

Суставная впадина (*cavitas glenoidalis*), занимающая вентральный угол лопатки, краниально ограничена суставным бугорком (*tuberculum supraglenoidale*). Ее сагиттальный диаметр (кранио-латеральный размер) составил $29,47 \pm 0,894$ мм, билатеральный (латеро-медиальный размер) – $19,82 \pm 0,614$ мм. Вариабельность этих показателей находится на одном уровне ($CV = 16,62$ и $16,97$, соответственно). При этом интересно, что отношение сагиттального диаметра к билатеральному, составляющее $1,49 \pm 0,014$, не зависит от величины лопатки. Коэффициент корреляции этого показателя с длиной и шириной лопатки составил $-0,02$ и $-0,03$, соответственно.

Заключение. Проведенный визуальный остеометрический и корреляционный анализы строения плечевого пояса собаки позволил выявить целый ряд закономерностей. Так, длина контурообразующих элементов лопатки (края, ость) варьирует значительно меньше, чем толщина этих же элементов. При этом наиболее значительный коэффициент вариации отмечен для дорсального края ($37,52$). В дистальном направлении значение этого показателя снижается, достигая минимума на каудальной части шейки ($16,30$). Такое распределение вариации, на наш взгляд, можно объяснить неоднородностью статодинамической нагрузки, которую испытывают различные элементы лопатки. Проксимальные участки в большей степени подвержены динамической нагрузке, которую обуславливает множество факторов (образ жизни, порода, масса и т.д.). Неоднородностью этих факторов в каждом конкретном случае, видимо, и объясняется существенная вариация признака. По мере продвижения в дистальном направлении возрастает доля статической составляющей, которую определяет меньше факторов.

Обращают на себя внимание закономерности взаимосвязи длины элементов лопатки с другими параметрами. Наиболее высокий уровень такой связи отмечен для длины краев и ости лопатки, что является вполне логичным и объяснимым. Гораздо более интересную тенденцию демонстрируют коэффициенты корреляции, полученные для толщины. Во-первых, их показатели здесь несколько ниже. Это указывает на то, что с увеличением размера собаки толщина ее лопатки увеличивается в меньшей степени, чем длина. Во-вторых, толщина всех составляющих лопатки в большей степени связана с ее шириной, нежели с длиной. В третьих, интересны показатели толщины краниального края и толщина лопатки в центре предостной ямки. По сравнению с другими аналогичными величинами они очень слабо связаны с размерами лопатки. При этом толщина лопатки в центре предостной ямки с длиной лопатки не связана вообще, а с шириной очень слабо. То есть, с учетом коэффициента вариации как у крупной, так и у мелкой собаки толщина лопатки в этом месте может оказаться одинаковой. Наконец, края лопатки (краниальный, каудальный, дорсальный, латеральный край ости) связаны с размерами лопатки в большей степени, чем аналогичные величины, лежащие ближе к центру (толщина посередине предостной и заостной ямок, толщина ости посередине).

В целом упомянутые свойства корреляции, вероятней всего, можно объяснить закономерностями закрепления мышц. Следует принять во внимание тот факт, что на лопатке находят точки закрепления различных, по своим функциям мышечных групп. Наряду с мышцами плечевого пояса, большинство из которых полифункциональны, закрепляются и мышцы плечевого сустава, часть из которых влияют еще и на локтевой сустав. Очевидно, что с увеличением размеров животного действие одних из них оказывается более востребованным, а других – менее. Естественно, что более нагруженные и развитые мышцы, согласно закону Вольфа, вызовут и большее утолщение тех мест, к которым они закрепляются [4]. Более выраженная связь краев лопатки с ее размерами объясняется тем, что к этим местам закрепляется большее количество мышц. Очевидно, по этой же причине они и утолщены.

Таким образом полученные данные не только дают представление об остеометрическом строении лопатки собаки, но и позволяют до некоторой степени спрогнозировать закономерности изменения ряда параметров в зависимости от размеров животного.

Литература. 1. Акаевский, А.И. *Анатомия домашних животных* / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, С.Б. Селезнев. – Москва : Аквариум-Принт, 2005. – 640 с. 2. Дюрягина, О.В. *Остеометрическая характеристика лопатки собак* / О.В. Дюрягина, В.В. Краснов // *Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных: Материалы междунар. научно-практической конфер.* – Троицк : УГАВМ, 2003. – С 78-80. 3. Зеленевский, Н.В. *Анатомия собаки и кошки* / Н.В. Зеленевский, Г.А. Хонин. – Санкт-Петербурге : Логос, 2004. – 344 с. 4. Киченко, А.А. *Становление и развитие классической теории описания структуры костной ткани* / А.А. Киченко, В.М. Тверье, Ю.И. Няшин, Е.Ю. Симоновская, А.Н. Еповикова // *Российский журнал биомеханики.* – 2008. – № 1, т. 12. – С. 69 – 89. 5. Слесаренко, Н.А. *Анатомия собаки. Соматические системы.* / Н.А. Слесаренко, Н.В. Бабичев, Е.С. Дурткаринев, Ф.Р. Капустин. – Санкт-Петербург : Лань, 2003. – 96 с. 6. Соболев, А.Д. *Основы вариационной статистики* / А.Д. Соболев – Москва : Издательство МВА, 2003. 7. Фольмерхаус, Б. *Анатомия собаки и кошки* / Б. Фольмерхаус, Й. Богдурева, Х. Рес и др.; состав. Фольмерхаус Б., Фрейфейн Й; пер. с нем. Е. Богдурева, И. Кравц.; под ред. М.В. Сидорова. – Москва : Аквариум БУК, 2003. – 580 с. 8. Miller, M.E. *Anatomy of the dog* / M.E. Miller, G.C. Christensen, H.E. Avans. – Philadelphia, London : W.B. SAUNDERS COMPANY, 1964. – 941 с.

Статья передана в печать 3.01.2011 г.

УДК 636.8/.934.57:611.7

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЫШЦ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ У АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ И ДОМАШНЕЙ КОШКИ В СВЯЗИ СО СПОСОБОМ ХОЖДЕНИЯ И ОБРАЗОМ ЖИЗНИ

Ревякин И.М., Таканова М.С.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

В статье дана морфофункциональная оценка мышц, действующих на плечевой сустав у американской норки и домашней кошки в связи с их способом хождения и образом жизни. Особое внимание уделено отдельным мышцам американской норки, функция которых связана с околородным образом жизни данного биологического вида, который в условиях звероводческих хозяйств лишен доступа к водной среде.

In article the functional assessment is given the muscles reacting on a shoulder joint at the American mink and a house cat in connection with their mean of circulation and a mode of life. The special attention is given separate muscles of the American mink which function is bound to life in the water, given biological kind which in the conditions of agricultural farms is deprived access to water.

Введение. В настоящее время ветеринарная медицина все больше внимания уделяет различным ортопедическим патологиям у мелких домашних и экзотических животных. Среди них ряд заболеваний касается мышечной системы. Это, прежде всего, мышечные разрывы, миопатии, тендопатии, тендиниты и т.д. [1,2,4]. Для правильной постановки диагноза и лечения клиницисту, прежде всего, необходимо знать функциональную анатомию мышечной системы. Вместе с тем, наряду с распространенными биологическими видами (собака, кошка), анатомия которых относительно хорошо изучена, в лечении могут нуждаться и более экзотические животные, среди которых немало вторичноводных амфибионтов. Их мышечная система, прошедшая сложный филогенетический путь развития на суше, с возвращением в воду успешно адаптировалась к функционированию в двух средах. На практике данное обстоятельство часто не учитывается и подход к лечению, а зачастую и к содержанию таких животных остается таким же, как и к типичным сухопутным видам. Одной из причин этого является недостаточная изученность данного вопроса. В связи с этим основным объектом изучения нами была выбрана американская норка, представитель семейства куньих (Mustelidae) – типичное околководное животное, имеющее к тому же и хозяйственное значение. Это стопходящее животное в природе по суше, с большой скоростью передвигается прыжками и лишь при замедлении движения переходит на шаг. Для медленного передвижения в воде норка загребает передними лапами, а для быстрого извивается туловищем, прижимая к нему лапы.

Моделью для сравнения мы взяли представителя того же отряда (Carnivora), но другого семейства (Felidae) – домашнюю кошку. Это типичное пальцеходящее сухопутное животное с достаточно хорошо изученной анатомией. В отличие от норки ее передвижения менее разнообразны и носят более поступательный характер. Вместе с тем передние конечности не утратили хватательный рефлекс, что, отчасти, дает ей возможность неплохо лазать по деревьям.

Материалы и методы. Для исследований были использованы тушки беспородных кошек (n=10) 1–5 - летнего возраста и американских норок (n=10) клеточного разведения в возрасте 0,6–2,5 лет. Основные методы исследования включали в себя анатомическое препарирование мышц передней конечности и макроморфометрию с последующей статистической обработкой. В морфометрии использовались показатели массы мышц, действующих на плечевой сустав. Взвешивание производилось на электронных весах.

С целью проведения сравнительно-анатомического анализа абсолютные величины были переведены в относительные. При этом масса мышечной группы бралась по отношению к массе всех мышц, действующих на сустав, масса отдельной мышцы – по отношению к массе мышечной группы, а масса части отдельной мышцы – по отношению к массе этой мышцы. Кроме того, массы всех мышц были сопоставлены с массой плечевой кости.

Результаты исследований. Известно, что на плечевой сустав, помимо собственных мышц, действуют как некоторые из мышц плечевого пояса, так и многосуставные мышцы локтевого сустава. Расчет относительных масс этих мышечных групп по отношению к общей массе мышц, действующих на плечевой сустав, позволил нам установить, что как у норки, так и у кошки среди этих мышц доминирующее положение занимают мышцы плечевого пояса. Собственные же мышцы плечевого сустава у обоих видов развиты гораздо хуже, причем у норки по своей относительной массе они уступают даже двусуставным мышцам локтевого сустава, что, как будет показано ниже, объясняется относительной укороченностью ее плечевой кости в связи с происхождением и способом локомоции [5] (таблица 1).

Таблица 1- Относительная масса мышечных групп, действующих на плечевой сустав у норки и кошки (%)

Мышечная группа	Норка	Кошка
Мышцы плечевого пояса	58,82±4,709*	48,58±0,928*
Мышцы плечевого сустава	17,35±1,226*	33,94±0,833*
Мышцы локтевого сустава	23,83±5,814*	17,47±0,280*

Примечание: *разница достоверна при $P < 0,05$

Более детальное изучение собственных мышц плечевого сустава позволило отметить относительно малую межвидовую изменчивость их строения и топографии, что можно объяснить топографической монофункциональностью. Закрепляясь только к лопатке и плечевой кости, отвечая за работу лишь одного сустава, данная группа в процессе филогенеза испытывала влияние сравнительно небольшого количества факторов, что, отчасти и ограничило ее дивергенцию. Однако в степени развития отдельных мышц в пределах группы, межвидовые особенности более заметны. Так, если экстензоры у обоих видов развиты примерно одинаково, то уже среди флексоров нами отмечена некоторая разница, наиболее четко обозначенная для малой круглой мышцы (*m. teres minor*), которая у норки развита в 1,93 раза хуже, чем у кошки (таблица 2). Однако, учитывая относительно малую массу данного мускула, в плане флексии разница является малозначительной. Снижение ее роли у норки, очевидно, обусловлено побочной функцией – супинацией плечевого сустава, которая в данном случае для норки не так важна.

Более показательна степень сравнительно-анатомического развития крупных мышц – абдуктора (заостная мышца) и аддуктора – (подлопаточная мышца). Из них заостная мышца (*m. infraspinatus*), видимо, в связи с относительно короткой конечностью, когда усилия для отведения нужны меньшие – у норки развита слабее, чем у кошки, в 1,43 раза. Подлопаточная (*m. subscapularis*), напротив – в 1,36 раза увеличена, что, вероятно, связано с плаванием норки под водой, когда она прижимает к туловищу передние лапы. В этом случае аддуктор испытывает повышенную нагрузку.

Таблица 2- Масса собственных мышц плечевого сустава у норки и кошки

Мышцы	Масса	Норка		Кошка	
		% к мышеч. группе	% к плечевой. кости	% к мышеч. группе	% к плечев. кости
Дельтовидная	г	0,78±0,054		4,77±0,597	
	%	9,69±0,319	31,03±2,445	9,63±0,513	37,31±2,861
Большая круглая	г	0,98±0,077		6,56±0,458	
	%	12,19±0,586	39,40±3,605*	13,95±0,971	53,79±4,614*
Малая круглая	г	0,06±0,005		0,64±0,065	
	%	0,68±0,032*	2,15±0,306*	1,31±0,081*	5,01±0,335*
Заостная	г	1,22±0,094		10,71±0,722	
	%	15,48±1,564*	50,37±7,181*	22,16±0,452*	85,46±4,301*
Предостная	г	2,35±0,255		13,48±0,901	
	%	28,23±1,719	89,51±7,948	28,01±0,745	108,03±5,975
Подлопаточная	г	2,70±0,191		11,91±0,898	
	%	33,41±0,626*	106,94±7,603	24,58±0,534*	95,15±5,486
Каракоидно-плечевая	г	0,03±0,003		0,18±0,029	
	%	0,36±0,037	1,05±0,159	0,32±0,042	1,46±0,168
Общая масса	г	8,11±0,597		48,25±2,995	
	%	100	319,80±22,204*	100	386,18±19,019*

Примечание: *разница достоверна при $P < 0,05$

Обобщая рассмотренные закономерности массы собственных мышц плечевого сустава, стоит обратить внимание на уже упомянутый фактор укороченности плечевой кости у норки, который, несомненно, сыграл свою роль в развитии мышц этой группы. С одной стороны, относительно короткая плечевая кость оставляет меньше места для мышечного закрепления. С другой – и усилий для перемещения более короткой конечности нужно меньше. При этом теоретически масса мышц по отношению к массе плечевой кости для обоих видов должна быть примерно одинаковой. Однако, как следует из таблицы 2, у норки, по сравнению с кошкой, у большинства мышц, за исключением подлопаточной, масса непропорционально снижена. Причина этого, на наш взгляд, кроется в способе передвижения этого вида по суше – прыжками. Такой способ локомоции для коротконогой норки энергетически более выгоден, чем поступательное движение, так как часть энергии экономится, накапливаясь в сухожилиях [8, с.606]. Это и приводит к непропорциональному уменьшению мышечной массы. Подлопаточная же мышца, наряду с особой ролью при плавании, являясь сильно осухоженной, принимает на себя функцию аккумулятора энергии в рассмотренной мышечной группе. Поэтому ее относительная масса у норки, по сравнению с кошкой, на фоне снижения массы у остальных мышц возрастает как в мышечной группе, так и по отношению к массе плечевой кости.

Мышцы плечевого пояса, действующие на плечевой сустав, в отличие от предыдущей группы, намного более полифункциональны (таблица 3). Наряду с локомоциями в плечевом суставе, они обеспечивают не только движение всей конечности, но и туловища. В связи с этим единая группа мышц имеет наиболее сложное строение, выражающееся в дифференцировке на более мелкие мышцы. Большое же количество факторов, определяющих их развитие, приводит к ярко выраженной дивергенции, проявляющейся как в степени развития и разной дифференцировке, так и в точках закрепления.

Для мощной плечеголовной мышцы (*m. brachiocephalicus*) хищников характерна дифференцировка на ключично-шейную (*m. cleidocervicalis*), ключично-сосцевидную (*m. cleidomastoideus*) и ключично-плечевую (*m. cleidobrachialis*) части. Первая из них доминирует у обоих исследованных видов. При этом у норки, по отношению к массе всей мышцы, она выражена в 1,4 раза сильнее, чем у кошки (67,98±1,480 и 48,56±1,161% соответственно). Подобная закономерность (1,46 раза) характерна и для ключично-сосцевидной части (18,94±0,850 и 12,99±0,774%). Доля же ключично-плечевой части этой мышцы у норки, напротив, в 2,94 раза меньше, чем у кошки (13,07±1,332 и 38,45±0,998%), что напрямую связано с длиной плечевой кости.

В целом, по отношению к общей массе мышц плечевого пояса, действующих на плечевой сустав, плечеголовная мышца, при относительной разнице 1,62 раза, лучше развита у норки, для которой ее действия (экстензия плечевого сустава) оказываются полезными при загребании воды лапами (надводное плавание) и нырянии.

При анализе относительной массы поверхностной грудной мышцы (*m. pectoralis superficialis*) выяснилось, что она, с разницей в 1,38 раза, у норки развита хуже, чем у кошки. Одной из причин этого явилось отсутствие ее дифференцировки на нисходящую грудную мышцу и поперечную грудную мышцу, что свойственно кошке. При этом аддукция частично может быть компенсирована за счет большего развития глубокой грудной мышцы (*m. pectoralis profundus*), которая хоть и незначительно, но все же больше (в 1,1 раза) развита у норки.

Интересные видовые особенности имеет широчайшая мышца спины (*m. latissimus dorsi*) норки, относительная масса которой в 1,36 меньше, чем у кошки, что на первый взгляд снижает ее эффективность. Однако, в отличие от кошки, для этого вида характерно большее количество точек закрепления, что, очевидно, обуславливает более широкую специализацию. Так, если дорсально у обоих животных она начинается апоневрозом, отходящим от поверхностного листка грудопоясничной фасции, то у норки, в отличие от кошки, данная мышца имеет еще и обширные площади закрепления на 11-13 ребрах, что создает ей здесь дополнительные точки опоры. Краниоventрально широчайшая мышца у кошки делится на две части. Дорсальная образует общий апоневроз с большой круглой мышцей, который закрепляется на гребне малого бугорка плечевой кости, а вентральная присоединяется к глубокой мышце груди и частично к поверхностным грудным мышцам. У норки, при аналогичном делении мышцы, до образования апоневроза с большой круглой мышцей она отдает ей мышечный пучок, что свидетельствует о неполном разъединении в филогенезе. Вентральная часть, так же как и у кошки, отдает пучки глубокой грудной мышце, но, в отличие от последней, образует

самостоятельный апоневроз, который прикрепляется к гребню плечевой кости медиально от апоневроза глубокой мышцы груди. Таким образом, у норки на плечевой кости, в отличие от кошки, имеются две точки закрепления. Данное обстоятельство, в совокупности с реберным закреплением, играет существенную роль в быстром подводном плавании. При этом двойное плечевое закрепление обеспечивает более эффективное прижатие лап к туловищу, а реберное закрепление способствует расширению грудной клетки и, возможно, удержанию ее в таком состоянии (норка ныряет на вдохе).

Таблица 3- Масса мышц плечевого пояса действующих на плечевой сустав у норки и кошки

Мышцы	Масса мышцы	Норка	Кошка
Плечеголовная	г	9,10±1,047	14,74±2,236
	% к мышечной группе	32,89±0,960*	20,36±0,776*
	% к плечевой кости	365,06±41,610*	114,16±10,252*
Широчайшая мышца спины	г	7,66±0,569	27,26±3,179
	% к мышечной группе	28,24±0,606*	38,27±1,268*
	% к плечевой кости	309,28±30,133*	215,39±18,809*
Поверхностная грудная	г	3,51±0,350	12,40±1,310
	% к мышечной группе	12,74±0,543*	17,54±0,299*
	% к плечевой кости	427,96±45,191 ^{***}	229,74±14,093 ^{***}
Глубокая грудная	г	7,11±0,579	16,60±1,431
	% к мышечной группе	26,14±0,540*	23,82±0,754*
	% к плечевой кости	–	–
Общая масса	г	27,38±2,428	71,00±7,922
	% к мышечной группе	100	100
	% к плечевой кости	1102,30±112,701*	559,29±38,791*

Примечание: *разница достоверна при $P < 0,05$
 (***) вместе с глубокой грудной мышцей

Возвращаясь к общему развитию рассмотренной мышечной группы, следует заметить, что у норки ее относительная масса (по отношению к массе плечевой кости) почти в 2 раза превышает таковую у кошки. В этом существенное различие с собственными мышцами плечевого сустава, для которых отмечена обратная тенденция. В данном случае первостепенную роль сыграл фактор полифункциональности мышц плечевого пояса, у которых функции, связанные с движением туловища, видимо, являются первостепенными. Укорочение плечевой кости у норки, отчасти повлекшее сокращение площади закрепления (вызвало уменьшение ключично-плечевой части плечеголовной мышцы), несколько увеличило относительную массу этих мышц по сравнению с кошкой. Однако в действительности разница оказалась гораздо больше, чем теоретически ожидаемая. На наш взгляд, причину этого следует искать в той дополнительной нагрузке, которая падает на данные мышцы у норки. Именно эта нагрузка, в первую очередь связанная с удлинением телом и амфибиотическим образом жизни, приводит к столь значительному наращиванию мышечной массы. В конечном итоге именно мышцы плечевого пояса, закрепляющиеся на плечевой кости, и определяют основные морфологические признаки последней.

Двусуставные мышцы локтевого сустава (действующие на плечевой сустав) менее полифункциональны, чем мышцы плечевого пояса. Функционально связывая движения в локтевом и плечевом суставах, в локомоциях последнего, учитывая топографию (ниже сустава), они играют вспомогательную роль. Резко выраженная дивергенция некоторых мышц этой группы, очевидно, обусловлена способом передвижения биологического вида. Так, наиболее мощная мышца группы – длинная головка трехглавой мышцы (*caput longum*) норки, по своему развитию незначительно (в 1,09 раза) уступает кошке. Более существенная аналогичная разница (в 1,31 раза) нами была отмечена для двуглавой мышцы плеча (*m. biceps brachii*). Обе мышцы играют важную роль в поступательном движении: длинная головка трехглавой мышцы плеча – флексор плечевого сустава и экстензор локтевого; двуглавая мышца плеча – экстензор плечевого и флексор локтевого сустава. Для норки, передвигающейся по суше прыжками, поступательные движения не столь важны, как для кошки. Поэтому эти мышцы у нее развиты в меньшей степени. Несущественная разница в степени развития длинной головки трехглавой мышцы плеча, по сравнению с двуглавой мышцей, объясняется входением ее в состав трехглавой мышцы, которая, закрепляясь к локтевому бугру, является сильно осухожиленной. А при прыжках, как было отмечено ранее, значительную часть своей работы мышцы совершают за счет энергии, накопленной сухожилиями. При загребании воды лапами во время надводного плавания на эти мышцы также падает дополнительная нагрузка. Поэтому излишняя редукция данного элемента норки невыгодна.

Таблица 4- Масса мышц локтевого сустава, действующих на плечевой сустав у норки и кошки

Мышцы	Абсол. масса	Норка	Кошка
	Относ. масса		
Длинная головка трехглавой мышцы	г	4,02±0,247	17,20±1,594
	%	62,42±1,010*	68,18±0,873*
Напрягатель фасции предплечья	г	1,25±0,128	1,90±0,215
	%	19,06±0,997*	7,48±0,285*
Двуглавая мышца плеча	г	1,20±0,088	6,17±0,636
	%	18,52±0,462*	24,34±0,910*
Общая масса	г	6,48±0,439	25,28±2,380
	%	100	100

Примечание: *разница достоверна при $P < 0,05$

Наибольшие расхождения в относительной массе нами были отмечены для напрягателя фасции предплечья (*m. tensor fasciae antebrachii*), который у норки, по сравнению с кошкой, увеличен в 2,55 раза. Дать рациональное объяснение этому сложно. Скорее всего, проксимальное закрепление на сухожилии широчайшей мышцы спины резко ограничивает флексию плечевого сустава. Ввиду этого степень развития продиктована особенностями движений в локтевом суставе, экстензором которого она является.

Заключение. Для проведения абсолютного функционального исследования любой мышечной группы необходимо применение ряда анатомических, гистологических, физиологических (электромиография) и биомеханических методов. Поэтому проведенное нами исследование мышц, действующих на плечевой сустав, не является всеобъемлющим. Можно так же поставить под сомнение целесообразность сравнения кошки и норки вообще, так как они, являясь представителями двух разных инфраотрядов хищных, слишком далеко удалены друг от друга филогенетически, а в неволе тоже содержатся в различных условиях. Вместе с тем полученные данные относительно особенностей мускулатуры и сделанные на их основе предположения и выводы, на наш взгляд, позволяют дополнить сведения по функциональной анатомии опорно-двигательной системы вообще и амфибиотических животных в частности. Последнее обстоятельство зачастую игнорируется как зоотехнией, так и ветеринарной медициной. Лишение амфибиотического животного привычной для него водной среды влечет ослабление мышц, играющих ведущую роль в организме в этой среде, что приводит не только к нарушениям нормальной работы суставов, но и к деструктивным изменениям в костях. В конечном итоге затрагивается костный мозг – орган гемоцитопоза, вследствие чего возникают патологии практически всех систем органов [3,7,с.12]. Следовательно, морфофункциональный подход как при постановке диагноза, так и при моделировании искусственных условий содержания животных должен стать основополагающим.

Литература. 1. Борде, Ж.-Ф. Хромота, связанная с заболеванием плечевого сустава / Ж.-Ф. Борде // Ветеринар. – 2001. – № 3. – С. 20-24. 2. Гийемо, А. Миопатия стройной и полусухозильной мышц / А. Гийемо // Ветеринар. – 2001. – № 1. – С. 34-35. 3. Нечаев, В.И. Механический фактор и функциональная анатомия комплекса губчатое вещество-красный костный мозг-периферическая кровь / В.И. Нечаев // Математическая морфология. – 1997. – Вып. 1, т. 2. – С. 151 – 154. 4. Послов, А.А. Разрыв предостной мышцы у собак / А.А. Послов, В.Ю. Илларионов // Ветеринария. – 2000. – № 12. – С. 54. 5. Ревякин, И.М. Сравнительные морфофункциональные особенности плечевой кости и костей предплечья домашней кошки и американской норки в связи с видовыми адаптационными свойствами / И.М. Ревякин, М.А. Хаткевич // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып.1, ч.1 – С. 46-50. 6. Ромер, А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М.: Мир, 1992. – Т. 1. – 358 с. 7. Хрусталева, И.В. Иммунокомпетентные структуры млекопитающих и птиц новорожденного периода / И.В. Хрусталева, Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко. – М., 2008. – 90с. 8. Шмидт-Нелльсон, К. Физиология животных. Приспособление и среда / К. Шмидт-Нелльсон. – М.: Мир, 1982. – Т. 2. – 799 с.

Статья передана в печать 3.01.2011 г.

УДК 636.5.087.73:612.4

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИМУСА И ФАБРИЦЕВОЙ БУРСЫ ЦЫПЛЯТ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН Е-ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК

Сандул П.А., Луппова И.М., Сандул А.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Концентрат витаминов E и F из рапсового масла при введении в рацион бройлеров вызывает более выраженное повышение функциональной активности тимуса и фабрицевой бурсы, чем синтетический витамин E.

Feeding of the vitamin E, F concentrate from the rape oil has a more positive effect on the thymus and Fabricius bursa functional activity then the synthetic vitamin E.

Введение. В практике птицеводства наиболее полному развитию генетического потенциала птицы препятствуют стрессы, обусловленные интенсивными технологиями производства, нарушениями кормления и содержания, что вызывает снижение общей неспецифической резистентности и иммунологической реактивности организма, то есть вторичные (приобретенные) иммунные дефициты [1, 2, 3].

Для вторичных иммунных дефицитов характерны изменения (понижение) естественной резистентности и иммунобиологической реактивности, в первую очередь генеза и функций лимфоцитов и фагоцитов, других клеточных и гуморальных факторов защиты, акцидентальная трансформация тимуса, атрофия селезенки, лимфоузлов, костного мозга, диффузной лимфоидной ткани, повышенный апоптоз, лимфоцито-, лейкоцито- и моноцитопения, анемия и, наконец, истощение. При этом нарушения возникают как в клеточных, так и в гуморальных звеньях иммунной системы, а также в системе естественной неспецифической резистентности, т.е. они носят комбинированный характер [4].

Поэтому изучение возрастной морфологии иммунокомпетентных органов, имеющих непосредственное отношение к иммунобиологическим реакциям, приобретает большое значение. Иммуноморфологические исследования позволяют судить о степени выраженности иммунодефицитов по морфофункциональным показателям центральных и периферических лимфоидных органов, формирующих в комплексе иммунокомпетентную систему. [3, 6].

При коррекции вторичных иммунодефицитных состояний удается получить сочетанное повышение сохранности и продуктивности поголовья, что, в свою очередь, позволяет снизить затраты на получение единицы продукции и выйти на параметры рентабельного птицеводства. Одним из средств, способных влиять на развитие иммунных реакций организма животных и птицы, является витамин E [5, 7, 8].