10. Speijers, G. J. A. Combined toxic effects of mycotoxins/ G. J. A. Speijers, M. H. M. Speijersb// Toxicology Letters.- 2004.- Vol. 153, № 1.- P. 91-98.
11. Turner, N. W. Analytical methods for determination of mycotoxins: A review/ N. W. Turner, S. Subrahmanyam, S. A. Piletsky// Analytica Chimica Acta.- 2009.- Vol. 632, № 2.- P. 168-180.

УДК 636.8/.934.57:611.7

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОПРЯЖЕННОСТИ КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ДОМАШНЕЙ КОШКИ И АМЕРИКАНСКОЙ НОРКИ

И.М. Ревякин, М.С. Таканова, М.А. Хаткевич

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

(Поступила в редакцию 04.06.2010 г.)

Аннотация. *В статье рассмотрены некоторые закономерности формирования формы и структуры плечевой кости домашней кошки и американской норки в зависимости от степени воздействия мышц с учетом их образа жизни и способа локомоции. Проведен сравнительно-анатомический анализ формы, а также отдельных морфометрических показателей плечевой кости и мышц, закрепляющихся на ней. Полученным результатам дана практическая оценка.*

Summary. *In article some patterns of formation of the form and frame of a humeral bone of a house cat and the American mink depending on degree of influence of muscles taking into account their mode of life and a locomotion mean are surveyed. Rather-anatomic analysis of the form, and as separate digital anatomic indicators of a humeral bone and the muscles fixed on it is carried out. The practical assessment is given the received results.*

Введение. Поперечнополосатые мышцы в организме животного, наряду с двигательной ролью, выполняют огромное количество функций. Среди них важное место занимает формирование формы и внутренней структуры костей. Основной принцип такого формирования изложен в законе Вольфа: кость приспосабливает свою внешнюю форму и внутреннюю структуру к тем механическим силам, которые она должна выдержать [1]. Механические же силы в норме обеспечиваются мышцами, формирующими с костями единую костно-мышечную систему. Данный факт нашел широкое отражение в огромном количестве работ, касающихся медицинской и ветеринарной мор-

фологии костной ткани. Однако большинство этих работ посвящено лишь патологической стороне вопроса, когда по тем или иным причинам мышечные нагрузки на кость ослабевают либо усиливаются. Работ же, раскрывающих причины особенностей формы и структуры кости, в норме у разных биологических видов по-прежнему мало. Между тем ветеринарный врач сталкивается с различными патологиями, в том числе и у экзотических животных, которые связаны с нарушениями костной ткани, вызванными неправильными условиями содержания, когда перестройка кости происходит независимо от факторов внешней среды. Это приводит не только к механическим повреждениям элементов скелета, но и нарушениям функций гемоиммунопоэза [2, 3, 6, с.12]. Для своевременной профилактики патологий такого рода необходимо четко представлять морфофункциональную цепочку в норме: образ жизни – степень развития мышц – особенности костей (все в связи со способом локомоции и происхождением). В связи с этим для исследований нами были выбраны два биологических вида: американская норка и домашняя кошка, которые являясь представителями одного отряда (Carnivora), но разных семейств, существенно отличаются друг от друга по происхождению, способу передвижения и образу жизни.

Американская норка относится к семейству куньих (Mustelidae). Ее опорно-двигательный аппарат адаптирован к стопохождению и околоводному образу жизни. Движения очень разнообразны. По суше она передвигается быстро, прыжками и лишь при замедлении движения переходит на шаг. Для медленного передвижения в воде норка загребает лапами, а для быстрого – извивается туловищем, прижимая к нему лапы.

Домашняя кошка – представитель семейства кошачьих (Felidae). Это типичное пальцеходящее сухопутное животное. В отличие от норки, ее передвижения менее разнообразны и носят более поступательный характер. Вместе с тем ее передние конечности не утратили хватательных функций.

Цель работы: дать морфофункциональное обоснование некоторым особенностям плечевой кости американской норки и домашней кошки в связи со степенью развития мышц, закрепляющихся на ней. Установить причины неравномерного развития указанных мышц в связи со способом локомоции и образом жизни рассматриваемых видов.

Материал и методика исследований. Для исследований были использованы плечевые кости и мышцы, закрепляющиеся на них, взятые от 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,

взвешивание и макроморфометрию с последующей статистической обработкой. В морфометрии использовались линейные показатели, (длина, толщина) замеры которых производились при помощи штангельциркуля и кронциркуля. Толщина стенок и диаметры диафизов замерялись на распиле кости при помощи МБС-9. Взвешивание осуществлялось при помощи электронных весов.

С целью проведения сравнительно-анатомического анализа абсолютные величины были переведены в относительные. При этом длина кости бралась по отношению к длине туловища; толщина латеральной и медиальной стенки диафиза – по отношению медиолатеральному диаметру диафиза; толщина краниальной и каудальной стенки диафиза – по отношению к сагиттальному диаметру диафиза; масса мышц – по отношению к массе кости.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что при общем плане строения плечевые кости рассматриваемых животных имеют существенные видовые особенности [4]. Так, плечевая кость норки относительно длины туловища укорочена по сравнению с кошкой на 8,13% (15,33±1,67 и 23,45±2,84% соответственно), что вероятней всего объясняется происхождением и способом локомоции. Из ряда других особенностей следует выделить меньшее развитие большого и малого бугорка, гораздо большее развитие линии трехглавой мышцы, а также гребней большого бугорка и плечевой кости. Стенки диафиза плечевой кости норки, особенно краниальная, по сравнению с кошкой утолщены (таблица 1).

Таблица 1 – Толщина стенок диафиза плечевой кости норки и кошки

Стенки	Норка		Кошка	
	абс., (см)	относ.(%)	абс., (см)	относ.(%)
Краниал.	0,16±0,020*	34,31±3,005*	0,18±0,018*	21,26±0,101*
Медиал.	0,10±0,004*	30,86±3,726*	0,16±0,012*	21,79±0,771*
Латерал.	0,11±0,008*	32,64±4,302*	0,15±0,013*	20,93±1,221*
Каудал.	0,11±0,009*	26,91±4,466*	0,16±0,017*	18,74±0,191*

Примечание: *разница достоверна при P< 0,05

На наш взгляд, причиной утолщения стенок диафиза явилась увеличенная суммарная масса мышц, закрепляющихся на плечевой кости, которая у норки по отношению к массе плечевой кости составила 1602,30±147,525% (40,01±3,253 г), а у кошки – на 537,75% меньше (1064,55±59,444%, или 134,31 ±12,069 г). При этом разница в неравномерности утолщения стенок объясняется тем, что развитие различные

мышечных групп носит видовую специфику и зависит от образа жизни животных, их происхождения и способа локомоции.

Относительная суммарная масса мышц плечевого сустава у норки на 66,38% меньше чем у кошки (таблица 2). Из них лишь подлопаточная мышца с незначительной разницей (в 11,79%) выражена лучше. На наш взгляд, данный факт можно объяснить тем, что данная мышечная группа, влияющая на движения только в одном (плечевом) суставе, функционально связана только с двумя костьми – лопаткой и плечевой. Учитывая способ передвижения норки по суше (прыжками) и относительную укороченность плечевой кости становится понятным, что роль этих мышц в локомоции снижается. Увеличение же роли подлопаточной мышцы, являющейся аддуктором, мы связываем с быстрым плаванием норки под водой, когда ей необходимы дополнительные усилия для прижатия передних лап к туловищу. В целом развитие рассмотренной мышечная группа, очевидно, не обуславливает, сколь ни будь существенных особенностей плечевой кости.

Таблица 2 – Масса мышц плечевого сустава у норки и кошки

Мышцы	Абс. масса / Относ. масса	Норка	Кошка
Дельтовидная	г	0,78±0,054*	4,77±0,597*
	%	31,03±2,445	37,31±2,861
Большая круглая	г	0,98±0,077*	6,56±0,458*
	%	39,40±3,605*	53,79±4,614*
Малая круглая	г	0,06±0,007*	0,64±0,065*
	%	2,15±0,306*	5,01±0,335*
Заостная	г	1,22±0,094*	10,71±0,722*
	%	50,37±7,181*	85,46±4,301*
Предостная	г	2,35±0,255*	13,48±0,901*
	%	89,51±7,948	108,03±5,975
Подлопаточная	г	2,7±0,191*	11,91±0,898*
	%	106,94±7,603	95,15±5,486
Каракоидно-плечевая	г	0,03±0,042*	0,18±0,029*
	%	1,05±0,159	1,46±0,168
Общая масса	г	8,10±0,596*	48,25 ±2,995*
	%	319,80±22,204*	386,18±19,019*

Примечание: *разница достоверна при P< 0,05

В противоположность мышцам плечевого сустава мышцы плечевого пояса, закрепляющиеся на плечевой кости, у норки с разницей 543,01% развиты гораздо лучше, чем у кошки. В отличие от предыдущей группы они полифункциональны, что обуславливает степень их развития не только длинной плечевой кости, но и рядом других факто-

ров, так как проксимальное закрепление в большей степени продиктовано особенностями строения туловища и образом жизни животного. Среди этой мышечной группы у норки по сравнению с кошкой наиболее сильно (с разницей 250,89%) развита плечеголовная мышца, затем следуют грудные мышцы (198,23%) и широчайшая мышца спины (93,89%) (таблица 3). Первая из них играет роль экстензора плечевого сустава, что, учитывая ослабления собственных экстензоров этого сустава, оказывается полезным при загребании воды лапами во время надводного плавания. Кроме того, ее действие необходимо при нырянии. Грудные мышцы (особенно глубокая грудная) играют роль в прижатии передней конечности к туловищу во время быстрого подводного плавания, а на суше, при передвижении прыжками, они способствуют амортизации. Наконец, широчайшая мышца спины, видимо, тоже прижимающая конечность к туловищу, у норки, в отличие от кошки, закрепляется к плечевой кости не только в области круглой шероховатости, но и, образовав самостоятельный апоневроз, – еще и к гребню плечевой кости. Последний, проксимально, в области дельтовидной шероховатости, берет свое начало от гребня большого бугорка. Поскольку оба гребня служат местом закрепления мышц плечевого пояса, у норки они развиты значительно лучше, что попутно увеличивает толщину краниальной стенки диафиза (разница по сравнению с кошкой – 13,05%).

Таблица 3 – Масса мышц плечевого пояса, закрепляющихся на плечевой кости норки и кошки

	Абс. масса / Относ. масса	Норка	Кошка
Плечеголовная	г	9,10±1,047*	14,74±2,236*
	%	365,06±41,610*	114,16±10,252*
Широчайшая мышца спины	г	7,66±0,569*	27,26±3,179*
	%	309,28±30,133*	215,39±18,809*
Грудные мышцы	г	10,62±0,914*	29,00±2,719*
	%	427,96±45,191*	229,74±14,093*
Общая масса	г	27,38±2,428*	71,00 ±7,922*
	%	1102,30±112,701*	559,29±38,791*

Примечание: *разница достоверна при P< 0,05

Мышцы локтевого сустава, закрепляющиеся на плечевой кости, с разницей в 61,11% также лучше развиты у норки. Больше половины этой разницы (37,88%) приходится на латеральную головку трехглавой мышцы плеча. Затем следует плечевая мышца (13,60%) и комплекс, состоящий из добавочной и медиальной головки трехглавой мышцы плеча (8,9%). Развитие небольшой локтевой мышцы у обоих животных

находится примерно на одном уровне (таблица 4). Степень развития этой мышечной группы обусловлена, прежде всего, той нагрузкой, которую они испытывают при передвижении прыжками и надводном плавании. В первом случае особая роль отводится головкам трехглавой мышцы, дистальным концом закрепляющимся к локтевому бугру. Они достаточно осухожилены, а при прыжках значительную часть своей работы мышцы совершают за счет энергии, накопленной сухожилиями [7,с.606]. При загребании воды лапами во время надводного плавания на эти мышцы также падает дополнительная нагрузка. В итоге их относительная масса увеличивается, что и влечет за собой более четкую выраженность линии трехглавой мышцы (место закрепления латеральной головки) и утолщение латеральной (в большей степени) и каудальной стенок диафиза. Плечевая мышца также играет определенную роль при плавании.

Таблица 4 – Масса мышц локтевого сустава закрепляющихся на плечевой кости норки и кошки

Мышца	Абс. масса / Относ. масса	Норка	Кошка
Плечевая	г	0,91±0,067*	2,95±0,374*
	%	36,52±3,383*	22,92±1,850*
Локтевая	г	0,20±0,017*	0,91±0,171*
	%	7,92±0,541	7,14±0,926
Латер. головка трехглавой	г	2,26±0,189*	6,89±0,581*
	%	92,94±11,239*	55,06±3,694*
Добавоч.+мед. голов. трехглавой	г	4,31±0,408*	1,16±0,147*
	%	42,81±3,231*	33,91±1,720*
Общая масса	г	4,53±0,318*	15,06 ±1,348*
	%	180,19±13,990*	119,08±6,025*

Примечание: *разница достоверна при P< 0,05

Заключение. Проведенное нами исследование на примере плечевой кости домашней кошки и американской норки наглядно иллюстрирует, как фактор образа жизни биологического вида оказывает влияние на форму и структуру кости. Такое влияние осуществляется посредством усиления либо ослабления функций мышечных групп, закрепляющихся на этой кости. Так, необходимость пребывания норки в двух средах различной плотности обуславливает усиление мышц плечевого пояса, играющих роль при нырянии и подводном плавании, и экстензоров плечевого сустава, задействованных при загребании воды лапами. При этом любопытно, что усиление этих мышц оказывается весьма полезным для передвижения норки по суше именно прыжками. Возможно, здесь проявляется еще одна важная особенность сопряжен-

ности костно-мышечной системы, заключающаяся в обратном воздействии кости на степень развития мышц закрепляющихся на ней. Укороченная конечность, являющаяся характерным признаком всего семейства куньих, обусловлена генетически и, вероятно, связана со стопохождением [5,110]. При этом, с одной стороны, роль мышц плечевого сустава снижается и соответственно уменьшается их влияние на плечевую кость. С другой стороны, на кости остается меньше площади для закрепления мышц, функция которых возрастает, что влечет еще большее изменение формы кости. Данное обстоятельство хорошо заметно на примере развития гребней (большого бугорка и плечевой кости) у норки и кошки. В свою очередь, развитие гребней вызывает увеличение толщины стенки диафиза, что для норки тоже является не маловажным, так как ее плечевая кость сильнее, чем у кошки, искривлена краниально (амортизация при прыжках) и испытывает повышенные нагрузки на излом при загребании воды лапами. Утолщение же стенок уменьшает объем полости с красным костным мозгом, снижая тем самым функцию гемопоэза. Последнее обстоятельство, несомненно, представляет интерес для ветеринарного врача, так как снижение функции должно чем-то компенсироваться, а, значит, процессы кроветворения и иммунной защиты у норки, предположительно, будут протекать несколько по-иному. Таким образом, механическое воздействие, которое оказывают мышцы на форму и структуру кости, напрямую продиктованное образом жизни биологического вида и способом его локомоции, косвенно затрагивает и другие системы организма, что должно учитываться в ветеринарной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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. Еловикова // Российский журнал биомеханики. – 2008. – № 1, т. 12. – С. 69 – 89.

2. 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.

3. Нутини, А. Интегративная информация кости: «информационная сеть» кости при перестройки / А. Нутини, Ф. Маццони // Российский журнал биомеханики. – 2008. – № 2 (40), т. 12. – С. 71 – 79.

4. 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.

5. Ромер, А. Анатомия позвоночных / А. Ромер, Т. Парсонс. – М.: Мир, 1992. – Т. 1. – 358 с.

6. Хрусталева, И.В. Иммунокомпетентные структуры млекопитающих и птиц новорожденного периода / И.В. Хрусталева, Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко. – М., 2008. – 90с.

7. Шмидт-Нелльсон К. Физиология животных. Приспособление и среда / К. Шмидт-Нелльсон. – М.: Мир, 1982. – Т. 2. – 799 с.

УДК 619:623.74:619:624

ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ РЕСПИРАТОРНЫХ ИНФЕКЦИЙ ТЕЛЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСКЛЕТОЧНОГО ПРОБИОТИКА «БАЦИНИЛ»

Ю.В. Санжаровская

УО «Гродненский государственный аграрный университет».
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 03.06.2010 г.)

Аннотация. *Изучено влияние бесклеточного пробиотика на основе спорообразующих бацилл «Бацинила» на иммунологические показатели сыворотки крови телят при респираторных инфекциях. Исследованиями установлено, что применение препарата «Бацинил» оказывает положительное влияние на гуморальные и клеточные факторы иммунитета, сокращает период течения заболевания на 9-10 суток и повышает эффективность лечения.*

Summary. *Was investigated influence acellular probiotics on a basis spore-forming bacillus "Bacinil" on immunologic parameters of blood whey of calves at respiratory infections. By researches it is established, that application of preparation "Bacinil" renders positive influence on humoral and cellular factors of immunity, the period of current of disease reduces to 9-10 day and raises efficiency of treatment.*

Введение. Острые респираторные инфекции телят являются одной из наиболее актуальных проблем в ветеринарии. В последнее время доказана этиологическая роль вирусных респираторных инфекций в возникновении, развитии и распространении респираторных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных. Установлено, что у животных воспалительные процессы в органах дыхания могут быть вызваны многими вирусами, в том числе вирусами парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, аденовирусами и др. Большую роль в возникновении и развитии респираторных заболеваний играет бактери-