

В клинике особенно большое внимание уделяется ферментам крови. Происхождение ферментов крови различно, поэтому их активность – очень чувствительный и тонкий критерий патологического состояния организма. Сывороточные ферменты особенно тонко реагируют на патологические воздействия и во многих случаях являются первыми показателями нарушения гомеостаза и могут быть использованы для оценки состояния организма.

Данные по функциональному состоянию ферментной системы сыворотки крови серебристо-черных лисиц в норме, до и после дрожжевой закваски представлены в таблице 4.

В отношении сывороточных ферментов также отмечено увеличение активности AST (42,0%), ALT (37,9%) и α -амилазы (13,7%).

Обсуждение результатов

Таким образом, полученный материал по влиянию дрожжевой закваски при гиповитаминозе В₁ на морфологические и биохимические показатели крови показывает изменения по содержанию гемоглобина, эритроцитов, скорости оседания эритроцитов и приближению их к физиологическим нормам красной крови пушных зверей. Серебристо-черные лисицы заметно отличаются и по биохимическому составу крови от других животных. Сравнительно высокие результаты изученных показателей могут быть обусловлены и высоким мышечным напряжением представителей данного вида.

Выводы

1. Дрожжевая закваска в дозе 5 мл на 1 кг живой массы с кормом обладает стимулирующим и восстановительным действием в организме животных при гиповитаминозе В₁.

2. По результатам морфологического исследования крови следует отметить, что после применения дрожжевой закваски уровень эритроцитов в среднем повысился с 8,0 до 9,0 млн/мкл, уровень гемоглобина – со 150 до 169 г/л, скорость оседания эритроцитов – с 0,8 до 3,0 мм/ч.

3. При гиповитаминозе В₁ у серебристо-черных лисиц значительно повышаются содержание билирубина, активность AST, ALT и α -амилазы.

Библиографический список

1. Медведева М.А. Клиническая ветеринарная лабораторная диагностика: справочник для ветеринарных врачей / М.А. Медведева. – М.: ООО «Аквариум – Принт», 2008. – С. 5-152.

2. Берестов В.А. Лабораторные методы оценки состояния пушных зверей / В.А. Берестов. – Петрозаводск: Карелия, 1981. – С. 151.

3. Островский Ю.М. Тиамин / Ю.М. Островский // Экспериментальная витаминология. – Минск, 1979. – С. 176-220.

4. Helgebostad A. Die Sterblichkeit der Welpen bei Blaufuchsen // Dt. Pelztierzüchter. – 1981. – Jg. 55. – N. 9. – P. 150-152.



УДК 619:611.42:611.11:636

Е.Ю. Складнева,
В.Ю. Чумаков

ИНТРАОРГАНЫЕ ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ ДОМАШНИХ ПЛОТОЯДНЫХ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Ключевые слова: лимфатический сосуд, интраорганный, мочевого пузыря, домашние плотоядные, собака, кошка, постнатальный онтогенез.

Введение

Органы мочевого пузыря у домашних плотоядных имеют свой лимфатический

регион, обеспечивающий дренаж и детоксикацию их клеток и тканей как в условиях физиологической нормы, так и при патологиях. Знание границ этого региона, а также видовых и возрастных особенностей детального строения всех структурных элементов этого региона позволит по-новому взглянуть на патогенез многих за-

болеваний и откроет возможности для регулирования лимфотока в условиях нормы и патологии.

Несмотря на то, что лимфология успешно развивается уже более 380 лет, в настоящее время многие вопросы, касающиеся морфологии и физиологии лимфатической системы, остаются дискуссионными [1, 2]. Так, имеющиеся в отечественных и зарубежных литературных источниках сведения, касающиеся структуры интраорганного лимфатического русла мочевого пузыря у домашних плотоядных, носят достаточно фрагментарный характер и не дают полного представления о детальном строении лимфатического региона данного органа. При анализе доступной отечественной и зарубежной литературы мы не обнаружили сведений в отношении интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря собак и кошек, поэтому результаты наших исследований в отношении данного вопроса можно считать оригинальными.

Цель исследования – детальное описание архитектоники интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на аутопсийном и биопсийном материале, полученном от 135 беспородных собак и 156 кошек обоего пола 5 возрастных групп (новорожденные, периодов отъема, полового созревания, физиологической зрелости и выраженных старческих изменений) без признаков патологии органов мочеполовой системы и инфекционных заболеваний.

В ходе исследования были применены классические и современные морфологические методики: внутритканевая инъекция лимфатического русла цветными массами, препарирование, изготовление просветленных препаратов, гистологических срезов, окрашенных тотальных препаратов из лимфатических сосудов и капсулы лимфоузлов, световая и электронная микроскопия.

Результаты исследования и их обсуждение

Интраорганные лимфатические сосуды входят в состав всех оболочек мочевого пузыря домашних плотоядных и подразделяются на сосуды первого, второго и третьего порядков.

Лимфатические сосуды первого порядка подслизистой основы мочевого пузыря собак берут начало в местах слияния нескольких лимфатических посткапилляров между собой. В области тела мочевого пузыря лимфатические сосуды первого порядка формируют сплетение с крупными петлями овальной и прямоугольной форм и длинниками, ориентированными параллельно продольной оси органа. В области дна мочевого пузыря петли этого сплетения имеют преимущественно овально-округлую форму без определенной ориентации длинников. В подслизистой основе мочевого пузыря собак в области шейки сплетения интраорганных лимфатических сосудов первого порядка и посткапилляров имеют петли с удлинено-овальной формой петель и преимущественно поперечной ориентацией длинников. От данных сплетений ответвляются лимфатические сосуды второго порядка, которые вначале располагаются в подслизистом слое мочевого пузыря, а затем, прямо или косо прободая все три слоя мышечной оболочки, следуют в подсерозный слой, где сливаются с лимфатическими сосудами второго порядка последнего.

В месте слияния лимфатических посткапилляров подслизистой основы мочевого пузыря кошек в области тела формируются лимфатические сосуды первого порядка, которые, сплетаясь между собой, формируют крупнопетлистые сети подслизистой основы органа с петлями преимущественно прямоугольной формы и длинниками петель, ориентированными продольно. В области шейки мочевого пузыря эти сплетения имеют прямоугольную форму и преимущественную поперечную к продольной оси органа ориентацию. В области дна мочевого пузыря кошек интраорганные лимфатические сплетения сосудов первого порядка и посткапилляров формируют петли многоугольной формы с различной ориентацией длинников. Далее, лимфатические сосуды первого порядка подслизистой основы мочевого пузыря кошек прободают все три слоя мышечной оболочки, принимают соответствующие сосуды и посткапилляры последнего и вливаются в сосуды серозной оболочки.

Лимфатические сосуды первого порядка мышечной оболочки мочевого пузыря собак формируются на месте слияния лимфатических посткапилляров. Данные лимфатические сосуды прободают все три слоя мышечной оболочки и, сопрово-

ждая кровеносные сосуды, направляются в серозную оболочку органа.

Лимфатические сосуды первого порядка мышечной оболочки мочевого пузыря кошек формируются из сплетений лимфатических посткапилляров каждого из трех слоев мышечной оболочки органа. Анастомозируя между собой в районе наружного продольного мышечного слоя, а также принимая лимфатические посткапилляры данного слоя, они формируют лимфатические сосуды второго порядка, которые направляются к лимфатическим сосудам первого и второго порядков серозной оболочки.

В серозной оболочке мочевого пузыря собак из лимфатических посткапилляров формируются лимфатические сосуды первого порядка, которые совместно с посткапиллярами образуют сосудистое сплетение серозной оболочки. Петли этого сплетения в области тела мочевого пузыря имеют прямоугольную, реже овальную форму и длинники, ориентированные параллельно продольной оси органа. В области дна мочевого пузыря петли этого сплетения имеют многоугольную форму без определенной ориентации длинников. Сплетения интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря собак в области шейки имеют петли прямоугольной формы, ориентированные преимущественно параллельно продольной оси органа. Лимфатические сосуды первого порядка серозной оболочки мочевого пузыря собак тесно анастомозируют на всем протяжении с лимфатическими посткапиллярами и интраорганными лимфатическими сосудами подслизистого слоя и мышечной оболочки органа. Сливаясь между собой, лимфатические сосуды первого порядка серозной оболочки мочевого пузыря собак формируют лимфатические сосуды второго порядка, залегающие в подсерозном слое. Лимфатические сосуды второго порядка серозной оболочки мочевого пузыря принимают лимфатические сосуды второго порядка подслизистого слоя и мышечной оболочки, образуют лимфатические сосуды третьего порядка. Сливаясь между собой, они выходят из серозной оболочки и адвентиции органа и формируют афферентные лимфатические сосуды, следующие к регионарным лимфоузлам.

В серозной оболочке мочевого пузыря кошек, за счет слияния лимфатических посткапилляров, формируются лимфатические сосуды первого порядка, которые принимают лимфососуды мышечной оболочки и становятся при этом лимфатиче-

скими сосудами второго порядка. В последние вливаются сосуды подслизистой основы мочевого пузыря, и сформированные таким образом лимфатические сосуды третьего порядка дают начало афферентным лимфососудам. Сплетения интраорганных лимфатических сосудов серозной оболочки мочевого пузыря кошек имеют локальные особенности. Так, форма петель этих сплетений в области тела мочевого пузыря преимущественно прямоугольная, реже удлинненно-овальная, а ориентация длинников всегда продольная. В области шейки мочевого пузыря форма этих петель удлинненно-овальная, а ориентация длинников соответствует продольной оси органа. В серозной оболочке мочевого пузыря кошек, в области его дна, интраорганные лимфатические сплетения формируют крупнопетлистые сети с петлями преимущественно квадратной или многоугольной формы и длинниками, не имеющими определенной ориентации.

Морфометрические показатели (длина и диаметр) внутриорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных с высокой достоверностью ($P < 0,01$) положительно коррелируют с порядковостью сосуда. Достоверное ($P < 0,01$) возрастание длины и диаметра интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных отмечается до достижения животными среднего возраста. С наступлением выраженных старческих изменений отмечается уменьшение морфометрических показателей интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря как у собак, так и у кошек. Максимальную длину (24,5 мм) имел лимфатический сосуд 3-го порядка мочевого пузыря самца собаки 4 лет (среднего возраста), а минимальную (1,1 мм) – интраорганный лимфатический сосуд 1-го порядка мочевого пузыря новорожденного котенка (табл. 1, 2).

Самый крупный диаметр (1,3 мм) был обнаружен у лимфатического сосуда 3-го порядка мочевого пузыря самки собаки 5 лет, а самый мелкий (0,1 мм) – у лимфатического сосуда 1-го порядка мочевого пузыря новорожденного котенка (табл. 4). В целом все интраорганные лимфатические сосуды мочевого пузыря собак были несколько крупнее аналогичных сосудов у кошек. Также было отмечено, что в постнатальном онтогенезе у домашних плотоядных происходит увеличение коэффициента извилистости прямо пропорционально возрасту животного и

по направлению лимфотока всех интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря, что свидетельствует о том, что с увеличением возраста и порядка сосуда лимфатические сосуды мочевого пузыря становятся более прямолинейными. Данная закономерность с высокой достоверностью ($P < 0,01$) прослеживается до

достижения собаками и кошками среднего возраста. Необходимо отметить, что интраорганные лимфатические сосуды кошек имели чуть менее извилистый ход по сравнению с таковыми у собак, о чем свидетельствует их больший коэффициент извилистости (табл. 3, 4).

Таблица 1

Показатели средней длины и коэффициента извилистости (К) внутриорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря собак в постнатальном онтогенезе ($M \pm m$)

Периоды постнатального онтогенеза	Лимфососуды 1-го порядка		Лимфососуды 2-го порядка		Лимфососуды 3-го порядка	
	длина, мм	К, %	длина, мм	К, %	длина, мм	К, %
Новорожденные	2,141±0,048	56,284±0,172	3,384±0,391	57,986±0,519	5,394±0,127	58,471±0,736
Период отъема	3,739±0,271	54,187±0,381	6,183±0,492	55,473±0,482	10,284±0,237	56,164±0,286
Период полового созревания	4,692±0,149	52,491±0,384	9,274±0,825	54,628±0,385	17,290±0,254	55,381±0,240
Физиологически зрелые	7,749±0,410	48,982±0,595	14,286±0,639	53,152±0,483	23,160±0,385	54,463±0,251
Период выраженных старческих изменений	7,511±0,319	49,169±0,402	14,173±0,519	54,159±0,472	23,073±0,483	55,294±0,704

Таблица 2

Показатели средней длины и коэффициента извилистости (К) внутриорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря кошек в постнатальном онтогенезе ($M \pm m$)

Периоды постнатального онтогенеза	Лимфососуды 1-го порядка		Лимфососуды 2-го порядка		Лимфососуды 3-го порядка	
	длина, мм	К, %	длина, мм	К, %	длина, мм	К, %
Новорожденные	1,134±0,063	57,371±0,492	2,472±0,270	59,482±0,821	4,519±0,284	61,62±0,394
Период отъема	2,583±0,163	54,385±0,601	4,486±0,393	56,169±0,383	8,627±0,481	59,631±0,673
Период полового созревания	4,385±0,274	51,472±0,710	10,361±0,729	54,125±0,630	19,629±0,372	57,519±0,438
Физиологически зрелые	6,381±0,371	49,472±0,274	13,476±0,284	52,608±0,384	25,630±0,281	55,603±0,410
Период выраженных старческих изменений	6,119±0,492	50,365±0,691	12,127±0,251	53,531±0,520	25,571±0,618	56,471±0,629

Таблица 3

Клапанный индекс интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных в постнатальном онтогенезе ($M \pm m$)

Периоды постнатального онтогенеза	Лимфососуды 1-го порядка		Лимфососуды 2-го порядка		Лимфососуды 3-го порядка	
	собак	кошек	собак	кошек	собак	кошек
Новорожденные	3,382±0,157	3,593±0,231	2,652±0,331	2,861±0,314	2,231±0,351	2,251±0,215
Период отъема	2,167±0,319	2,729±0,516	1,628±0,390	1,824±0,216	1,268±0,158	1,428±0,051
Период полового созревания	2,007±0,270	2,141±0,419	1,349±0,431	1,236±0,157	0,876±0,283	0,977±0,526
Физиологически зрелые	1,173±0,209	1,499±0,411	0,837±0,519	0,960±0,012	0,614±0,255	0,780±0,466
Период выраженных старческих изменений	1,045±0,348	1,265±0,318	0,658±0,315	0,742±0,051	0,609±0,097	0,543±0,334

Таблица 4

Диаметр интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря собак в постнатальном онтогенезе ($M \pm m$), мм

Периоды онтогенеза	Лимфососуды 1-го порядка		Лимфососуды 2-го порядка		Лимфососуды 3-го порядка	
	собак	кошек	собак	кошек	собак	кошек
Новорожденные	0,229±0,013	0,188±0,041	0,320±0,021	0,269±0,042	0,418±0,024	0,367±0,032
Период отъема	0,312±0,025	0,297±0,012	0,446±0,051	0,343±0,071	0,684±0,052	0,587±0,016
Период полового созревания	0,401±0,031	0,378±0,037	0,514±0,064	0,439±0,012	0,908±0,039	0,994±0,027
Физиологически зрелые	0,561±0,011	0,417±0,012	0,798±0,061	0,767±0,053	1,341±0,198	1,066±0,121
Период выраженных старческих изменений	0,439±0,032	0,399±0,034	0,761±0,027	0,748±0,031	1,234±0,114	0,963±0,056

Знание количества клапанов на единицу длины лимфатического сосуда позволяет сделать вывод о скорости лимфотока в данном участке. Известно, что скорость лимфотока находится в прямой зависимости от количества клапанов в лимфатическом сосуде [1, 3]. Данную закономерность авторы объясняют уменьшением внутреннего диаметра сосуда в области клапана. В таком канале скорость движения жидкости обратно пропорциональна поперечному сечению трубы: чем уже диаметр сосуда, тем больше скорость течения жидкости.

Число клапанов в лимфатических сосудах 1-го, 2-го, 3-го порядков мочевого пузыря собак изменяется, соответственно, в следующих пределах: у новорожденных щенков – 6-8, 8-10, 11-13; щенков периода отъема – 7-9, 9-11, 12-14; щенков периода полового созревания – 9-11, 11-14, 14-17; собак среднего возраста – 8-12, 11-14, 13-18 и у собак периода выраженных старческих изменений – 7-9, 9-11 и 13-16 соответственно. В интраорганных лимфатических сосудах мочевого пузыря кошек число клапанов изменяется в следующих пределах: у новорожденных котят – 4-6, 6-8, 9-11; котят периода отъема – 6-8, 7-9, 11-14; котят периода полового созревания – 8-10, 11-13, 16-21; кошек среднего возраста – 8-10, 12-14, 17-22 и у кошек периода выраженных старческих изменений – 5-7, 8-10 и 11-14 соответственно. Но в связи с тем, что все лимфангионы даже одного и того же сосуда имеют разную длину, эти данные не позволяют судить о числе клапанов на единицу длины лимфатического сосуда. Поэтому был подсчитан клапанный индекс (отношение числа клапанов к длине лимфатического сосуда в миллиметрах) для всех лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных (табл. 3).

Исходя из данных таблицы 3, клапанный индекс обратно пропорционален возрасту животных и порядковости интраорганных лимфатических сосудов. Это свидетельствует о том, что в постнатальном онтогенезе и с увеличением порядка лимфатического сосуда расстояние между клапанами в последних увеличивается при высокой степени достоверности ($P < 0,01$). Кроме того, было замечено, что клапанный индекс интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря кошек меньше такового у собак, что свидетельствует о том, что интраорганные лимфатические

сосуды кошек содержат меньше клапанов на единицу длины сосуда.

Заключение

Таким образом, интраорганные лимфатические сосуды мочевого пузыря домашних плотоядных формируются за счет слияния между собой лимфатических посткапилляров и подразделяются на сосуды трех порядков. В подслизистой основе слизистой оболочки мочевого пузыря собак обнаружены лимфатические сосуды двух порядков, а в аналогичном слое мочевого пузыря кошек были найдены только лимфатические сосуды 1-го порядка. В мышечных оболочках обоих органов имеются лимфатические сосуды 1-го и 2-го порядков. Серозная оболочка мочевого пузыря домашних плотоядных содержит в своем составе лимфатические сосуды всех трех порядков. Интраорганные лимфатические сосуды всех оболочек мочевого пузыря собак и кошек сообщаются друг с другом посредством множества анастомозов и имеют хорошо выраженную извитость, которая, по нашему мнению, связана с постоянными значительными растяжениями органа вследствие его наполнения мочой.

Морфометрические показатели интраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных положительно коррелируют с возрастом животного и порядковостью сосуда, а их клапанный индекс – обратно пропорционален данным показателям. Данная закономерность прослеживается до достижения животными зрелого возраста. С наступлением периода выраженных старческих изменений морфометрические показатели лимфатических сосудов несколько уменьшаются, а их клапанный индекс, напротив, возрастает.

Библиографический список

1. Борисов А.В. Функциональная анатомия лимфангиона / А.В. Борисов // Морфология. – 2005. – Т. 128. – № 6. – С. 18-27.
2. Гусейнов Т.С. Дискуссионные вопросы лимфологии / Т.С. Гусейнов, С.Т. Гусейнова // Морфология. – 2009. – Т. 136. – № 5. – С. 77-80.
3. Чумаков В.Ю. Лимфатическое русло сердца некоторых млекопитающих. – Абакан: Изд-во ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 1997. – 315 с.

