кишечника проводили на ультразвуковых и гистологических изображениях. Никаких существенных статистических различий между ультрасонографическими и гистологическими измерениями не наблюдалось для всех слоев. Выявлена положительная корреляция для слизистого, подслизистого и мышечного слоев и низкая умеренная положительная корреляция для серозного слоя [10].

Трансабдоминальная ультрасонография является практичным инструментом для оценки толщины и целостности стенки кишечника в ветеринарии мелких домашних животных. Так, С.С. Günther et al. (2014) проводили корреляционный анализ 3 600 измерений толщины стенки каждого сегмента кишечника, выполненных двумя специалистами УЗ-диагностики на поперечных ультрасонографических изображениях у 30 здоровых собак, и установили значительную положительную корреляцию данных измерений разными специалистами, а также наблюдали

хорошую воспроизводимость повторных измерений [8].

F. Delaney et al. (2003) исследовали 231 собаку 69 пород с весом в диапазоне от 2,1 до 64 кг, которые были разделены на 5 групп в зависимости от веса. Авторы наблюдали статистически значимую корреляцию между массой тела и толщиной как тощей, так и двенадцатиперстной кишок. Причем, максимальная толщина тощей и двенадцатиперстной кишки у здоровых собак была больше, чем ранее описывалось в литературе [4].

G. Gory et al. (2014), обследовав при помощи ультрасонографии гастроэзофагеальное соединение 126 здоровых собак, пришли к заключению, что средняя толщина стенки пищевода колебалась в пределах $(4,1-6,4) \pm 1,1$ мм, а толщина кардиальной стенки – в пределах 7,6–13,3 мм для собак разных весовых групп [7].

A. Agut et al. (1996) на 20 здоровых собаках проводили исследования гастродуоденального перехода и охарактеризовали морфометрические параметры данной области. Авторы пришли к заключению, что данная область лучше визуализируется, если животное лежит на спине и наклонено на 30° вправо [3].

В работе N.E. Gladwin et al. (2014) приведены измерения толщины отдельных слоев стенки двенадцатиперстной кишки, тощей кишки и ободочной кишки 85 здоровых собак. Авторы пришли к заключению, что все слои двенадцатиперстной и тощей кишки, за исключением слизистого, были аналогичны по толщине, и не было никаких существенных различий между малыми, средними и большими собаками [6].

Эндоскопическое ультразвуковое исследование позволяет визуализировать стенку желудка и региональные структуры без помех, создаваемых газовыми артефактами. Так, L. Gaschen et al. (2007) с помощью эндосонографии разработали протокол обследования ряда структур пищеварительного канала и сопряженных органов. Наилучшей визуализации были доступны дистальный отдела пищевода, стенки желудка от кардии до привратника, хуже, по мнению авторов, визуализируется дистальная часть двенадцатиперстной кишки, вся тощая, подвздошная и слепая кишки [5].

УЗИ является важным методом комплементарной визуализации при диагностике заболеваний пищеварительного канала и связанных с ним органов. Тем не менее, для правильной ин-

терпретации результатов важно, чтобы эксперт был осведомлен о показаниях и ограничениях метода при исследовании пищеварительного канала и имел хорошие знания нормальной ультрасонографической анатомии [2].

В отечественной литературе не освещена информация об морфометрических и эхографических данных при ультразвуковом исследовании структур пищеварительного канала у собак.

Цель исследования: описать морфометрические и эхографические характеристики пищеварительного канала у собак при транскутанном ультразвуковом исследовании.

Объекты, материалы и методы исследования. Объектом исследования служили разновозрастные и разнопородные здоровые собаки обоих полов. Исследования проведены в Ветеринарном центре «На Пирогова» г. Ставрополя в период с августа 2014 г. по сентябрь 2017 г. Всего было обследовано 93 собаки в возрасте от 1 года до 7 лет. Животные были ранжированы по весу на 5 групп: ≤ 5 кг; 6–15; 16–25; 26–35; ≥ 36 кг. УЗИ проводилось на сканере SIUI Apogee 1100 Omni (Shantou Institute of Ultrasonic Instruments Co., Ltd., Guangdong, China) по общепринятой методике с использованием мультисекторного линейного датчика с частотой 5–12 МГц. Животных обследовали в дорсальном, левом и правом боковом лежачем положении. Исследование проводилось в режимах двумерной серошкальной визуализации (В-режим).

Кардиальную часть желудка визуализировали в левом подреберье со стороны висцеральной поверхности левой латеральной доли печени; фундальную часть желудка исследовали в области мечевидного отростка; пилорическую часть желудка, пилорический канал, краниальную часть двенадцатиперстной кишки – в правом подреберье, со стороны висцеральной поверхности правой медиальной и латеральной доли печени. Двенадцатиперстную кишку сканировали справа, начиная от пространства между 9-10 ребрами, двигая датчик в каудальном направлении вдоль правой стороны тела. Визуализируя краниальную часть двенадцатиперстной кишки у пилоруса, краниальный изгиб, продвигали датчик в каудальном направлении, определяли нисходящую часть, каудальный изгиб, поперечную и восходящую часть двенадцатиперстной кишки. Остальные отделы тонкой кишки оценивали, проводя датчик справа налево и слева направо, а затем в краниально-

каудальном направлении, визуализируя тонкий отдел кишечника на всем протяжении. Срезы тонкой кишки исследовали в зависимости от взаимного расположения датчика и кишечника, в сагиттальной плоскости, в поперечной плоскости, а также в ряде боковых проекций. Подвздошную кишку исследовали в правых среднекраниальных отделах брюшной полости, идентифицируя по ее связи с восходящей ободочной и слепой кишками. При исследовании кишечника оценивали толщину стенки, состояние и толщину отдельных слоев стенки. Восходящую ободочную кишку определяли параллельно и медиальнее двенадцатиперстной кишке; каудально к телу желудка идентифицировали прилегающую поперечную ободочную кишку; нисходящую ободочную кишку визуализировали слева, двигая датчик в каудальном направлении вдоль левой стороны тела.

Толщину стенки различных отделов пищеварительного канала измеряли на фиксированных изображениях в продольной и поперечной плоскости путем размещения курсора на внешней границе серозной оболочки и на внутренней границе слизистой оболочки перпендикулярно к продольной оси, при этом на мониторе сканера автоматически отображались цифровые значения. Таким же образом измеряли каждый слой по отдельности.

При обращении с обследуемыми животными соблюдались «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ Министерства здравоохранения СССР № 742 от 13.11.1984 г.).

Числовые данные обрабатывали при помощи однофакторного дисперсионного анализа и критерия Стьюдента для множественных сравнений, зависимость выявляли в ходе корреляционного анализа путем вычисления линейного коэффициента Пирсона в программе Primer of Biostatistics 4.03 для Windows на IBM PC-совместимом компьютере.

Результаты исследования. Желудок при поперечном скане визуализируется в виде овальной или круглой структуры, в которой складки располагаются радиально в виде пальцеобразных выростов, ориентированных внутрь полости (рис. 1, левая часть). При продольном сканировании складки стенки желудка визуализируются в виде горизонтально ориентированных линий с чередованием подслизистого, слизистого слоев (рис. 1, правая часть).

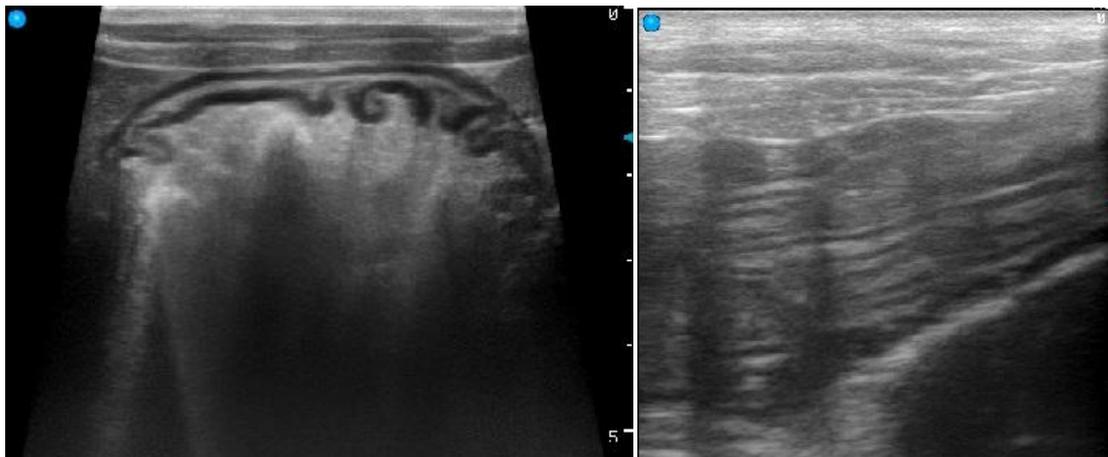


Рис. 1. Левая часть: фундальный отдел желудка, поперечный скан в области мечевидного отростка; правая часть: фундальный отдел желудка, поперечный скан в области мечевидного отростка. Визуализируются все слои стенки желудка, слизистый и подслизистый слои образуют складки, выступающие в полость органа

Толщина стенки желудка между складками не меняется (табл.), а толщина в складке значительно колеблется в зависимости от степени наполнения желудка. В пилорической части желудка сохраняется складчатый характер слизистого и подслизистого слоев (рис. 2), присутствующий мышечный слой. В отличие от кардиального сфинктера, визуализация которого зачастую затруднена, пилорический сфинктер доступен для детального исследования (рис. 2,

правая часть; рис. 3, левая часть). На эхограммах он представлен гипозоногенной перпендикулярно ориентированной полосой на границе желудка и двенадцатиперстной кишки. Непосредственно за пилорическим сфинктером визуализируется краниальная часть двенадцатиперстной кишки (рис. 3, левая часть), представленная ампулой двенадцатиперстной кишки. Ее отличает слабо выраженный слизистый и значительно развитый подслизистый слой.

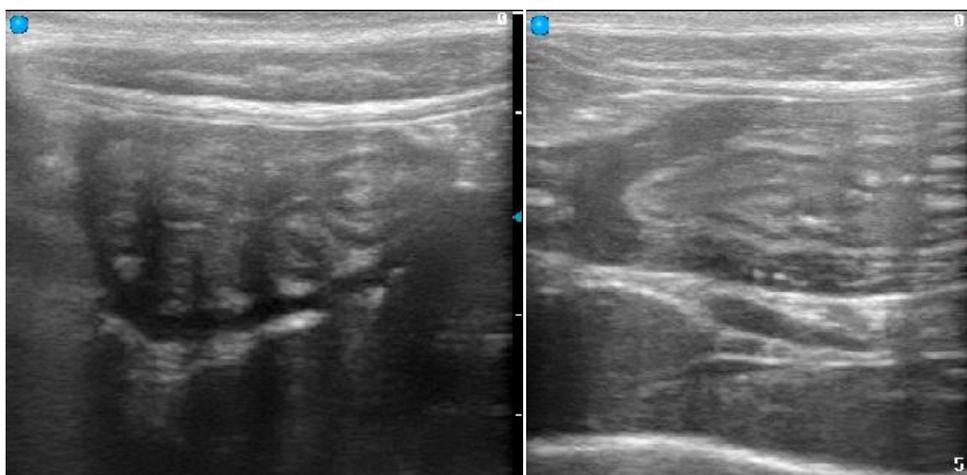


Рис. 2. Левая часть: пилорический отдел желудка, поперечный скан; правая часть: пилорический отдел желудка, продольный скан, в области правого подреберья. В отсутствие содержимого желудка слизистая имеет плотно прилегающие друг к другу складки, выражен гипозоногенный мышечный слой пилоруса и пилорический сфинктер, левее визуализируется фрагмент двенадцатиперстной кишки

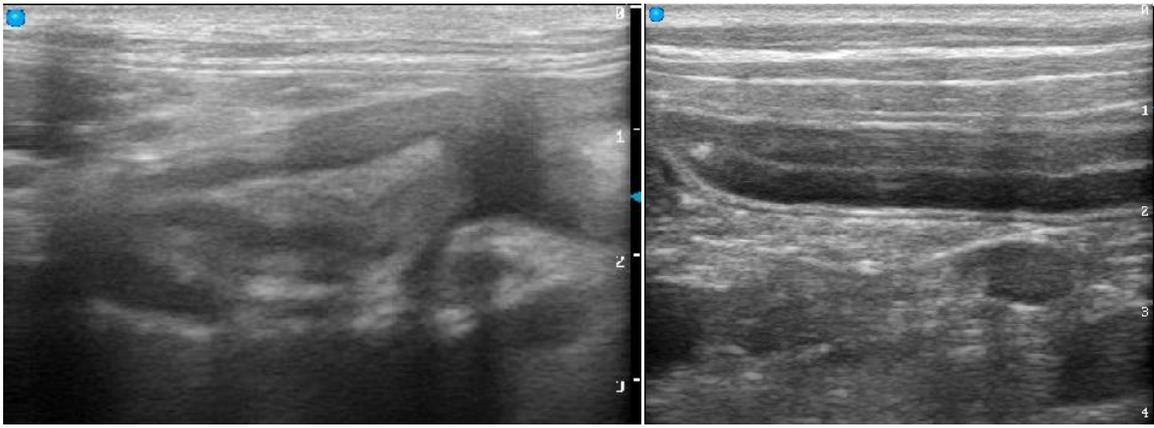


Рис. 3. Левая часть: пилорический канал и ампула двенадцатиперстной кишки, продольный скан в области правого подреберья. Стенка ампулы имеет выраженный подслизистый слой.
Правая часть: нисходящая часть двенадцатиперстной кишки, продольный скан

За краниальным изгибом в нисходящей части двенадцатиперстной кишки, на расстоянии приблизительно 50 мм (для средней весовой группы) каудальнее пилорического сфинктера, на дальней, по отношению к датчику, стенке (со

стороны прилегания поджелудочной железы) можно визуализировать большой сосочек двенадцатиперстной кишки (рис. 4). Ширина сосочка в среднем составляет $4,4 \pm 1,73$ мм ($n = 32$).

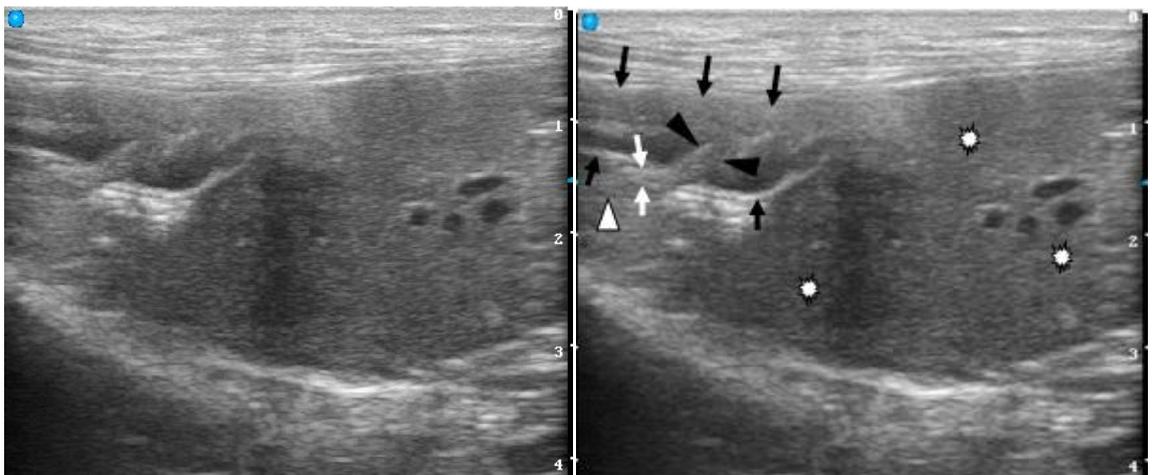


Рис. 4. Левая часть: большой сосочек двенадцатиперстной кишки, продольный скан; правая часть – то же с обозначениями: двенадцатиперстная кишка (между темными стрелками $\uparrow\downarrow$), поджелудочная железа (светлый треугольник Δ), печень (***) , большой сосочек (между темными треугольниками \blacktriangle), проток поджелудочной железы (между светлыми стрелками $\uparrow\downarrow$)

В каудальном направлении визуализировали нисходящую часть двенадцатиперстной кишки, прилегающую к правой латеральной и правой медиальной долям печени, далее – к париетальной брюшине дорсолатеральной брюшной стенки. Медиальнее нисходящей части двенадцатиперстной кишки лоцируется прилегающая к ней правая доля поджелудочной железы. Малый сосочек двенадцатиперстной кишки визуализируется реже, на расстоянии приблизительно

но 30 мм каудальнее большого сосочка (рис. 5). Ширина сосочка в среднем составляет $3,2 \pm 0,98$ мм ($n = 19$). Ориентировочно на уровне 5-6-го поясничного позвонка можно визуализировать каудальный изгиб двенадцатиперстной кишки, короткую поперечную часть и восходящую часть двенадцатиперстной кишки. Далее она переходит в тощую кишку, ориентированную медиально в брюшной полости (рис. 6).

**Толщина стенки и ее слоев различных отделов
пищеварительного канала собак (n = 93), измеренная при УЗИ**

Отдел ПК	Слои стенки	Собаки, кг				
		≤ 5 (n = 21)	6–15 (n = 19)	16–25 (n = 20)	26–35 (n = 18)	≥ 36 (n = 15)
		Толщина, мм				
		M±m				
Желудок	Все слои стенки между складок	2,38±0,54	2,97±0,33*	3,23±0,59	3,85±0,47*	4,17±0,63
	Все слои стенки в складке	4,57±0,81	6,62±1,52*	7,13±1,29	7,93±0,9	8,65±1,43
Двенадцати-перстная кишка	Все слои стенки	3,62±0,5	4,75±0,74**	4,91±0,46	5,39±0,64	5,63±0,75
	Слизистый	2,3±0,37	3,21±0,61**	3,41±0,32	3,69±0,37	3,82±0,54
	Подслизистый	0,56±0,15	0,59±0,11	0,56±0,07	0,63±0,07	0,69±0,09
	Мышечный	0,43±0,13	0,47±0,14	0,46±0,08	0,55±0,09	0,58±0,11
	Серозный	0,33±0,04	0,48±0,10	0,48±0,07	0,52±0,06	0,54±0,08
Тощая кишка	Все слои стенки	3,35±0,69	4,39±0,71*	4,54±0,35	4,76±0,39	4,96±0,52
	Слизистый	2,12±0,46	3,04±0,62*	3,13±0,28	3,2±0,21	3,32±0,21
	Подслизистый	0,43±0,17	0,5±0,08	0,54±0,07	0,63±0,09	0,68±0,2
	Мышечный	0,39±0,11	0,46±0,08	0,48±0,08	0,5±0,07	0,52±0,1
	Серозный	0,41±0,12	0,4±0,07	0,41±0,04	0,43±0,06	0,44±0,08
Подвздошная кишка	Все слои стенки	2,18±0,39	2,6±0,35*	2,86±0,36	3,25±0,28	3,4±0,32
	Слизистый	0,79±0,14	0,88±0,22	1,01±0,2	1,13±0,17	1,18±0,21
	Подслизистый	0,44±0,14	0,53±0,17	0,61±0,24	0,67±0,21	0,73±0,26
	Мышечный	0,61±0,25	0,72±0,19	0,7±0,2	0,89±0,18	0,94±0,22
	Серозный	0,34±0,07	0,47±0,06*	0,54±0,07	0,56±0,09	0,55±0,06
Ободочная кишка	Все слои стенки	1,14±0,19	1,57±0,28*	1,77±0,26	1,98±0,2	2,14±0,23

* Достоверная разница ($p \geq 0,05$) с предыдущей весовой группой.

** Достоверная разница ($p \leq 0,01$) с предыдущей весовой группой.

При УЗИ не представляется возможным дифференцировать структурно двенадцатиперстную и тощую кишку. Исследователь должен ориентироваться на топографические данные. Морфометрические параметры этих отделов тонкого кишечника имеют некоторые отличия

(см. табл.). Так, толщина двенадцатиперстной кишки и ее слизистого слоя больше, чем тощей кишки, в среднем на 9,47 и 9,92 % соответственно. Не выявлено существенных различий между толщиной остальных слоев.

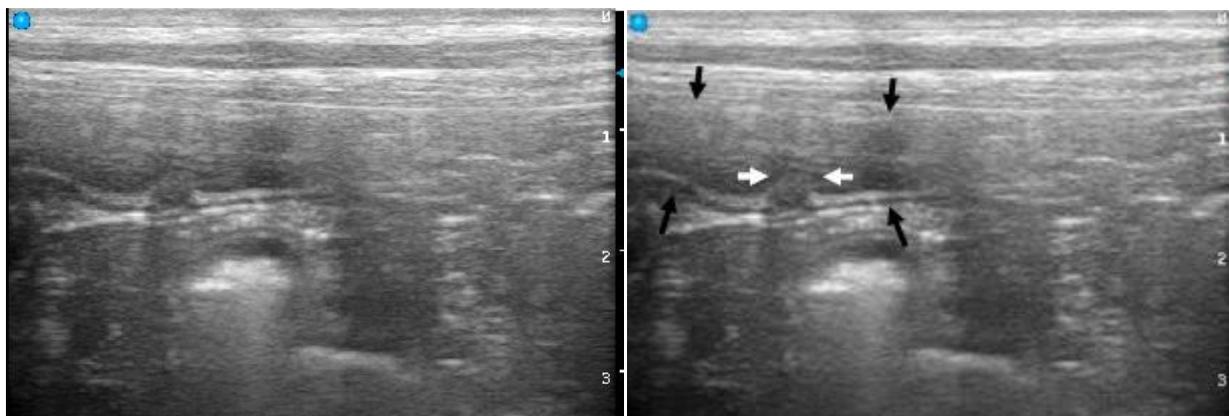


Рис. 5. Левая часть: малый сосочек двенадцатиперстной кишки, продольный скан; правая часть – то же с обозначениями: малый сосочек (светлые стрелки →←), визуализируется в виде узкого канала, проходящего через стенку двенадцатиперстной кишки (↓↑)

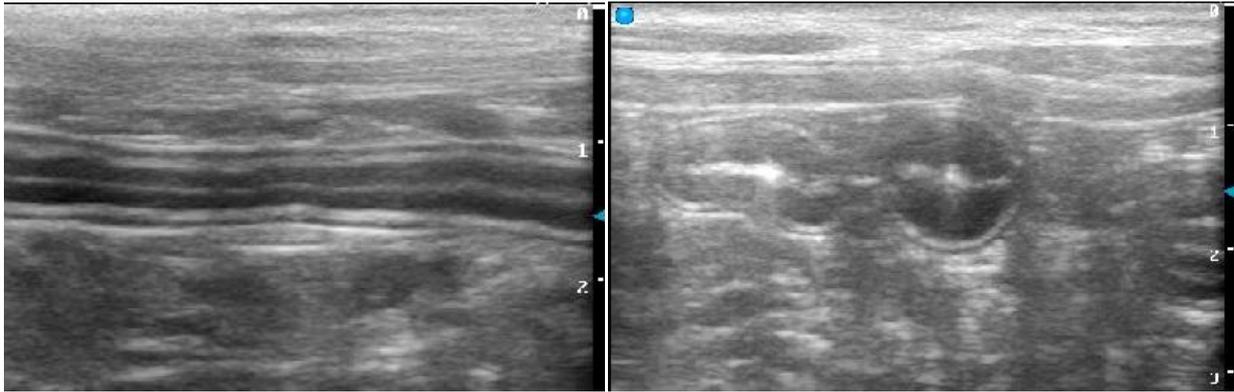


Рис. 6. Левая часть: фрагмент тощей кишки, продольный скан; правая часть: фрагменты тощей кишки, поперечный скан. Гиперэхогенная полоса в центре кишечника соответствует границе полости кишечника со слизистой, широкая гиперэхогенная полоса – слизистый слой, тонкая гиперэхогенная полоса, граничащая с внешней стороной слизистой – подслизистый слой, затем тонкий гипоэхогенный – мышечный слой и наружный – в виде тонкой гиперэхогенной линии – серозный

Процентное соотношение слоев двенадцатиперстной и тощей кишок в среднем составляет: слизистый – 67,63 и 67,23 %; подслизистый – 12,46 и 12,62; мышечный – 10,24 и 10,66; серозный – 9,67 и 9,49 % соответственно.

Подвздошную кишку визуально можно дифференцировать по менее выраженному слизи-

стому слою, а также по ее связи с восходящей ободочной кишкой в правых среднекраниальных отделах брюшной полости (рис. 7, 8). Процентное соотношение слоев подвздошной кишки составляет: слизистый – 34,93 %; подслизистый – 20,85; мышечный – 27,01; серозный – 17,21%.

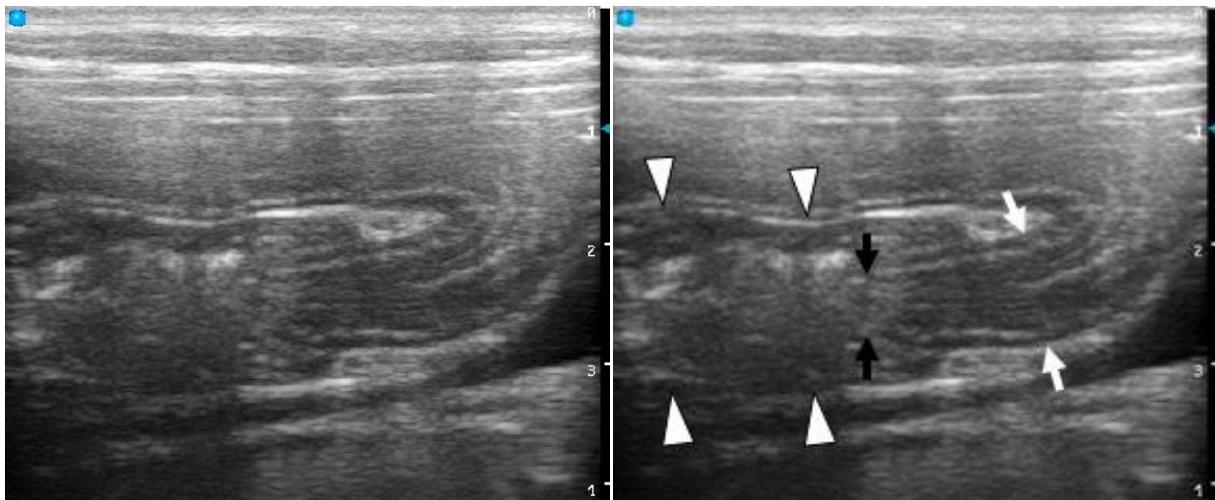


Рис. 7. Левая часть: подвздошная кишка, отверстие подвздошной кишки, открывающееся в толстый кишечник, продольный скан; правая часть – то же с обозначениями: подвздошная кишка (между светлыми стрелками $\downarrow\uparrow$), подвздошное отверстие (темные стрелки $\downarrow\uparrow$), открывающееся в восходящую ободочную кишку (между светлыми треугольниками Δ)

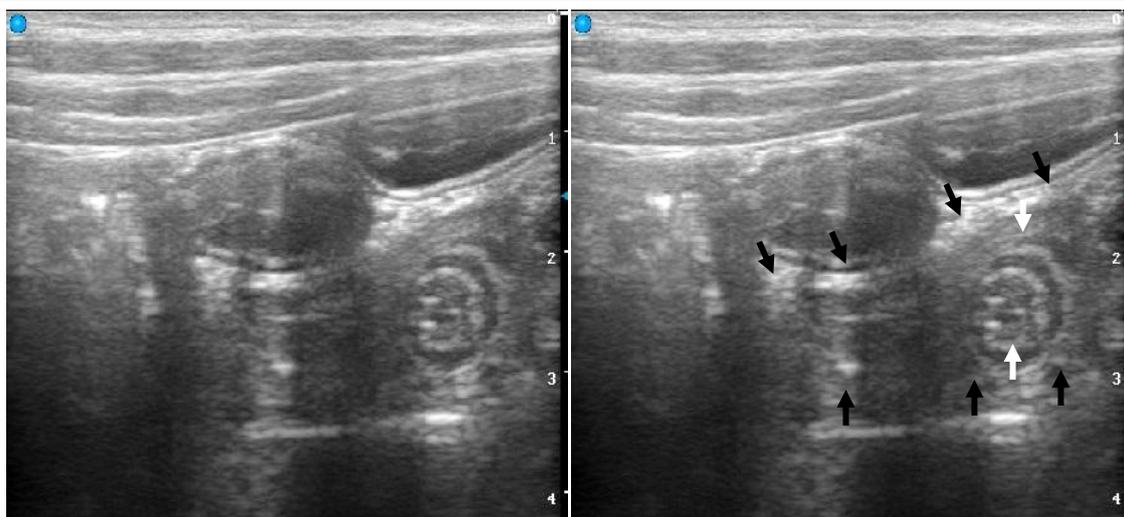


Рис. 8. Левая часть: поперечный скан подвздошной кишки на уровне сфинктера; правая часть – то же с обозначениями: сфинктер подвздошной кишки (между светлыми стрелками \updownarrow), выражен мышечный слой в виде гипэхогенного кольца. Вокруг и слева от подвздошной кишки ободочная кишка (между темными стрелками \updownarrow)

При переходе подвздошной кишки в восходящую ободочную кишку на узком участке визуализируется утолщение мышечного слоя, представленное сфинктером подвздошной кишки (см. рис. 8). Каудальнее сфинктера визуализируется отверстие подвздошной кишки, открывающееся в ободочную кишку. Слепая кишка у собак является дивертикулом проксимальной части восходящей ободочной кишки. Из-за наличия газа визуализация ее у собак при УЗИ ограничена.

Восходящая ободочная кишка начинается от подвздошного отверстия, локализуется медиальнее нисходящей части двенадцатиперстной кишки и вентральнее правой почки, дорсально соприкасается с правой долей поджелудочной железы, затем влево дугой переходит в поперечную ободочную кишку, краниально которой расположен желудок, а кранио-дорсально – левая доля поджелудочной железы. От левой латеральной брюшной стенки у дорсальной части левой реберной дуги ободочная кишка переходит в нисходящую часть, контактирующую с латеральной поверхностью левой почки, и затем направляется медиальнее в тазовую полость, где переходит в короткую прямую кишку. Для визуализации доступна только та часть стенки

ободочной кишки, которая располагается ближе к датчику (рис. 9), поскольку плотные массы в кишке отражают ультразвуковые волны, формируя артефакт акустической тени, не представляющий возможность визуализировать противоположную стенку.

Стенка ободочной кишки также имеет слоистость, однако из-за незначительной толщины стенки сложно дифференцировать слои при УЗИ.

В тазовой полости ободочная кишка переходит в прямую кишку. Визуализация ее при транскутанном УЗ-сканировании затруднена из-за лонных костей таза.

Анальный канал начинается на уровне 3-4-го хвостового позвонка и является доступным для транскутанного исследования. Визуализируется внутренний и наружный анальный сфинктер и расположенные билатерально от анального отверстия параанальные синусы (рис. 10). Размер и форма синусов варьируют в зависимости от степени наполнения секретом. Наполненные синусы округлые, освобожденные от секрета – уплощенные. Размер наполненных синусов для средней весовой группы собак составляет $5,3 \pm 1,75 \text{ мм} \times 6,51 \pm 2,1 \text{ мм}$ ($n = 17$).

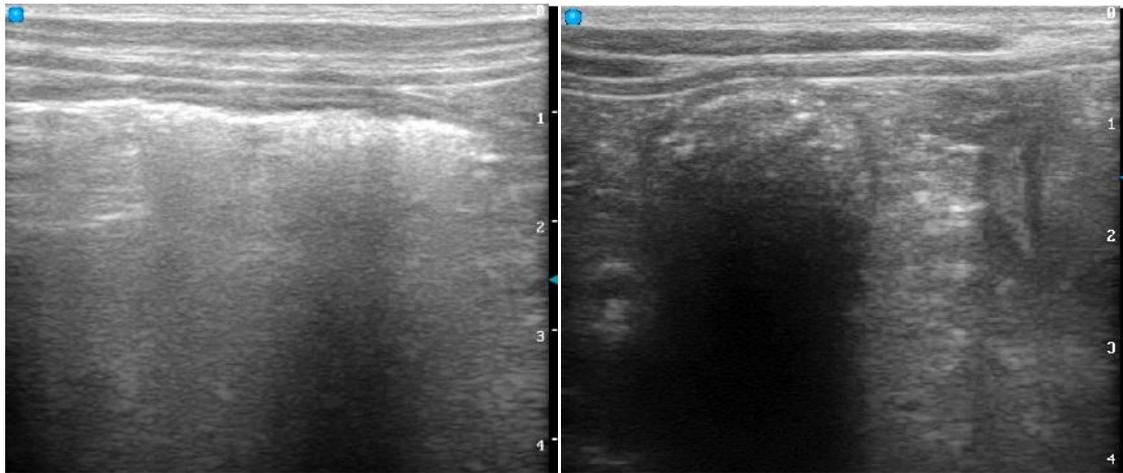


Рис. 9. Левая часть: восходящая ободочная кишка, продольный скан; правая часть: нисходящая ободочная кишка, поперечный скан

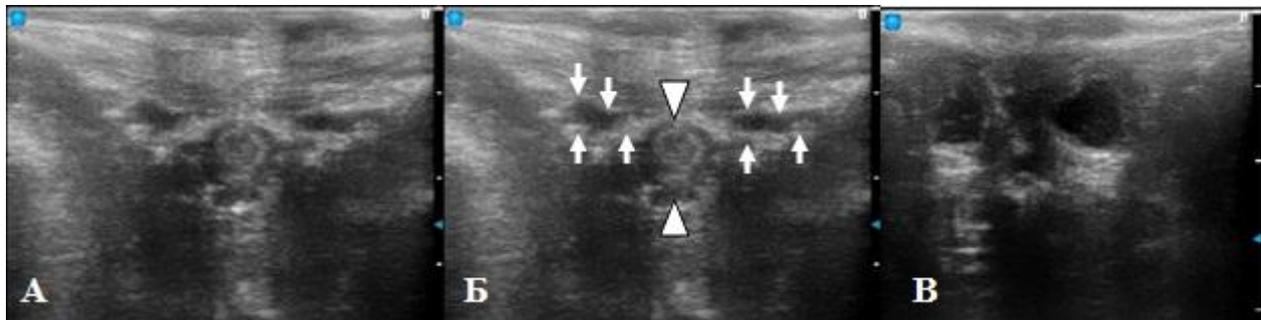


Рис. 10. Транскутанное исследование анального канала:
 А – анальный сфинктер и параанальные синусы, поперечный скан; Б – то же с обозначениями: анальный сфинктер в виде гипозоногенного кольца (между светлыми треугольниками Δ) и параанальные синусы (между стрелками ↓↑); В – заполненные секретом синусы в виде гипозоногенных округлых зон

Обсуждение полученных данных. Нами установлена статистически значимая корреляция между массой тела собак и толщиной стенки фундальной части желудка, двенадцатиперстной, тощей, подвздошной и восходящей ободочной кишок. Достоверные различия в толщине стенки практически всех отделов пищеварительного канала в сравнении с предыдущей весовой группой установлены между группой ≤ 5 кг и группой 6–15 кг, чего не отмечалось в других группах. Статистически значимыми были исследуемые показатели в группах, находящихся через одну весовую категорию. Полученные нами результаты измерения толщины стенки двенадцатиперстной кишки сопоставимы с данными F. Delaney et al. (2003) [4], однако данные по тощей кишке в наших исследованиях превосходят результаты данных авторов на 6,6 % у со-

бак до 20 кг и на 5,3 % – у собак более 30 кг. Данные наших исследований подтверждают результаты S. Hoeny et al. (2013), полученные при помощи компьютерной томографии, где установлена значимая связь между массой тела и толщиной стенки фундальной части желудка, краниального изгиба и поперечной части двенадцатиперстной кишки, тощей и восходящей ободочной кишки [9].

Данные по толщине слизистого слоя двенадцатиперстной и тощей кишок, полученные нами, превосходят результаты N.E. Gladwin et al. (2014) [6] в среднем на 26,38 % по двенадцатиперстной кишке и на 32,43 % – по тощей кишке.

Эти различия могут быть связаны, на наш взгляд, с несколькими причинами. Во-первых, с постоянно совершенствующимися техническими характеристиками УЗ-сканеров, позволяющими

проводить более четкую дифференциацию структур и их количественную оценку. Во-вторых, с особенностями выборки обследованных животных по породам.

Большой сосочек двенадцатиперстной кишки визуализировали в 80,64 % случаев, т. е. у 75 собак из 93 обследованных. Малый сосочек двенадцатиперстной кишки мы визуализировали у 27,95 % обследованных животных. В наших исследованиях это связано с избыточным скоплением газа в пищеварительном канале и, возможно, с индивидуальными особенностями топографии данных структур.

Выводы. Представленные в статье сонографические и морфометрические характеристики позволяют идентифицировать различные структуры пищеварительного канала собак. Исключение составляет дифференцировка двенадцатиперстной и тощей кишок, поскольку их параметры практически аналогичны. В этом случае необходимо ориентироваться на представленные в статье топографические данные. Полученные морфометрические и эхографические данные желудка, тонкого и толстого отделов кишечника у здоровых собак могут использоваться как основа для оценки состояния пищеварительного канала собак в норме и патологии при ультразвуковом исследовании.

Литература

1. *Agut A.* Ультразвуковое исследование тонкой кишки у мелких животных // *Ветеринарный фокус.* – 2009. – Т. 19, № 1. – С. 20–29.
2. *Agthe P.* Ultrasonography of the gastrointestinal tract and associated organs in dogs and cats // *In Practice.* – 2009. – Vol. 31, № 4. – P. 182–188.
3. *Agut A., Wood A.K.W., Martin I.C.A.* et al. Sonographic observations of the gastroduodenal junction of dogs // *American Journal of Veterinary Research.* – 1996. – Vol. 57, № 9. – P. 1266–1273.
4. *Delaney F., O'Brien R.T., Waller K.* et al. Ultrasound evaluation of small bowel thickness compared to weight in normal dogs // *Veterinary Radiology and Ultrasound.* – 2003. – Vol. 44, № 5. – P. 577–580.

5. *Gaschen L., Kircher P., Wolfram K.* Endoscopic ultrasound of the canine abdomen // *Veterinary Radiology and Ultrasound.* – 2007. – Vol. 48, № 4. – P. 338–349.
6. *Gladwin N.E., Penninck D.G., Webster C.R.L.* et al. Ultrasonographic evaluation of the thickness of the wall layers in the intestinal tract of dogs // *American Journal of Veterinary Research.* – 2014. – Vol. 75, № 4. – P. 349–353.
7. *Gory G.* et al. Ultrasonographic characteristics of the abdominal esophagus and cardia in dogs // *Veterinary Radiology and Ultrasound.* – 2014. – Vol. 55, № 5. – P. 552–560.
8. *Günther C.S., Lautenschläger I.E., Scholz V.B.* et al. Assessment of the inter- and intraobserver variability for sonographical measurement of intestinal wall thickness in dogs without gastrointestinal diseases | [Inter- und Intraobserver-Variabilität bei der sonographischen Bestimmung der Darmwanddicke von Hunden ohne gastrointestinale Erkrankungen] // *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere – Heimtiere.* – 2014. – Vol. 42, № 2. – P. 71–78.
9. *Hoey S., Drees R., Hetzel S.* et al. Evaluation of the gastrointestinal tract in dogs using computed tomography // *Veterinary Radiology and Ultrasound.* – 2013. – Vol. 54, № 1. – P. 25–30.
10. *Le Roux A.B.* et al. Ex vivo correlation of ultrasonographic small intestinal wall layering with histology in dogs // *Veterinary Radiology and Ultrasound.* – 2016. – Vol. 57, № 5. – P. 534–545.
11. *Penninck D.G.* Gastrointestinal tract. In: *Penninck D.G., d'Anjou M.A.* Atlas of Small Animal Ultrasonography. Blackwell Publishing, Iowa. 2008. – P. 281–318.
12. *Penninck D.G.* et al. Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract // *Veterinary Radiology.* – 1989. – Vol. 30, № 6. – P. 272–276.

Литература

1. *Agut A.* Ul'trazvukovoe issledovanie tonkoj kishki u melkih zhivotnyh // *Veterinarnyj fokus.* – 2009. – Т. 19, № 1. – С. 20–29.
2. *Agthe P.* Ultrasonography of the gastrointestinal tract and associated organs in dogs and

- cats // *In Practice*. – 2009. – Vol. 31, № 4. – R. 182–188.
3. *Agut A., Wood A.K.W., Martin I.C.A. et al.* Sonographic observations of the gastroduodenal junction of dogs // *American Journal of Veterinary Research*. – 1996. – Vol. 57, № 9. – P. 1266–1273.
 4. *Delaney F., O'Brien R.T., Waller K. et al.* Ultrasound evaluation of small bowel thickness compared to weight in normal dogs // *Veterinary Radiology and Ultrasound*. – 2003. – Vol. 44, № 5. – R. 577–580.
 5. *Gaschen L., Kircher P., Wolfram K.* Endoscopic ultrasound of the canine abdomen // *Veterinary Radiology and Ultrasound*. – 2007. – Vol. 48, № 4. – R. 338–349.
 6. *Gladwin N.E., Penninck D.G., Webster C.R.L. et al.* Ultrasonographic evaluation of the thickness of the wall layers in the intestinal tract of dogs // *American Journal of Veterinary Research*. – 2014. – Vol. 75, № 4. – R. 349–353.
 7. *Gory G. et al.* Ultrasonographic characteristics of the abdominal esophagus and cardia in dogs // *Veterinary Radiology and Ultrasound*. – 2014. – Vol. 55, № 5. – P. 552–560.
 8. *Günther C.S., Lautenschläger I.E., Scholz V.B. et al.* Assessment of the inter- and intraobserver variability for sonographical measurement of intestinal wall thickness in dogs without gastrointestinal diseases | [Inter- und Intraobserver-Variabilität bei der sonographischen Bestimmung der Darmwanddicke von Hunden ohne gastrointestinale Erkrankungen] // *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere – Heimtiere*. – 2014. – Vol. 42, № 2. – P. 71–78.
 9. *Hoey S., Drees R., Hetzel S. et al.* Evaluation of the gastrointestinal tract in dogs using computed tomography // *Veterinary Radiology and Ultrasound*. – 2013. – Vol. 54, № 1. – R. 25–30.
 10. *Le Roux A.B. et al.* Ex vivo correlation of ultrasonographic small intestinal wall layering with histology in dogs // *Veterinary Radiology and Ultrasound*. – 2016. – Vol. 57, № 5. – P. 534–545.
 11. *Penninck D.G.* Gastrointestinal tract. In: *Penninck D.G., d'Anjou M.A.* Atlas of Small Animal Ultrasonography. Blackwell Publishing, Iowa. 2008. – R. 281–318.
 12. *Penninck D.G. et al.* Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract // *Veterinary Radiology*. – 1989. – Vol. 30, № 6. – R. 272–276.

