

Сравнительная характеристика лопаточной, плечевой и бедренной костей зайцеобразных на примере зайца-русака (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) и кролика (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758)

Т.Ю. Паршина, д.б.н., Г.А. Пожидаева, ассистент, В.А. Попова, аспирантка, Г.А. Сатучина, аспирантка, ФГБОУ ВПО Оренбургский ГПУ; М.С. Сеитов, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Вскрытие общих закономерностей и видовых особенностей скелета млекопитающих – одна из фундаментальных проблем биологической науки и, в частности, сравнительной анатомии. Несмотря на имеющиеся обстоятельные работы в данном направлении, многие вопросы, касающиеся проблемы, до настоящего времени остаются ещё открытыми и требуют дальнейшего изучения.

Скелет, как опорная система организма, достаточно исследован в анатомии, гистологии и биомеханике. Но в большинстве случаев он рассматривается как некая типовая норма, отражающая наиболее часто встречающиеся варианты строения тела [1].

Кость не является застывшей моделью, не меняющейся после своего формирования, и подчиняется ряду биологических законов: приспособо-

вление (адаптация) к новым жизненным условиям, единство организма и среды, единство формы и функции и пр. [1, 5, 6].

Морфологическим выражением этих законов применительно к скелету является перестройка структуры костей соответственно меняющимся функциональным потребностям [2, 3, 7].

Известно, что преобразования поясов конечностей сыграли огромную роль в эволюции млекопитающих. С перестройкой данных отделов скелета, переходом к парасагиттальному положению конечностей связано и само возникновение класса Mammalia, а глубокие изменения в переднем поясе происходили и при формировании крупных таксонов млекопитающих [4].

Цель исследования – с учётом экологических особенностей отдельных представителей отряда зайцеобразных дать сравнительную морфофункциональную оценку костей животных на примере зайца-русака (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) и кролика (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758).

Задачи исследования:

1. Провести морфометрический анализ основных параметров лопаточной, плечевой и бедренной костей и установить их взаимосвязь у отдельных представителей отряда зайцеобразных: заяц-русак (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) и кролик (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758).

2. Выявить общие закономерности и видовые особенности структурно-функциональных преобразований скелета у изучаемых животных.

3. Установить корреляционные взаимоотношения морфометрических показателей лопаточной, плечевой и бедренной костей.

Материал и методы исследования. Исследование проводили на базе кафедры зоологии и физиологии человека и животных ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет».

Объектом исследования были избраны особи зайца-русака (n=3), отловленные на территории Оренбургской области в течение 2013–2014 гг. и кролика домашнего (n=3).

Материалом для исследования служили лопаточная, плечевая, бедренная кости животных.

Изучение и анализ морфометрических показателей костей с целью выяснения закономерностей и видовых особенностей у представителей отряда зайцеобразных (*Lagomorpha*), относящихся к разным экологическим группам, определило использование методического подхода, включающего: тонкое анатомическое препарирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур, морфометрию и статистическую обработку общепринятым методом при помо-

щи сертифицированных программ «Statistica», «Microsoft Excel».

Результаты исследования. При изучении посткраниального скелета зайцеобразных нам удалось обнаружить закономерности и некоторые структурно-функциональные особенности в строении лопаточной, плечевой и бедренной костей животных, которые могут дополнить представления об эволюции и родственных взаимоотношениях внутри отряда.

При сравнительном анализе относительных морфометрических показателей (коэффициент вариации, индексы: высота лопаточной кости/максимальная ширина лопаточной кости – H1/B1, высота лопаточной кости/минимальная ширина лопаточной кости – H1/D1, общая длина плечевой кости/минимальная ширина плечевой кости – L2/D3, общая длина бедренной кости/минимальная ширина бедренной кости – L3/D3) было установлено, что структурной стабильностью обладают показатели зайца-русака в сравнении с кроликом (табл. 1, 2).

Отмечено, что стабильность лопаточной кости выше по высоте в 24,6 раза, а по максимальной и минимальной ширине кости – в 86 и 128,3 раза соответственно.

Плечевая кость структурно более устойчива по общей длине в 116 раз и по минимальной ширине – в 7,02 раза.

Бедренная кость структурно стабильнее по общей длине в 234,3 раза и по минимальной ширине – в 9,82 раза.

Из всех рассматриваемых характеристик, как у зайца-русака, так и у кролика, структурной

1. Абсолютные и относительные показатели костей скелета зайца-русака (*Lepus europaeus* Pallas, 1778)

Заяц-русак		Показатель, мм	Коэффициент вариации	Индекс			
кость	параметр			X±Sx	Cv%	H1/B1	H1/D1
Лопаточная	высота (H1)	84,9±0,45	0,75	1,69	9,13		
	max ширина (B1)	50±0,01	0,02				
	min ширина (D1)	9,3±0,01	0,11				
Плечевая	общая длина (L2)	100±0,01	0,01			31,7	
	min ширина (D2)	3,15±0,05	2,22				
Бедренная	общая длина (L3)	140±0,01	0,007				22,8
	min ширина (D3)	6,15±0,15	3,41				

2. Абсолютные и относительные показатели костей скелета кролика (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758)

Кролик		Показатель, мм	Коэффициент вариации	Индекс			
кость	параметр			X±Sx	Cv%	H1/B1	H1/D1
Лопаточная	высота (H1)	31,1±4	18,2	1,58	11,3		
	max ширина (B1)	19,7±2,4	17,2				
	min ширина (D1)	2,75±0,75	38,5				
Плечевая	общая длина (L2)	41,6±3,4	11,6			92,4	
	min ширина (D2)	0,45±0,05	15,6				
Бедренная	общая длина (L3)	61,9±7,2	16,4				36,4
	min ширина (D3)	1,7±0,4	33,5				

стабильностью обладает показатель общая длина плечевой кости (0,1 и 11,6 соответственно).

Известно, что различия в функциональном назначении органа детерминируют специфичность его организации.

Скелет зайцев демонстрирует черты более выраженной специализации в стремительном беге и функционально динамичным у зайца-русака является показатель минимальная ширина плечевой кости (2,22), а у кролика, животного, обладающего способностью к рытью нор, таким показателем становится минимальная ширина лопаточной кости (38,5).

Анализ рассчитанных индексов подтвердил данные о том, что у зайца плечевые и бедренные кости относительно более длинные и тонкие, чем у кролика, а лопаточная кость более широкая, что обеспечивает большую площадь для прикрепления мускулатуры.

Проведение корреляционного анализа по показателям исследуемых костей зайца-русака, обитающего на территории Оренбургской области, и кролика дало возможность определить уровень стабильности элементов костной системы.

Подобные работы на территории области и на территории России не проводились, поэтому сравнительные данные не приводятся.

Нами было установлено, что стабильность костной системы кролика составила 0,14, а зайца-русака – 0,28, что является свидетельством большей устойчивости скелета зайца-русака к воздействиям внешних и внутренних факторов. При этом напряжённость костной системы в обоих случаях

составила 5,994 и, следовательно, организм животных каждого вида в одинаковой степени готов к структурно-функциональным перестроечным процессам.

Выводы:

1. Показано, что экологические особенности животных детерминируют структурно-функциональное оформление костной системы.

2. Костные элементы зайца-русака формируют систему с большей устойчивостью к воздействию факторов среды в сравнении с кроликом при сохранении единого показателя напряжённости данной системы.

3. Структурные преобразования скелета животных при изменении функциональной нагрузки у зайца-русака инициирует минимальная ширина плечевой кости и высота лопаточной кости, а у кролика – минимальная ширина лопаточной кости и минимальная ширина бедренной кости.

Литература

1. Касавина Б.С., Торбенко В.П. Жизнь костной системы. М.: Наука, 1979. 176 с.
2. Корж А.А., Белоус А.М., Панков Е.Я. Репаративная регенерация кости. М.: Медицина, 1972. 232 с.
3. Погосян А.Р., Огоносян Л.Е. Влияние образа жизни на строение скелета конечностей некоторых грызунов // Айа-стани генсапанакан антес. Биол. ж. Армении. 1973. Т. 26. № 6. С. 69–74.
4. Фомин С., Лобачев В. Строения плечевого пояса и филогенетические взаимоотношения некоторых групп млекопитающих // Доклады Академии наук. 2000. Т. 375. № 3. С. 427–429.
5. Heoff A. van den. Some functional aspects of bone structure // Folia med. neerl. 1968. Vol. 11. № 5–6. P. 140–150.
6. Koskinen L., Isotupa K., Koski K. A note on craniofacial sutural growth // Amer. J. Phys. Anthropol. 1976. Vol. 45. № 3. Part 1. P. 511–516.
7. Post L. Canine construction // Bone building books. 2006. Vol. 8. 74 p.