

Адаптивные преобразования посткраниального скелета ежей и белозубок (*erineceidae, soricidae, insectivora*) Кавказа *

Ф.А.Темботова, Е.П.Кононенко
Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН,
г. Нальчик

В последние два десятилетия заметно возросло внимание к изучению посткраниального скелета млекопитающих со стороны териологов-систематиков. В литературе накоплено немало сведений по описанию особенностей морфологии элементов посткраниального скелета отдельных видов и разных видов в сравнении. Немало также данных по использованию посткраниального скелета в диагностике разных групп млекопитающих, однако, посткраниальному скелету представителей рода *Erinaceus* и *Soricidura* посвящено немного работ (Dobson, 1882; Настюков, 1975; Гуреев, 1979; Жеребцова, 1987, 1996; Соколов, Темботов, 1989). Что касается изменчивости осевого скелета, костей передних и задних конечностей ежей и белозубок Кавказа, то литературных сведений также очень мало.

По литературным данным скелет ежей, состоящий из типичных отделов, как и у всех сухопутных млекопитающих, стабилен по числу позвонков. Так, по А.А. Гурееву (1979) и О.В. Жеребцовой (1987), у всех изученных ими видов ежей рода *Erinaceus* бывшей территории СССР (*E.europaeus*, *E.concolor*, *E.amuraensis*, *E.auricus*) количество грудных позвонков постоянно и составляет 15.

По данным А.А.Гуреева (1979), грудной отдел землеройковых несет 14 пар ребер, а крестец образован из 4 сросшихся позвонков, что указывает на отсутствие специфики не только внутривидового, но межвидового порядка.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что количество грудных позвонков у ежей подрода *Erinaceus* Кавказа варьирует от 15 до 16. Более того, у одного экземпляра из окрестностей Шелковской оказалось 17 грудных позвонков и, соответственно, 17 пар ребер (табл.1).

Как видно из таблицы 1, для *Erinaceus roumanicus* (южный еж) характерно доминирование особей с 16 грудными позвонками. Причем в двух выборках (из окрестностей Ставрополя и Шелковской) они составляют более 80%. В южных районах (Черноморское побережье Краснодарского края) соотношение особей с 15 и 16 грудными позвонками сдвигается в пользу животных с меньшим количеством позвонков. Причем уменьшение числа элементов грудного отдела осевого скелета обыкновенных ежей не сопровождается уменьшением коли-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ по проекту №99-04-48612

чества элементов всего груднопоясничного отдела; оно составляет 21 позвонок у более чем 80% особей. Среди животных трех выборок Северного Кавказа обнаружены особи с 22 позвонками в груднопоясничном отделе, частота встречаемости которых колеблется в пределах 4,3%-11,8%. Только для выборки из Черноморского побережья Краснодарского края отмечены особи, имеющие наименьшее количество груднопоясничных позвонков - 20 (5,9%).

Нестабильно число элементов осевого скелета и у *Erinaceus concolor* (белогрудый еж). Наибольшее количество особей с 16 грудными позвонками (46% встречаемости) отмечено в выборке из Центрального Закавказья. Число таких особей резко уменьшается в выборках из Черноморского побережья Грузии (11% встречаемости). Несколько иное, но близкое соотношение позвонков в поясничном отделе. У животных из Центрального Закавказья преобладают особи с 6 позвонками в отделе (55%), а среди ежей Черноморского побережья Грузии из почти 80%.

В отличие от *E. roumanicus* у *E. concolor* выявлена иная тенденция в характере изменчивости числа груднопоясничных позвонков. Так, среди особей из Грузии и Армении не встречен ни один экземпляр с 22-мя груднопоясничными позвонками, а процент встречаемости среди них особей с 20 позвонками возрастает до 8,3%- 11,1%.

Данные таблицы 1 иллюстрируют, что количество сегментов грудины у обоих видов также сильно варьирует, как и соотношение элементов осевого скелета. Для южного ежа характерно большее количество тел грудины. В частности, среди ежей из окр. Ставрополя и станицы Шелковской зверьки с 4 телами грудины составляют более чем 80%. В выборках из окр. Шелковской попадались особи, имеющие 5 тел. Ежи Черноморского побережья Краснодарского края имеют примерно равное соотношение особей с 4 и 3 телами в грудине. Для белогрудого ежа свойственно наличие в грудине лишь 3 тел, при этом не было зарегистрировано ни одного животного с 5 сегментами.

Вышеизложенный материал позволяет заключить, что для *E. roumanicus* характерна относительно крупная грудная клетка, и это проявляется в большом количестве как позвонков, так и сегментов грудины.

Оба вида ежей различаются также и по характеру изменчивости соотношений элементов поясничного отдела, который у южного ежа по числу слагающих его элементов. Сокращение числа грудных позвонков у белогрудого ежа большей частью сопровождается увеличением элементов поясничного отдела с 5 до 6. Как видно из таблицы 1, у южного ежа чаще встречаются 5 поясничных позвонков, тогда как у белогрудого - 6. Таким образом, у ежей подрода *Erinaceus* выражена популяционная изменчивость по соотношению элементов осевого

скелета. Тем не менее, характер выявленного полиморфизма различен у обоих видов.

Суммируя полученные данные по изменчивости соотношения элементов осевого скелета обыкновенных ежей Кавказа, позвоночную формулу можно представить следующим образом. Для *E.roumanicus* она имеет вид: С 7, Th 16, L 5, Sc 4, Са 11-12, для *E.cocolor* - С 7, Th 15, L 6, Sc 4, Са 12.

Анализ наших данных по осевому скелету ежей подрода *Hemiechinus* - *H.auritus*, показал, что соотношение количества грудопоясничных позвонков, как и у ежей подрода *Eginaceus*, варьирует (табл.1). Меняется как общее количество грудопоясничных позвонков, так и их соотношение. Как видно из таблицы 1, у четвертой части особей грудопоясничный отдел состоит из 20 позвонков и, только у 70% животных - из 19 позвонков. При этом встречаются ушастые ежи, имеющие еще более короткий грудопоясничный отдел, состоящий из 18 позвонков. Как отмечено, варьирует и соотношение элементов грудного и поясничного отделов. В изученной выборке *H.auritus* лишь у 57,6% животных в грудном отделе содержится 14 позвонков. Немалый процент встречаемости (около 40%) составляют зверьки, в грудной клетке которых представлена 15-я рудиментарная пара ребер.

Аналогичная картина нами выявлена и по элементам грудины, для которой наиболее характерно наличие 3 сегментов (в 80% случаев), однако, почти у 20% ушастых ежей зарегистрировано 2 сегмента.

Поясничный отдел также подвержен изменчивости по числу позвонков. Наиболее часто встречающееся количество - 5 позвонков.

Позвонковая формула для ушастого ежа Восточного Предкавказья имеет следующий вид: C 7, Th 14-15, L 4-5, Sc 4, Ca 10-11.

Полученные результаты, как видно, существенно дополняют литературные сведения, в том числе данные А.А. Гуреева (1979) и О.В. Жеребцовой (1987) по позвонковой формуле.

Из вышеизложенного следует, что меньшее количество элементов грудины, ребер и соответствующие изменения в отделах позвоночного столба у белогрудого ежа по сравнению с южным ежом объяснимы условиями когорты субтропических типов поясности. В субтропиках Закавказья продолжительность зимнего сна значительно сокращена по сравнению с условиями континентального климатического пояса Северного Кавказа и, соответственно, увеличена функциональная нагрузка на перечисленные отделы осевого скелета, связанная с поиском пищи.

Переходя к осевому скелету белозубок интересно, на наш взгляд, отметить следующее. У всех четырех видов Кавказа наиболее характерным является наличие 14 грудных позвонков и соответствующее количество пар ребер (табл.2). Для всех видов свойственен слабовыраженный полиморфизм по количеству элементов данного отдела. У каспийской и белобрюхой он выражен несколько сильнее, около 15% для каждого из названных видов составляют особи, имеющие 15 грудных позвонков.

Количество сегментов грудины стабильно у всех видов белозубок и равно 4. Количество элементов поясничного отдела также подвержено полиморфизму. Наиболее стабильно это количество у длиннохвостой белозубки - более чем у 92% особей в отделе имеется 5 позвонков. У трех других видов *C.suaveolens*, *C.leucodon*, *C.caspica* полиморфизм зарегистрирован сильнее, притом наиболее характерное число позвонков в отделе составляет 6 (около 90% встречаемости). У *C.leucodon* около 15% особей составляют зверьки с 7 поясничными позвонками.

Общее число груднопоясничных позвонков, как видно из таблицы 2, более стабильно у *C.suaveolens* и *C.caspica* и соответствует 20 элементам. У белобрюхой и длиннохвостой белозубок это количество значительно варьирует. Так, у белобрюхой около 30% животных имеют 21 элемент, а 70% - 20 позвонков в груднопоясничном отделе, тогда как у длиннохвостой их значительно меньше: у

30% особей обнаружено 18, у 70% - 19 элементов. Таким образом, меньше всего позвонков в грудопоясничном отделе осевого скелета у длиннохвостой белозубки, самое большое количество - у белобрюхой (табл.3). Малая и каспийская имеют наиболее стабильное число грудопоясничных позвонков, составляющее 20.

Суммированные данные по соотношению элементов осевого скелета белозубок Кавказа представлены в таблице 3.

Таблица 2

Соотношение элементов осевого скелета белозубок Кавказа

| Количество позвонков и сегментов грудины | <i>Crocidura suaveolens</i> | <i>Crocidura leucodon</i> | <i>Crocidura guldenstaedti</i> | <i>Crocidura caspica</i> |
|--|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 15 грудных позвонков | 9,0 | 15,8 | 5,9 | 13,2 |
| 14 грудных позвонков | 88,5 | 80,6 | 89,8 | 84,2 |
| 13 грудных позвонков | 2,5 | 6,1 | 4,3 | 2,6 |
| 4 сегмента | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 7 поясничных позвонков | 4,9 | 15,2 | - | - |
| 6 поясничных позвонков | 85,4 | 78,7 | 3,4 | 88,1 |
| 5 поясничных позвонков | 9,7 | 6,1 | 92,4 | 11,9 |
| 4 поясничных позвонков | - | - | 4,2 | - |
| 6 крестцовых позвонков | 3,3 | 32,1 | 0,7 | - |
| 5 крестцовых позвонков | 90,0 | 67,9 | 94,2 | 83,3 |
| 4 крестцовых позвонков | 6,7 | - | 5,1 | 16,7 |
| 18 хвостовых позвонков | - | - | 5,0 | 12,4 |
| 17 хвостовых позвонков | - | - | 55,0 | 68,8 |
| 16 хвостовых позвонков | 4,6 | - | 38,0 | 18,8 |
| 15 хвостовых позвонков | 53,5 | 11,5 | 2,0 | - |
| 14 хвостовых позвонков | 34,9 | 80,8 | - | - |
| 13 хвостовых позвонков | 7,0 | 7,7 | - | - |
| 18 грудопоясничных позвонков | - | - | 29,4 | - |
| 19 грудопоясничных позвонков | 5,8 | 7,1 | 65,0 | 8,1 |
| 20 грудопоясничных позвонков | 89,9 | 64,3 | 5,6 | 91,9 |
| 21 грудопоясничных позвонков | 4,3 | 28,6 | - | - |

Таким образом, адаптивные преобразования, соответствующие уровню когорты типов поясности выявлены не только у *Erinaceus*, но и у двух близкородственных видов *C.suaveolens* и *C.guldenstaedti*. Что касается *C.caspica*, то его видовые особенности сложились в условиях талышского варианта поясности. Эти и другие сведения (Темботова, 1997, 1999) подтверждают мнение о том, что разнообразие и уровень эндемизма фауны Кавказа, значи-

тельно выше, чем это было принято до середины текущего столетия.

Таблица 3

Соотношение элементов осевого скелета белозубок Кавказа

| Количество позвонков и сегментов грудины | <i>Crocidura suaveolens</i> | <i>Crocidura leucodon</i> | <i>Crocidura guldenstaedti</i> | <i>Crocidura caspica</i> |
|--|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| грудных сегментов грудины | 14 | 14 | 14 | 14 |
| поясничных | 4 | 4 | 4 | 4 |
| крестцовых | 6 | 6 | 5 | 6 |
| хвостовых | 5 | 5 | 5 | 5 |
| грудопоясничных | 15-16 | 15-16 | 16-17 | 16-18 |
| | 20 | 20-21 | 18-19 | 20 |

Сопоставление полученных результатов по соотношению элементов осевого скелета ежей и белозубок подтверждает изложенное положение о том, что увеличение скорости передвижения определяется не только увеличением длины поясничного отдела и переходом на другой тип опоры (Пилипчук, 1976), но и уменьшением количества составляющих элементов грудного отдела, в частности числа ребер. Так, у южного ежа, передвигающегося шагом с наименьшей, среди изученных представителей насекомоядных, скоростью движения, имеется 16 пар ребер. Грудной отдел белогрудого ежа, характеризующегося меньшей грузностью и большей подвижностью, состоит из 15-14 пар ребер (чаще 15). При одном и том же типе опоры (стопохождение) ушастый еж обладает еще большей, в сравнении уже с белогрудым ежом, скоростью передвижения. В его грудном отделе имеется 14-15 пар ребер, но чаще 14. Белозубки - животные, перешедшие к другому типу опоры (пальце-стопохождение) характеризуются в сравнении с ежами повышением скорости движения и большим разнообразием типов аллюра. В результате у них наблюдается дальнейшее сокращение числа элементов грудного отдела до 14.

Из полученных нами результатов следует, что структура осевого скелета может служить в качестве, во-первых, систематического признака, во-вторых, маркера адаптивных изменений в морфологии млекопитающих, определяющих скорость движения, в-

третьих, маркера примитивности или продвинутой их организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуреев А.А. Насекомоядные. Ежи, кроты и землеройки // Фауна СССР: Млекопитающие. Л. Наука. 1979. Т.4. Вып. 2. 250 с.
2. Жеребцова О.В. Морфологические особенности костно-мышечной системы ежевых (Mammalia, Erinaceidae). Канд. дис. Л. 1987.
3. Жеребцова О.В. Об адаптивных особенностях скелета конечностей некоторых ежей // Тр. Междунар. Совещ. Состояние териофауны в России и ближнем зарубежье. М. 1996. С.143-147
4. Настюков Н.З. Различия в строении скелетов обыкновенного (*E.europaeus*), ушастого (*H.auritus*) и длинноиглого (*H.hypomelas*) ежей // Зоол. журн. 1975. Т.54. Вып.3. С.473-475.
5. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа: Насекомоядные. М. Наука. 1989. 548 с.
6. Темботова Ф.А. Ежи Кавказа. Нальчик. Изд-во КБНЦ РАН. 1997. 80 с.
7. Темботова Ф.А. Закономерности изменчивости и эволюции насекомоядных млекопитающих Кавказа. Док. дис. Нальчик. 1999. 313 с.
8. Dobson G.E. A monograph of the Insectivora, sistematic and anatomical. Pt. 1-2. London, J.v.Voorst. 1882-1883. 172 p.
9. Green E.L. Genetic and non-genetic factors which influence the type of the skeleton in an inbred strain of mice // Genetics. 1941. V.26. P.192-222.

Становление эколого-генетических групп насекомоядных Млекопитающих (Insectivora, Mammalia) Кавказа*

Ф.А. Темботова

*Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН,
г. Нальчик*

Происхождению и зоогеографическому районированию Кавказского перешейка уделялось пристальное внимание со стороны многих кавказоведов, в том числе К.А. Сатунина, Н.Я. Динника, М.А. Мензбира, Б.А. Кузнецова Н.К., Верещагина и др.

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту №99-04-48612