

УДК 59.591.599.322

Б.Е. Есжанов, К.Н. Плахов, А.И. Асамбаева, А.К. Джиенбеков

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

E-mail: botachka_89@mail.ru

Особенности строения скелетного компонента локомоторного аппарата тонкопалого суслика

Аннотация. На примере тонкопалого суслика (*Spermophilopsis leptodactylus* Licht., 1823), единственного в фауне Казахстана представителя африканского подсемейства земляных белок, проанализированы особенности строения скелета позвоночного столба. Величина возрастных изменений у самцов и самок отличаются мало. Только средняя высота остистых отростков позвонков крестцового отдела больше у самцов, чем у самок. В процентном отношении шейный отдел составляет 14,4% (от общей длины позвоночника, без учета хвостового отдела), грудной – 36,4, поясничный – 34,4, крестцовый – 14,7%. Уже в возрастной группе subadultus устанавливаются постоянные индексы нагрузки позвонков, независящие от пола и возраста грызунов. Они равны 0,7 для шейных позвонков, 1,0 – для грудных, 1,2 – для поясничных и 1,6 – для крестцовых. Усредненный индекс нагрузки для всего позвоночника в целом равен 1,1.

Ключевые слова: тонкопалый суслик, земляные белки, локомоторный аппарат, позвоночный столб, остистый отросток, шейный отдел, позвонок, фасетка, атлант, эпистрофей, гемальные дуги, крестцовый отдел.

Тонкопалый суслик (*Spermophilopsis leptodactylus* Licht., 1823) является единственным в фауне Казахстана (и в странах СНГ) представителем подсемейства земляных белок (Xerinae). Это особенность систематического положения, а также высокая степень специализации к условиям песчаных пустынь делают указанный вид интересным объектом исследований.

Работы по изучению биологии тонкопалого суслика проводятся с 1882 года. Наибольшей полнотой отличаются сведения, приводимые в исследованиях С.И. Огнева [1], Б.С. Виноградова и И.М. Громова [2], М.И. Исмагилова [3], а также Б. Есжанова и др. [4-6].

Несмотря на большое количество публикаций, некоторые особенности анатомии и развития тонкопалого суслика не были достаточно освещены, хотя, несомненно, представляют значительный интерес.

Материалы и методы исследований

Для проведения морфологических исследова-

ний был использован остеологический материал из грызунов, добытых в Северном Кызылкуме и Южном Прибалхашье. Выборка из Северного Кызылкума – 20 экз., из них 7 взрослых и 2 полувзрослых самок и 7 взрослых и 4 полувзрослых самцов, а из Южного Прибалхашья включает 16 экз., из них – 7 взрослых и 4 полувзрослых самок и один взрослый и 4 полувзрослых самца.

Измерения проводились с помощью циркуля – измерителя с последующим переносом на мерную ленту. Точность измерений до 0,1 мм, допустимая погрешность $\pm 0,1$ мм. Измерялась длина и ширина тела каждого позвонка (без учета межпозвоночных дисков), а также длина поперечнореберных и остистых отростков. Сняты промеры в шейном (высота и ширина крыльев атланта и высота гребня эпистрофея) и крестцовом (наибольшее расстояние между крыльями крестцовой кости) отделах. Математическая обработка результатов измерения проводилась по Н.А. Плохинским [7].

Результаты исследования и обсуждение

Анатомии домашних животных посвящено огромное количество научных исследований, а публикации зоологического плана посвящены описаниям скелета головы, как морфофизиологические индикаторы [8]. Наибольшей точностью и полнотой отмечаются данные А.И. Акаевского [9, 10]. Излагаемый материал ни коим образом не претендует на полноту, но является, пожалуй, единственным описанием пассивного локомоторного аппарата тонкопалого суслика.

В шейном отделе позвоночника количество позвонков – 7. Головки и ямки позвонков – плоские. Наиболее сходны по строению 3-6 позвонки. Остистый отросток хорошо выражен на 3 позвонке, хуже – на 4-6, лучше всего оформлен на 7. Истинные позвонки имеют двуветвистые поперечнореберные отростки и в их основании – межпоперечные, а с 4 по 6 позвонки – и дорсовентральные отверстия. Самое широкое межпоперечное отверстие и реберный отросток на 6 позвонке. Вентральный гребень исчезает к 7 позвонку.

По своему строению значительно отличаются два первых и последние позвонки. Атлант – самый короткий из всех позвонков, имеет кольцообразную форму. Вентральный бугорок развит слабее дорсального, направлен каудально.

Фасетка для зубовидного отростка эпистрофея занимает только каудальную половину вентральной дужки. Каудальные концы крыльев атланта несут слегка вогнутые суставные поверхности для соединения со вторым позвонком, на краниальных концах – суставные ямки для соединения с мышелками затылочной кости. Сами крылья почти плоские, тонкие, вытянуты дорсально-каудально. Крыловое отверстие заменено крыловой вырезкой. Имеется межпоперечное отверстие.

Эпистрофей – самый длинный из всех шейных позвонков. Зубовидный отросток – цилиндрический, гребень (остистый отросток) – высокий, его задний край приподнят дорсально. Поперечнореберные отростки не ветвящиеся, в основании имеют межпоперечные отверстия. Краниальные суставные отростки хорошо развиты.

VII позвонок – имеет одну пару реберных фасеток на каудальном конце тела. Поперечный отросток не ветвится. Остистый отросток более

мощный, чем на остальных шейных позвонках (кроме эпистрофея), причем перпендикулярен телу позвонка. Вентральный гребень отсутствует.

В грудном отделе количество позвонков – 12. Головки и ямки позвонков, начиная со второго, уплощены. Вентральный гребень выражен лишь на двух последних позвонках. Каждый позвонок несет две пары реберных фасеток. Остистые отростки до 10-го позвонка – узкие и длинные, направлены каудально, после 10-го – короткие и широкие, направлены краниально. 10-й позвонок – диафрагмальный – несет вертикально направленный остистый отросток (лишь в одном случае – у самки с шестью поясничными позвонками – диафрагмальным был 9-й позвонок). Самый длинный остистый отросток, как правило, на 2-м позвонке. Поперечные отростки незначительных размеров, лишь на трех последних позвонках выражены суставные, сосцевидные и добавочные отростки; суставные отростки на остальных позвонках замещены фасетками, причем до 8-го позвонка фасетки плоские, а начиная с 9-го – седлообразные.

Число пар ребер равно числу грудных позвонков. Длина и ширина ребер возрастает каудально до 10-го сегмента, далее – уменьшается. Кривизна ребер увеличивается до 7-го позвонка, далее – уменьшается. Последние ребра более округлые. Первое ребро – самое короткое, последнее – самое прямое. У первого ребра сильно утолщен грудинный конец. Стернальных ребер 7 пар, астернальных – 5 пар. Длина реберных хрящей возрастает к последнему ребру.

Грудная кость состоит из рукоятки, тела грудной кости (из четырех сегментов, соединяющихся в зависимости от возраста животного хрящом или костной тканью) и мечевидного отростка, сужающегося каудально и оканчивающегося мечевидным хрящом.

В поясничном отделе количество позвонков 7. Среди самок встречаются экземпляры с 6-ю и 8-ю поясничными позвонками (примерно в 10 % случаев). Ямки позвонков несколько вогнуты, головки – выпуклы. Остистые отростки наклонены краниально, их длины возрастают каудально. Поперечнореберные отростки наклонены краниоventрально, их длина увеличивается в каудальном направлении до предпоследнего позвонка. На краниальных суставных отростках фасетки желобоватые, на каудальных – цилиндрические. Вблизи каудальных суставных отростков – доба-

вочные. Сосцевидные отростки развиты слабо. Края поперечно-реберных отростков – острые. Начиная с третьего позвонка, длина остистых отростков превышает их ширину. Вентральные гребни выражены лишь краниальных участках тел позвонков.

В крестцовом отделе количество позвонков – 4 (сросшихся). Остистые отростки второго, третьего и четвертого позвонков иногда срастаются, формируя средний крестцовый гребень. Первый остистый отросток обособлен, направлен краниально, небольшой высоты, остальные отростки направлены каудально, из них 2-й – самый высокий, далее высота отростков уменьшается.

В хвостовом отделе количество позвонков – 21. Головки и ямки позвонков – плоские. Тела позвонков истончаются в каудальном направлении. Длина тела уменьшается до 7-го позвонка, далее – до 14-го – возрастает и после 14-го – вновь уменьшается. Иногда один из позвонков сильно укорочен (в интервале с 14-го по 17-й). Остистые отростки и дужки сохраняются на 6-8 (чаще 7-и) позвонках. Остистые отростки двух первых позвонков перпендикулярны их телам, остальных – направлены каудально. Сохраняются краниальные и каудальные суставные отростки, причем редукция каудальных идет быстрее, чем краниальных. Фасетки краниальных отростков – желобоватые, каудальных – цилиндрические.

Поперечнореберные отростки первых трех позвонков загнуты концами в дорсальном направлении, остальных – направлены строго горизонтально.

Гемальные дуги увеличиваются до 5-го позвонка, после 5-го идет их редукция и после 17-го – исчезают их последние элементы.

В строении шейных позвонков тонкопалого суслика отличительных признаков немного. Эпистрофей несет мощный остистый отросток, «что является типичным для землероев» [11].

Грудной отдел имеет стабильное число позвонков – 12. Положение диафрагмального позвонка изменяется лишь в одном случае – при 6-ти поясничных позвонках (норма – 7), в этом случае диафрагмальный позвонок – 9-й (в норме – 10-й). На сегментах грудины гребней не выражено, в отличие от специализированных норных животных, у которых «гребень на предгрудине достигает значительных размеров» [11].

В поясничном отделе количество позвон-

ков варьирует от 6 до 8, чаще – 7. Интересно, что А.И. Акаевский [9] связывал увеличение – уменьшение числа поясничных позвонков с соответствующим уменьшением – увеличением числа грудных. В нашем случае такой взаимосвязи нет, но нет и резких изменений в длине тела, ибо появление лишнего позвонка в поясничном отделе (или выпадение одного) сопровождается уменьшением (или увеличением) средней длины позвонков грудного, поясничного и крестцового отделов, компенсирующие отклонение. Это не противоречит данным А.И. Акаевского [9], так как «длина отделов достигается чаще длиной позвонков, а не их количеством». Фасетки суставных отростков поясничных позвонков желобоватые и цилиндрические, что позволяет сделать вывод о малой подвижности отдела, поскольку «при большой подвижности позвонков фасетки суставных отростков плоские» [10]. Отсутствие дополнительных отростков для соединения позвонков говорит о том, что уменьшение подвижности не сопровождалось увеличением прочности отдела. Отсутствие дополнительных отростков для соединения позвонков говорит о том, что уменьшение подвижности не сопровождалось увеличением прочности отдела [10].

Крестцовый отдел – остистые отростки позвонков не срастаются в особый гребень, лишь изредка наблюдается возникновение тонкой костной перемычки между вторым, третьим и четвертым позвонками.

Заключение

В строении скелета у полувзрослых животных имеется лишь один достоверно отличающийся по полу признак – средняя высота остистых отростков позвонков крестцового отдела (она больше у самцов, чем у самок).

Таким образом, в строении рассмотренной части скелетного аппарата тонкопалого суслика сравнительно немного специализированных образований (по сравнению с имеющимися литературными данными по другим видам), большая часть черт строения является типичной для отряда, что указывает на отсутствие узкой специализации в отношении какого либо одного типа движения, свидетельствуя о большом разнообразии форм деятельности.

Литература

- 1 Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. – М.: изд. АН СССР, 1939. – Т. 4. – 615 с.
- 2 Виноградов Б.С., Громов И.М. Грызуны фауны СССР. – М.-Л.: Наука, 1952. – 426 с.
- 3 Исмагилов М.И. Экология грызунов Бетпак-Далы и Южного Прибалхашья. – Алма-Ата: изд. АН КазССР, 1961. – 365 с.
- 4 Есжанов Б. Экология фоновых видов грызунов-псаммофилов пустынь Казахстана: автореф. канд. дисс. – Новосибирск, 1990. – 23 с.
- 5 Есжанов Б., Бекенов А. Размножение тонкопалого суслика в пустынях Казахстана // Известия НАН РК. Серия биол. – 1994. – №6. – С. 26-30.
- 6 Есжанов Б., Бекенов А. Норовая деятельность тонкопалого суслика в Южном Прибалхашье // Современное состояние экосистем Центрального Казахстана. – Караганда, 1995. – С. 107-112.
- 7 Плохинский Н.А. Биометрия. – М.: Изд. МГУ, 1970. – 366 с.
- 8 Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. – Свердловск, 1969. – 493 с.
- 9 Акаевский А.И. Анатомия домашних животных. – М.: Высшая школа, 1961. – Т.1 – 390 с.
- 10 Акаевский А.И. Анатомия домашних животных. – М.: Колос, 1963. – 615 с.
- 11 Иркалиева Р.М. Особенности скелета гигантского слепыша и обыкновенной слепушонки в связи с подземным образом жизни // Материалы по экологии и физиологии животных. – Алма-Ата, 1979. – 49-54 с.

Б.Е. Есжанов, К.Н. Плахов, А.И. Асамбаева, А.К. Джиенбеков

Тараққұйрықтың қимыл-қозғалыс аппаратының қаңқалық компонентінің құрылыс ерекшеліктері

Африкалық жер тиіндері тұқымдасы тармағының Қазақстандағы бірден-бір өкілі тараққұйрықты (*Spermophilopsis leptodactylus* Licht., 1823) мысалға алып, омыртқа жотасы қаңқасының құрылыс ерекшеліктері талданды. Аталық және аналығының жастық өзгерістері шамалы ғана ажыратылады. Тек сегізкөз бөліміндегі омыртқалардың үшкір өсінділерінің орташа биіктігі аталықтарында аналықтарына қарағанда үлкен. Пайыздық қатынасы бойынша мойын бөлімі 14,4%-ды (құйрық бөлімінсіз омыртқа жотасының жалпы ұзындығынан), кеуде – 36,4, бел – 34,4% және сегізкөз бөлімі 14,7%-ды құрайды. Кеміргіштердің жасы мен жынысына тәуелсіз Subadultus тобының өзінде-ақ омыртқаларға түсетін күштің тұрақты индекстері қалыптасады. Олар мойын омыртқалары үшін 0,7, кеуде – 1,0, бел – 1,2 және сегізкөз омыртқалары үшін 1,6 болады. Барлық омыртқа жотасына түсетін күштің орташа индексі – 1,1.

B. Yeszhanov, K. Plahov, A. Assambaeva, A. Djienbekov

Peculiarity of skeleton's structure component motion apparatus long-clawed ground squirrel

In example, long-clawed ground squirrel (*Spermophilopsis leptodactylus* Licht., 1823), is unique specimen representation of African earthen squirrel's family in fauna of KZ, had analyzed the peculiarity skeleton's structure of vertebral column. Male's and Female's quantity age changes have a little difference. Only middle height of male's (spinous processes of the vertebrae lumbosacral) bigger than female's. In percentage cervical department 14.4% (of common length spine, without calculation of tail's department), chest 36.4, lumbar 34.4, sacrum-14.7% Already in sub adults set up permanent index of load spine independent of sex and age of rodents. Its equal 0.7 for cervical spine, 1.0 for chest, 1.2 for lumbar and 1.6 for sacrum. Middle index of load for all told spine in whole equal 1.1.