

пользу стратегий, основанных на позитивном подкреплении, последовательности и учёте их видовых особенностей.

**Литература.** 1. Иванова Л.П., Петров К.А. Сравнительный анализ обучаемости у лошадей различных пород // Зоопсихологический вестник. – 2019. – Т. 12, № 2. – С. 23-31. 2. Николаева С.И., Лебедев А.В. Исследовательское поведение и неофобия у животных. – СПб.: Лань, 2017. – С. 55-66. 3. Овсянникова К.А. Мотивация и подкрепление в системе "человек-лошадь" // Проблемы современной зоопсихологии. – 2021. – № 3. – С. 56-62. 4. Горбунова А.С. Этологические аспекты адаптации пони в антропогенной среде // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 4. – С. 45-49.

УДК 598.2:611.72

## **ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СКЕЛЕТА ПЛЕЧЕВОГО ПОЯСА ПТИЦ РАЗНЫХ ОТЯДОВ**

**Иванцова А.Р., Шакирова С.М.**

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
г. Уфа, Российская Федерация

*Форма и длина костей плечевого пояса птиц различного вида имеет прямую зависимость от их образа жизни. Составляющие плечевой пояс кости могут как укорачиваться, так и удлиняться в процессе адаптации к условиям внешней среды. **Ключевые слова:** плечевой пояс, африканский страус, большой подорлик, серый журавль, лопатка, коракоидная кость, ключица.*

## **FEATURES OF THE PECTORAL GIRDLE SKELETON STRUCTURE IN BIRDS OF DIFFERENT ORDERS**

**Ivantsova A.R., Shakirova S.M.**

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russian Federation

*The shape and length of the pectoral girdle bones in birds of different species are directly dependent on their lifestyle. The bones that make up the pectoral girdle can either shorten or lengthen in the process of adaptation to environmental conditions. **Keywords:** pectoral girdle, African ostrich, greater spotted eagle, common crane, scapula, coracoid bone, clavicle.*

**Введение.** Плечевой пояс птиц состоит из трёх костей - ключицы, лопатки и коракоидной кости. Основным эволюционным направлением для птиц было приспособление к полету – совершенствование летального аппарата, но учитывая территориальные различия мест обитания птиц, у некоторых видов птиц наблюдались и дегенеративные изменения в летальном аппарате. Помимо прочного сращения костей плечевого пояса, наблюдается также его прочное сочленение со всей грудной клеткой, что создает морфофункциональный комплекс, выполняющий опорную роль при полёте.

Для плечевого пояса птиц специфичны следующие конструктивные особенности: крупные размеры и сложная форма грудины, обеспечивающие размещение и надежное крепление главной летательной мускулатуры, а также необходимое для высокоэффективного дыхания управление изменениями объема полости тела; формирование вилочки за счет объединения ключиц; саблевидная форма лопатки и ее подвижная связь с коракоидом, характерные для летающих птиц. Наконец, это присущий большинству птиц контакт коракоида с ключицей, возникший вследствие формирования акрокоракоидного отростка коракоида, что приводит к образованию характерного трехкостного канала.

Целью исследования являлось изучение особенностей строения костей плечевого пояса африканского страуса, серого журавля и большого подорлика.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследования служили трупы взрослых птиц из отрядов страусообразных - *Struthioniformes* (африканский страус), соколообразных - *Falconiformes* (большой подорлик), журавлеобразных – *Gruiformes* (серый журавль). Работа выполнена на базе Башкирского ГАУ. Измерительной лентой были измерены показатели длины и ширины костей плечевого пояса.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований был выявлен ряд отличительных признаков в строении и форме костей плечевого пояса изученных видов птиц (таблица).

Ключица осуществляет соединение между грудиной, коракоидной костью и плечевым суставом. Kasseum M.A. et al. (2023) считают, что у африканского страуса ключица отсутствует, при этом коракоидная кость имеет два крыла: лопаточное и грудинное.

У большого подорлика ключицы более мощные в сравнении с серым журавлем, дугообразно сильно изогнуты и имеют U-образную форму, сплющены. Длина ключицы - 11,1 см, ширина по самому широкому участку кости – 1,4. У серого журавля ключица имеет вилочкообразную форму, тонкая и латерально сужается, соединяются

с грудиной при помощи грудинно-ключичной связки, сплющены с боков. Длина ключицы составляет 16 см, а ширина – 1,3 см.

**Таблица 1 - Результаты измерений костей плечевого пояса птиц**

	Лопатка		Ключица		Коракоидная кость			
	длина, см	шири на, см	длина, см	ширина, см	длина, см		ширина, см	
					1	2	1	2
Страус африканский	21	3,7	-	-	17,8	12,2	4,9	3,7
Большой подорлик	10,2	1,4	11,1	1,4	7,9		1,7	
Серый журавль	12,3	1,3	16	1,3	8,7		2,6	

*Примечание: 1 – лопаточное крыло, 2 – грудинное крыло коракоида.*

Таким образом, изгиб и степень развития ключиц являются прогрессивными признаками при адаптации птиц к определенным условиям обитания и типам полетам. Так, у африканского страуса ключица отсутствует из-за особенностей среды обитания и образа жизни, в ходе которой плечевой пояс утратил свою изначальную функцию – летать, но тем не менее он служит своеобразным рулём в процессе побега от хищников, а также используется для привлечения самок в период спаривания, поэтому говорить о полной утрате функциональности этого звена будет неправильно. Стоит отметить также отличия в строении ключиц у большого подорлика и серого журавля, подорлик выслеживает добычу и развивая высокую скорость захватывает её, таким образом появляется необходимость в большем пространстве для крепления мышц плечевого пояса, при этом минимизируя площадь сопротивления в ходе полёта и охоты. Об этом можно судить по отношению длины и ширины костей ключицы подорлика (11,1:1,4=7,9), для сравнения у серого журавля это отношение равно 12,3. Так как у журавля подобной необходимости в охоте на дальнюю дистанцию нет, он ловит рыбу за счёт других механизмов – развитого для охоты длинного клюва и ног.

Второе звено - лопатка птиц имеет специфичную саблевидную форму. Вследствие характерной для этого класса дорсальной позиции плечевого сустава она располагается позади него параллельно позвоночнику, довольно тесно прилегая к вертебральным участкам ребер. Форма лопатки позволяет подразделить ее на плоское тело, округлую в сечении шейку и утолщенную головку, сочлененную с коракоидом и образующую заднюю часть поверхности плечевого

сустава. Впереди головка переходит в заостренный акромиальный отросток, вступающий в соединение с ключицей.

На лопатке закрепляется значительное количество мышц, испытывающих силы сжатия и растяжения как со стороны грудной клетки, так и со стороны плечевого пояса и крыла в особенности. У африканского страуса лопатка сочленена с коракоидом неподвижно без четкой границы. Лопатка имеет сплюснутую ложкообразную форму с удлиненным узким концом, направлена каудо-дорсально, слегка закручиваясь медиально на уровне 2/3 от длины ребер. Длина лопатки составляет 21 см (достигает четвертого ребра), ширина – 3,7 см. Лопатка хоть и является местом крепления мышц крыла, но при этом у африканского страуса эта система «крыло+лопатка» не обладает способностью к полёту и не последнюю роль в этом играет именно расположение лопатки относительно позвоночного столба, а именно дальность её расположения. В то время как у большого подорлика и серого журавля лопатка расположена дорсально. У журавля лопатки длинные с одинаковой шириной на всем протяжении, ее длина – 12,3 см и ширина – 1,3 см. Достигает четвёртого ребра. У подорлика лопатка саблевидной формы, достигает 3 ребра, при этом длина составляет 10,2 см и ширина – 1,4 см.

Третьим звеном является коракоидная кость. У птиц она имеет значительную длину и направлена не столько вбок, сколько вперед и вверх, вынося плечевой сустав на уровень позвоночника. Эта кость образует прямой и прочный стержень, расширенный прочный задний конец, которого вступает в сочленение с телом грудины.

У африканского страуса коракоид представляет собой четырёхугольник с двумя крыльями: лопаточным и грудинным. Стернальное крыло разделено коракоидным окном. Крыло имеет акрокоракоидный отросток, который дорсально достигает гленоидного отростка. Длина стернального крыла – 17,8 см, ширина – 4,9 см; лопаточное – 12,2 и 3,7 см соответственно.

Как и у других летающих птиц, у большого подорлика и серого журавля коракоид сочленен с лопаткой подвижно и образует с ней острый угол. Он формирует переднюю часть сочленовной поверхности плечевого сустава. У подорлика длина коракоида равняется 7,9 см, ширина – 1,7. У журавля 8,7 и 2,6 см соответственно.

**Заключение.** Таким образом, проведенные нами исследования показали, что морфология костей плечевого пояса у птиц различных отрядов отличается в соответствии с исполняемой ими функцией. У африканского страуса оно выражается упрощением костных структур – происходит слияние костей плечевого пояса и исчезновение ключицы в связи с утратой потребности к полёту и приобретению

необходимости к быстрому и манёврному передвижению из-за наличия хищников в их среде обитания.

У летающих же птиц, таких как серый журавль и большой подорлик в зависимости от их способа питания, кости плечевого пояса удлинены и сохраняют подвижность относительно друг друга.

**Литература.** 1. Барабаницкова, Г.И. Источники иннервации мышц плечевого пояса некоторых птиц из отряда куриных /Г.И. Барабаницкова //Науч. тр. Ом. вет. ин-та. - Омск, 1978. - Т. 32, вып. 1. - С. 52 - 57. 2. Гуртовая Н.Н., Практическая зоотомия позвоночных птицы млекопитающие /Н.Н. Гуртовая, Ф.Я. Дзержинский //М.: Высшая школа, 1992. - С.87 - 89. 3. Дзержинский, Ф.Я. Методические указания по проведению практических занятий по курсу зоологии позвоночных для студентов физико-биологического отделения /Ф. Я. Дзержинский //М. : МГУ, 2000. - С. 26 – 28. 4. Фоменко, Л.В. Адаптационные механизмы костей плечевого пояса в приспособлении к полету у птиц /Л.В. Фоменко, Г.А. Хонин //Омск: Омский ГАУ, 2016. - С. 205–210. 5. Фоменко, Л.В. Морфофункциональное обоснование видовых особенностей строения костей плечевого пояса у птиц /Л.В. Фоменко, Г.А. Хонин //Омск: Омский ГАУ, 2010. - С. 195 – 198. 6. Штегман, Б.К. Некоторые особенности строения плечевого пояса у голубей и рябков и вопрос о функциональном значении ключиц у птиц /Б.К. Штегман //Бюлл.МОИП, отд. Биол. //М., 1957. – Т. 62, вып. 5. – С. 45 – 56. 7. Bailey, J.P. The function of wishbone /J. P. Bailey, M. E. De Mont //Can. J. Zool. – Bd. 69. - № 11.1991. – P. 2751-2758. 8. M. Kassem, M.A. Morphometric studies on the appendicular bony skeleton of the ostriches /M.A. M. Kassem, R.R. Tahon, K.M. Khalil //BMC Veterinary Research – 2023. 9. Sy, M. Functionell-anatomische Untersuchungen am Vogel-flugel /M. Sy //J. Ornith. - 1936. - Bd. 84, 112. - P. 199-296.

УДК 619:616.995.1:636

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ЭХИНОКОККОЗЕ**

**Казанин А.Д.**

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,  
г. Уфа, Российская Федерация

*В статье представлены результаты исследования распространенности и патологоанатомических особенностей эхинококкоза у мелкого рогатого скота. Обследовано 100 туш овец и*