

Литература

1. *Старинова Т.Т.* Математическая модель регенераторных процессов после дозированных кровопотерь // ИНПРИМ-98: мат-лы 3-го Сиб. конгр. по прикладной и индустриальной математике. – Новосибирск, 1998. – С. 139–140.
2. *Старинова Т.Т.* Закономерности регенерации красной крови при острой постгеморрагической анемии // Гомеостаз и экстремальные состояния организма: сб. науч. тр. IX Междунар. симп. – Красноярск: Изд-во Краснояр. НЦ СОРАН, 2003. – С.136–139.
3. Содержание аскорбиновой кислоты и ее окисленных форм при старении эритроцитов, продуцированных в условиях нормального и напряженного эритропоэза / *А.М. Кудряшов, Н.М. Титова, А.А. Савченко* [и др.] // Биомедицинская химия. – 2005. – Т 51. – Вып 1. – С 53–59.
4. *Титова Н.М.* Структурно-функциональные свойства эритроцитов напряженного эритропоэза // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2004. – Т90, № 8. – С.149–150.



УДК 591.442:636.3

*В.Ю. Чумаков, Е.Ю. Складнева,
Р.Э. Красовская, Ю.А. Рачинский*

ОСОБЕННОСТИ ЛИМФАНГИОНОВ ЖЕЛУДКА СОБАК НА НЕКОТОРЫХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

В статье рассматривается морфологическая характеристика стенки лимфангионов внеорганного и внутриорганного лимфатического русла желудка собак на некоторых этапах постнатального онтогенеза.

Ключевые слова: собака, желудок, лимфангион, постнатальный онтогенез, морфометрические показатели.

*V.Yu. Chumakov, E.Yu. Skladneva,
R.E. Krasovskaya, Yu.A. Rachinskiy*

THE LYMPHANGION PECULIARITIES OF THE DOG STOMACH AT SOME POSTNATAL ONTOGENESIS STAGES

The morphological characteristics of the lymphangion wall of extraorganic and intraorganic lymphatic channel of dog stomach at some postnatal ontogenesis stages is considered in the article.

Key words: dog, stomach, lymphangion, postnatal ontogenesis, morphometric indices.

Введение. В настоящее время значительно вырос интерес морфологов, физиологов и клиницистов к изучению различных аспектов микроциркуляторного русла, составной частью которого является лимфатическое русло. Лимфообращение связано с активной деятельностью корней лимфатической системы – это и лимфатические капилляры, которые всасывают из тканей воду, и растворенные в ней вещества, резорбируют невсасывающиеся в кровеносные капилляры коллоидные растворы белков и эмульсии липоидов, взвеси инородных частиц. Изучение процессов всасывания в пищеварительном тракте не может быть достаточно полным без изучения состава оттекающей от различных его отделов лимфы. Однако ввиду значительной трудности в работе с лимфатической системой методы получения лимфы от ряда органов или не удовлетворяют исследователей, или совершенно отсутствуют. Это вызывает объективные сложности для изучения лимфатического русла ряда органов, и многие вопросы экспериментальной и клинической морфологии нуждаются в детальном изучении и разрешении. Так, вопросы микро- и макроанатомии лимфатического русла желудка собак до сих пор остаются актуальными и заслуживают внимания [2–5,7–9].

Однако в доступной отечественной и иностранной литературе мы не обнаружили исчерпывающих све-

дений о морфологических особенностях лимфатического русла желудка собак в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на аутопсийном материале (желудках), без видимых патологий в области исследования, полученном от беспородных собак, принадлежащих частным лицам городов Абакана, Черногорска, Усть-Абакана Республики Хакасия. Материал получали непосредственно во вскрывочной факультета ветеринарной медицины сельскохозяйственного института Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова.

Лимфатическое русло желудка изучалось на собаках четырех возрастных групп: новорожденности, периода отъема, полового созревания и физиологической зрелости. Возраст животных определяли со слов хозяев.

В ходе исследования были применены следующие методики изучения лимфатического русла: внутритканевая инъекция лимфатического русла цветными массами, препарирование, изготовление просветленных препаратов и гистологических срезов, изготовление тотальных препаратов из лимфатических сосудов [6], световая и электронная микроскопия.

Кроме того, была проведена морфометрия всех элементов лимфатического русла серозной оболочки лимфатического русла желудка собак.

Данные, полученные при исследовании, заносились в документы первичного учета, зарисовывались и фотографировались. Микрообъекты фотографировались с помощью микрофотонасадки. Названия анатомических структур и образований приведены в соответствии с 4-й редакцией Международной ветеринарной номенклатуры [10].

Статистический анализ проводили в соответствии с правилами получения репрезентативных выборок генеральных совокупностей для биологических объектов [1]. Все расчеты проводились при помощи программы «Microsoft Excel 7,0». Для каждого показателя вычисляли среднюю арифметическую и её ошибку. Достоверность отличий оценивали по t-критерию Стьюдента. Различие считали при вероятности 95% ($P < 0,05$).

Результаты собственных исследований. Форма лимфангионов желудка собак варьирует в зависимости от возраста животного, а также вида лимфатического сосуда.

Так, преобладающей формой интраорганных лимфангионов желудка является овально-округлая, цилиндрическая, реже треугольная. Среди лимфангионов экстраорганных сосудов наиболее часто встречаются эллипсоидные. Щенки имеют лимфангионы более округлой формы.

В зависимости от распределения структурных элементов в лимфангионах желудка собак выделяется мышцосодержащая часть (мышечная манжетка), клапанный синус и область прикрепления клапана (клапанный валик). Все перечисленные элементы имеют несколько разную структуру.

Наиболее толстая стенка лимфангиона в области мышечной манжетки.

Стенка лимфангиона в области клапанного синуса гораздо тоньше, так как содержит меньшее количество гладкомышечных и соединительнотканых элементов.

В клапанном валике количество коллагеновых и эластических волокон увеличивается, между ними располагаются единичные миоциты, в результате чего стенка этой части лимфангиона утолщается.

Строение внутриорганных и внеорганных лимфангионов состоит из трех относительно самостоятельных оболочек: внутренней (интима), средней (медиа) и наружной (адвентиция). Границы между оболочками лимфангиона выражены нечетко в результате отсутствия внутренней и наружной эластических мембран.

Интима лимфангионов желудка собак представлена слоем эндотелиальных клеток, вытянутых вдоль оси сосуда, лежащих на коллагеновых и эластических волокнах.

Базальная и люминальная поверхность эндотелиоцитов имеет неровные контуры и снабжена короткими и широкими цитоплазматическими выростами. Ядра эндотелиоцитов имеют овальную форму, иногда со слегка бугристой поверхностью, вытянуты параллельно продольной оси сосуда, имеют крупнозернистый хроматин, равномерно распределенный по нуклеоплазме. Между эндотелиоцитами лимфангионов желудка собак обнаруживаются открытые и закрытые стыки.

Медиа лимфангионов желудка собак представлена миоцитами, причем количество слоев варьирует от одного до трех. Постоянным является средний слой, а наличие наружного и внутреннего слоев варьирует в зависимости от вида лимфатического сосуда и возраста животного.

Миоциты среднего слоя ориентированы под прямым углом друг к другу и залегают в двух плоскостях. Миоциты в стенке лимфангионов лежат изолированно (в интраорганных сосудах) или пучками по несколько

клеток (в экстраорганных сосудах) и ориентированы спирально по отношению к продольной оси лимфатического сосуда.

В среднем мышечном слое экстраорганных лимфангионов миоциты ориентируются по типу крутой спирали (под углом более 45° к продольной оси сосуда).

Ультраструктура миоцитов на электронограммах выявляет, что поверхность последних снабжена цитоплазматическими отростками, проникающими в наружный и внутренний слои лимфангиона. На внутренней поверхности цитоплазматической мембраны миоцитов, а также по периферии их цитоплазмы выявляется большое количество пиноцитозных везикул. Значительную часть объема цитоплазмы занимают довольно крупные ядра миоцитов лимфангионов желудка собак, они имеют палочковидную форму с закругленными, а иногда с заостренными концами. Хроматин ядра расположен преимущественно по его периферии. Выявлена тесная структурная и функциональная связь между миоцитами и соединительнотканными волокнами стенки лимфангионов желудка собак. Так, выявлено, что коллагеновые и эластические волокна формируют соединительнотканый каркас лимфангиона и проникают во все его оболочки. Пучки коллагеновых волокон имеют извилистую форму и образуют большое количество «запасных складок», которые расправляются при заполнении лимфангиона лимфой. При этом сами коллагеновые волокна не растягиваются, определяя предел растяжимости лимфангиона.

В медии лимфангионов желудка собак коллагеновые волокна ориентированы преимущественно по ходу миоцитов, а в наружной и внутренней оболочках – параллельно продольной оси сосуда.

Адвентиция лимфангионов желудка собак состоит из пучков коллагеновых и отдельных эластических волокон с лежащими между ними единичными лаброцитами, фибробластами и гистиоцитами. Соединительнотканые волокна адвентиции лимфангиона обладают большим количеством «запасных складок».

Лимфангионы интраорганных лимфатических сосудов снабжаются кровью от артерий, залегающих в периадвентиции. В наружной оболочке крупных экстраорганных лимфангионов обнаруживаются все элементы гемомикроциркуляторного русла.

Клапаны лимфангионов желудка собак в большинстве представляют собой парные складки эндотелия с лежащей в ее центре соединительнотканной пластинкой и имеют полулунную форму. В просвете сосуда эндотелиальные клетки лежат в продольном направлении. На париетальной поверхности клапана эндотелиоциты занимают поперечное к оси сосуда положение. Пучки коллагеновых волокон проникают в клапан с сосудистой стенки и занимают в нем поперечное расположение. Между пучками коллагеновых волокон в створке клапана залегают единичные фиброциты. Эластические волокна в клапане формируют мелкопетлистую сеть с петлями, ориентированными по ходу коллагеновых волокон. Коллагеновые волокна имеют небольшие запасные складки, которые позволяют клапану иметь определенную эластичность, необходимую для полного смыкания клапанных створок. На клапане различают: основание (клапанный валик) – место его прикрепления к сосудистой стенке; свободный край; внутреннюю выпуклую (аксиальную), обращенную в просвет сосуда, и наружную вогнутую (париетальную) поверхности. Париетальная поверхность клапана с подлежащим участком сосудистой стенки образует клапанный синус.

В основании клапана содержится больше соединительнотканых элементов, чем в его створке, а также встречаются единичные миоциты, которые ориентированы по ходу прикрепления клапана к сосудистой стенке.

В стенке лимфангионов желудка собак обнаружены нервные волокна, ориентированные по ходу и в непосредственной близости с соединительнотканными волокнами. В наружной оболочке лимфангионов нервные волокна формируют пучки.

Линейные показатели лимфангионов желудка собак в постнатальном онтогенезе увеличиваются прямо пропорционально возрасту животного и по ходу лимфотока (табл.1). Самые крупные лимфангионы были выявлены в эфферентных лимфатических сосудах желудка взрослых собак, а самые мелкие – в интраорганных лимфатических сосудах первого порядка новорожденных щенков.

Морфометрические показатели линейных средних величин лимфангионов желудка собак в постнатальном онтогенезе ($M \pm m$), мм

Период онтогенеза	Лимфангионы сосудов									
	интраорганных						афферентных		эфферентных	
	1-го порядка		2-го порядка		3-го порядка		Дли-на	Диа-метр	Дли-на	Диа-метр
Дли-на	Диа-метр	Дли-на	Диа-метр	Дли-на	Диа-метр					
Новорожденные	0,61± 0,09	0,30± 0,05	0,71± 0,05	0,32± 0,06	0,98± 0,08	0,39± 0,07	1,16± 0,04	0,82± 0,05	1,49± 0,04	0,88± 0,07
1–2 месяца	0,66± 0,07	0,39± 0,08	0,93± 0,07	0,43± 0,09	1,17± 0,07	0,86± 0,08	1,78± 0,08	1,4± 0,02	2,79± 0,07	1,84± 0,04
6–8 месяцев	0,73± 0,08	0,46± 0,04	1,12± 0,09	0,50± 0,06	1,24± 0,11	1,1± 0,04	1,99± 0,08	1,69± 0,07	3,16± 0,07	2,97± 0,08
2–6 лет	0,92± 0,06	0,49± 0,04	1,24± 0,03	0,59± 0,06	1,62± 0,02	1,3± 0,07	2,18± 0,09	1,98± 0,07	4,16± 0,04	3,29± 0,02

Объемные показатели лимфангионов желудка собак увеличиваются с возрастом животного и по ходу лимфотока (табл. 2). Самые объемные лимфангионы были обнаружены нами в эфферентных лимфатических сосудах желудка взрослых собак, а лимфангионы наименьшего объема – в интраорганных лимфатических сосудах первого порядка новорожденных щенков.

Таблица 2

Объем лимфангионов желудка собак в постнатальном онтогенезе ($M \pm m$), мм

Период постнатального онтогенеза	Лимфангионы интраорганных сосудов			Лимфангионы экстраорганных сосудов	
	1-го порядка	2-го порядка	3-го порядка	афферентных	эфферентных
Новорожденные	0,024±0,012	0,051±0,009	0,107±0,011	0,347±0,076	0,663±0,058
1–2 месяца	0,055±0,031	0,101±0,051	0,466±0,012	2,099±0,011	5,259±0,087
6–8 месяцев	0,074±0,007	0,149±0,021	0,878±0,032	3,265±0,069	11,884±0,065
2–6 лет	0,104±0,056	0,231±0,012	1,558±0,036	4,303±0,091	18,957±0,023

Содержание миоцитов и соединительнотканых элементов в стенке лимфангионов желудка собак увеличивается прямо пропорционально возрасту животного и порядковости сосуда. Толщина мышечной манжетки всех лимфангионов желудка собак преобладает над таковой стенки клапанного синуса в результате повышенного содержания в первой миоцитов, коллагеновых и эластических волокон.

Выводы. Таким образом, нами выяснено, что лимфангионы желудка собак состоят из трех относительно самостоятельных оболочек. Внутренняя оболочка состоит из эндотелия, средняя главным образом из миоцитов и наружная – из соединительнотканых волокон и клеток. С возрастом увеличиваются морфометрические показатели лимфангионов, число миоцитов в их стенках, а также длина, ширина и объем ядер гладкомышечных клеток. Все эти параметры в одном и том же возрасте возрастают и с повышением порядка сосудов.

Литература

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия: руководство. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.

2. Багаев С.Н., Захаров В.Н., Орлов В.А. Транспортная функция сердечно-сосудистой системы с позиций новых научных представлений // Проблемы экспериментальной, клинической и профилактической лимфологии: тр. НИИКиЭЛ СО РАМН. – Новосибирск, 2002. – Т.9. – С. 41–46.
3. Бекетаев А.М., Гареев Р.А. Методики исследований лимфатической системы // Методы исследования кровообращения. – Л., 1976. – С. 217–228.
4. Борисов А.В. К методике исследования лимфатического русла // Вопросы функциональной анатомии сосудистой системы: тез. докл. науч. конф., посвящ. памяти акад. АМН СССР Д.А. Жданова. – М., 1973. – С. 39–40.
5. Борисов А.В. Лимфангионы грудного протока. Грудной проток и лимфатические коллекторы организма // Тр. Ленингр. СГМИ. – 1989. – С. 4–13.
6. Борисов А.В. Методика тотального препарата лимфатического сосуда: результаты и задачи // Проблемы экспериментальной, клинической и профилактической лимфологии: тр. НИИКиЭЛ СО РАМН. – Новосибирск, 2002. – Т.9. – С. 55–57.
7. Морфологические методы исследования сосудистого русла. – Новосибирск: Изд-во СО РАМН, 1997. – 440 с.
8. Организация мышечного компонента стенки лимфангионов различных отделов лимфатического русла / А.Л. Зашихин, Я. Селин, В.А. Болдуев [и др.] // Морфология. – 2005. – Т. 127. – № 1. – С. 29–32.
9. Зубарев И.Н., Синенченко Г.И., Курыгин А.А. Эндолимфатическая и лимфотропная лекарственная терапия в абдоминальной хирургии – СПб.: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2005. – 224 с.
10. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках / пер. и рус. терминология проф. Н.В. Зеленецкого. – М.: Мир, 2003. – 352 с.
11. Самусев Р.П., Пупышева Г.И., Смирнов А.В. Атлас по цитологии, гистологии и эмбриологии. – М.: Оникс 21 век: «Мир и образование», 2004.
12. Bienenstok J., Befus A.D. Review of mucosal immunology // Immunology. – 1980. – V.41. – P.249–270.

