

Литература

- Багашев, А.Н., Московченко, Д.В., Ражев, Д.И., Пошехонова, О.Е.: Химический анализ костной ткани нарымских селькупов. Вопросы археологии, антропологии и этнографии 1, 53–63 (2012)
- Allmäe, R., Limbo, J., Hearpost, L., Verš, E.: The content of chemical elements in archeological human bones as a source of nutrition research. Papers on Anthropology XXI, 27–50 (2012) <https://doi.org/10.12697/issn1406-0140>
- Dudars, F.O., LeBlanc, S.A., Carter, S.W., Bowring, S.A.: Pb and Sr concentrations and isotopic compositions in Prehistoric North American Teeth: a methodological study. Chem. Geol. 429, 21–32 (2016) <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2016.03.003>
- Епимакхов, А. Вasyuchkov, Е. Kupriyanova, Е.: Bronze Age human and animal nutrition at the Stepnoe archaeological micro-region (based on stable isotope data). Nanobiotechnology Reports 18 (5), 775–783 (2023)
- Forshaw, R. Dental indicators of ancient dietary patterns: dental analysis in archaeology. British Dental Journal 216, 529–535 (2014) <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.353>
- Hanks, B., Ventresca, Miller A., Judd, M., Epimakhov, A., Razhev, D., Privat, K.: Bronze Age diet and economy: new stable isotope data from the Central Eurasian Steppes (2100–1700 BC). Journal of Archaeological Science 97, 14–25 (2018)
- Kamenov, G., Lofaro, E., Goad, G., Krigbaum, J.: Trace elements in modern and archaeological human teeth: Implications for human metal exposure and enamel diagenetic changes. Journal of Archaeological Science 99, 27–34 (2018) <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.09.002>
- Lambert, J.B., Szpunar, C.B., Buikstra, J.E.: Chemical analysis of excavated human bone from Middle and Late Woodland sites. Archaeometry 21, 115–129 (1979)
- Simpson, R., Cooper, D.M.L., Swanston, T., Coulthard, I., Varney, T.L. Historical overview and new directions in bioarchaeological trace element analysis: a review. Archaeol Anthropol Sci 13, 24 (2021) <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01262-4>
- Toots, H., Voorhies, M.R. Strontium in fossil bones and the reconstruction of food chains. Science 149, 854–855 (1965) <https://doi.org/10.1126/science.149.3686.854>

Наборы таранных костей мелких копытных из экспозиции музея-заповедника Аркаим **Sets of talus bones of small ungulates from the exhibition of the Arkaim Museum-Reserve**

А.Ю. Рассадников

A. Yu. Rassadnikov

Институт истории и археологии УрО РАН, г. Екатеринбург, ralu87@mail.ru

В работе вводятся в научный оборот общие характеристики двух наборов таранных костей мелких копытных из могильника Степное VII, которые являются частью экспозиции Челябинского государственного историко-археологического музея-заповедника Аркаим. Исследование показало, что самый большой набор таранных костей состоит из костей овцы, козы, косули, сайги и свиньи. Треть таранных костей являются костяными изделиями разной степени использования. Патологические изменения на таранных костях домашних копытных полностью соответствуют таковым у современных овец и коз в степной зоне Южного Урала. Наличие на таранных костях овец и коз одной из разновидностей остеохондротических изменений в последних стадиях развития и ее отсутствие на таранных костях диких копытных позволяет предполагать, что скот мог

подвергаться определенному ограничению в подвижности. Это может являться косвенным свидетельством пастбищно-стойловой системы содержания овец и коз в бронзовом веке.

The paper introduces into scientific circulation the general characteristics of two sets of talus bones of small ungulates from the Stepnoe VII burial ground, which is part of the exhibition of the Chelyabinsk State Historical and Archaeological Museum-Reserve "Arkaim". The study found that the largest set of talus bones consists of bones from sheep, goat, roe deer, saiga and pig. A third of the talus bones are bone artifacts of varying degrees of use. Pathological changes on the talus bones of domestic ungulates fully correspond to those of modern sheep and goats in the steppe zone of the Southern Urals. The presence on the talus bones of sheep and goats of one of the types of osteochondrotic changes in the last stages of development and its absence on the talus bones of wild ungulates suggest that livestock could be subject to a certain limitation in mobility. This may be indirect evidence of the pasture-stall system for keeping sheep and goats in the Bronze Age.

Таранные кости мелкого рогатого скота (далее МРС), свиньи и других мелких диких копытных являются традиционной составляющей поселенческих и погребальных археозоологических комплексов памятников бронзового века Южного Урала. Если в поселенческих материалах таранные кости встречаются как обычный элемент скелета без следов какого-либо видимого использования, либо как костяные изделия и заготовки для них, то в погребальных комплексах таранные кости также используются в виде наборов от нескольких штук до нескольких сотен. Они могут состоять как из необработанных таранных костей, так и включать в себя различные изделия из них. Интерес к таранным костям мелких копытных обусловлен не только тем, что они часто являются сопроводительным инвентарем в погребениях и очень часто используются для изготовления костяных изделий, но и тем, что таранная кость пригодна для различных измерений и последующих реконструкций примерных размеров скота. Анализ патологических изменений таранных костей домашнего скота и дальнейшее сравнение с патологиями на костях диких копытных может дать информацию о различных аспектах животноводства бронзового века. Основной проблемой при таких исследованиях является небольшое количество таранных костей мелких копытных в археозоологической коллекции того или иного поселения или погребального комплекса, что не позволяет выявить какие-либо закономерности. В связи с этим находящиеся в экспозиции музея-заповедника «Аркаим» наборы таранных костей мелких копытных, общее количество которых включает 391 образец, предоставляют уникальную возможность получить общие данные (видовой состав, размеры, количество изделий) и информацию о животноводстве на основании исследования патологий. Целью работы является введение в научный оборот основных характеристик и палеопатологический анализ наборов таранных костей мелких копытных из ямы 17 (65 костей) и ямы 88 (326 костей) могильника Степное VII. Набор таранных костей из ямы 88 является самым большим на территории распространения памятников петровской культуры в России.

На сегодняшний день существует довольно краткое археозоологическое описание этих двух наборов. Для ямы 17 зафиксировано общее число таранных костей и видовой состав – около 200 шт (Куприянова, Зданович 2015, с. 40). В данной работе проанализировано только 65 костей (табл. 1). Это связано с крайней плохой степенью естественной сохранности большей части образцов. Некоторые кости непригодны для какого-либо анализа и даже фрагментированы от эрозии. Для ямы 88 также существует краткое описание и несоответствие общего числа костей в монографии по могильнику Степное VII и таковых, проанализированных в этой работе. Если в публикации по могильнику упоминается общее количество таранных костей 338 целых и 7 фрагментированных, из которых 10 костей имеют следы обработки (Куприянова, Зданович 2015, с.

Таблица 1. Общие характеристики и модификационные изменения таранных костей мелких копытных из могильника Степное VII

Яма 17										
Вид копытного	Всего	Правая	Левая	Лошило	Лошило с отверстием	Возможно изделие/ лошило	Порезы	Расколота/ расщеплена	Насечки	Содранность поверхности
Овца	9	6	3	1	0	0	1	0	0	0
Коза	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
МРС	54	25	29	6	0	0	0	0	0	0
Свинья	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Косуля	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Сайга	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	65	32	33	7	0	0	1	0	0	0
Яма 88										
Вид копытного	Всего	Правая	Левая	Лошило	Лошило с отверстием	Возможно изделие/ лошило	Порезы	Расколота/ расщеплена	Насечки	Содранность поверхности
Овца	151	78	73	17	0	6	6	1	0	6
Коза	7	1	6	0	0	0	1	0	0	0
МРС	139	69	70	77	4	3	2	2	1	4
Свинья	13	4	9	5	0	0	0	0	0	0
Косуля	15	12	3	1	0	1	1	0	1	0
Сайга	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	326	165	161	100	4	10	10	3	2	10

113), то в данной работе для анализа доступно только 326 костей. Две таранных кости ранее было изъято для изотопного анализа.

Исследование наборов таранных костей состоит из двух частей. Первая часть работы представлена определением видового состава и принадлежности таранных костей к левой или правой, фиксацией модификационных изменений и размеров костей (см. табл. 1). Вторая часть работы посвящена изучению разновидности патологических изменений группы *Laesio circumscripta tali* (далее LCT) и остальным патологиям (см. табл. 2). Патологии группы LCT могут быть косвенным свидетельством нарушения работы сустава, а его последние стадии развития больше зафиксированы у копытных, которых ограничивали в подвижности (Zimmermann et al. 2018). Классификация дефектов суставной поверхности выполнена по методике R. Thomas и N. Johannsen (2011). Определение видовой принадлежности таранных костей МРС было произведено по методике M. Zeder и H. Lapham (2010). Исследование патологий современного МРС и косуль в степной зоне Южного Урала дает возможность сравнить патологии таранных костей мелких копытных бронзового века с современным скотом, у которого известны условия разведения (Rassadnikov 2022). Реконструкция примерного роста в холке основывается на коэффициенте для таранной кости (Teichert 1975).

В наборе таранных костей ямы 17 для анализа доступно 65 костей. Большая часть костей принадлежит МРС, до вида удалось установить только 9 костей овцы, 1 кость свиньи и 1 кость косули (см. табл. 1). 7 из 65 костей являются лошилами. В наборе примерно в равной доле представлены правые и левые кости. В комплексе могут ис-

Таблица 2. Общие характеристики и патологические изменения таранных костей мелких копытных из могильника Степное VII

Яма 17										
Вид копытного	Всего	Правая	Левая	Патологии	LCT нет	LCT 1 стадии	LCT 2 стадии	LCT 3 стадии	LCT 4 стадии	LCT не удалось установить стадию
Овца	9	6	3	0	1	1	1	2	0	4
Коза	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
МРС	54	25	29	0	1	0	0	0	0	53
Свинья	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Косуля	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Сайга	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	65	32	33	0	3	1	1	2	0	57
Яма 88										
Вид копытного	Всего	Правая	Левая	Патологии	LCT нет	LCT 1 стадии	LCT 2 стадии	LCT 3 стадии	LCT 4 стадии	LCT не удалось установить стадию
Овца	151	78	73	10	41	26	21	22	15	26
Коза	7	1	6	1	2	0	2	0	1	2
МРС	139	69	70	1	37	4	13	9	8	68
Свинья	13	4	9	1	11	0	0	0	0	2
Косуля	15	12	3	0	12	1	1	0	0	1
Сайга	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Всего	326	165	161	13	103	31	37	31	24	100

пользоваться парные кости, но в условиях плохой степени естественной сохранности определить парные кости не представляется возможным. Отдельного внимания заслуживает вопрос принадлежности таранных костей свиньи к дикой или домашней форме. На сегодняшний день отсутствует возможность такого разделения на основании размеров таранных костей в силу их небольшого количества и невозможности их сравнения с размерами таранных костей из других памятников бронзового века Южного Урала. Материалы ямы 17 практически непригодны для патологического анализа по причине плохого состояния естественной сохранности. В большинстве случаев различные патологические изменения не поддаются визуальной фиксации (см. табл. 2).

Набор ямы 88 более информативен в силу общего количества и лучшей степени сохранности костей. Комплекс состоит из двух почти основных и равных групп – таранных костей овец и МРС. Также удалось диагностировать небольшое количество костей козы, косули, свиньи и одну таранную кость сайги (см. табл. 1). Количество левых и правых костей у овец и МРС примерно совпадает, но определить наличие в наборе парных костей невозможно. В общей сложности почти 35 % таранных костей являются костяными изделиями или заготовками для них. За исключением единичных образцов, почти все такие таранные кости являются ложилами (рис. 1В-С, Е). Небольшое количество ложила имеет отверстие в верхней части кости (рис. 1F). Соотношение ложила из правых и левых таранных костей относительно равное (64 и 52 соответственно). Среди модификационных изменений выявлено небольшое количество порезов, несколько расколотых костей, две таранных кости с насечками и небольшая группа костей, у которых как будто содрана часть кости (рис. 1D; возможно, это тоже разновидность их использования в качестве изделий или заготовок для них). Относительно хорошая степень сохранности

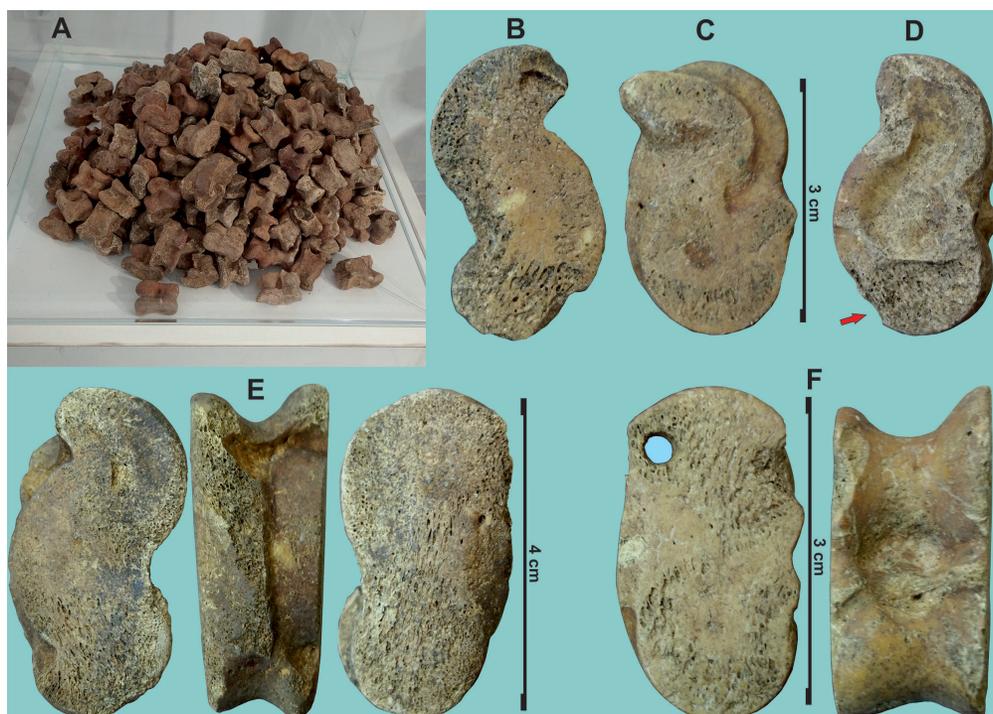


Рис. 1. Таранные кости мелких копытных из ямы 88 могильника Степное VII. А – вид набора таранных костей в экспозиции музея-заповедника «Аркаим»; В–С – лошिला из таранных костей мелкого рогатого скота; D – предположительно изделие из таранной кости мелкого рогатого скота. В нижней части сколота или содрана часть кости; E – лошिला из таранной кости свиньи; F – лошिला с отверстием из таранной кости мелкого рогатого скота.

предметов позволила выявить патологические изменения на существенной части таранных костей. На костях домашних копытных выявлено небольшое количество дефектов или депрессий (ямки) суставной поверхности разных типов. На костях диких копытных таких изменений не зафиксировано. Депрессии представлены 2 и 4 типом (рис. 2A-B), а также единичными депрессиями неизвестного типа (рис. 2C, 2D2, 2F; табл. 2). На таранных костях домашних и диких копытных также выявлены дефекты группы LCT. Данное изменение имеет 4 стадии развития, последние из которых присутствуют только на таранных костях домашних копытных (см. табл. 2). Большая часть образцов от диких копытных не имеет никаких изменений. Дефекты группы LCT присутствуют только в стадии 1 и 2 (рис. 2D1, 2E). Распределение стадий развития дефектов группы LCT у овцы и МРС как наиболее многочисленных групп показывает относительно ровное соотношение. Нет выраженного превалирования какой-либо стадии развития LCT (см. табл. 2).

Для обоих наборов таранных костей была сделана попытка полового разделения. В качестве главных критериев были выбраны длина и ширина таранных костей (все размеры костей и другая информация доступна в дополнительных материалах). Оба полученных графика имеют одновершинный характер, что сильно затрудняет половую идентификацию костей. Проблема усугубляется и тем, что у МРС относительно слабо выражена разница в размерах между самцами и самками. Тем не менее, следует отметить, что в наборе ямы 88 выявлено небольшое количество очень массивных костей,

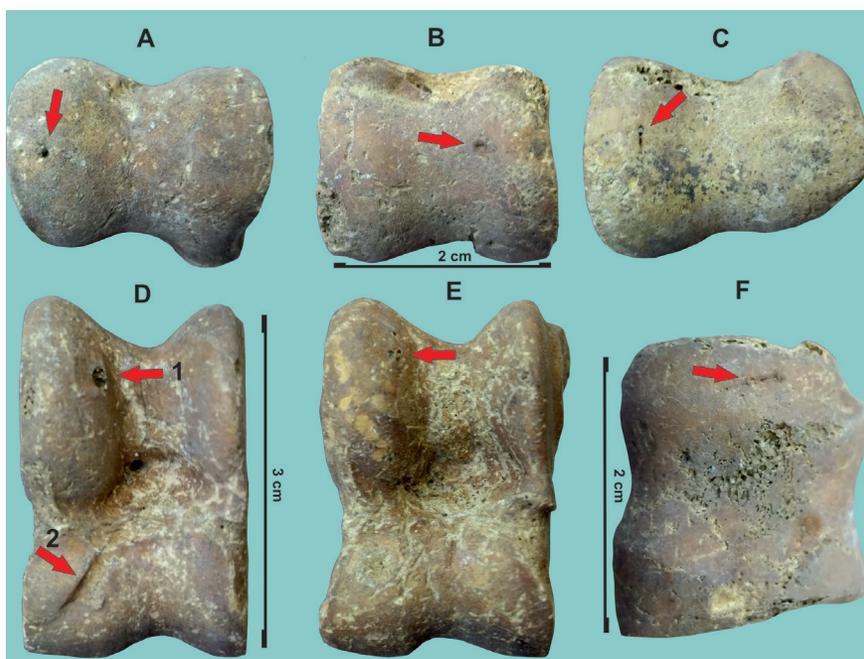


Рис. 2. Патологические изменения таранных костей овцы из ямы 88 могильника Степное VII. А–В – депрессии 4 типа на дистальной суставной поверхности таранных костей овец; С – депрессия неизвестного типа дистальной суставной поверхности таранной кости овцы; D – таранная кость овцы. 1 – дефект *Laesio circumscripta tali* 2 стадии. 2 – дефект неизвестного типа дистальной суставной поверхности; E – дефект *Laesio circumscripta tali* 1 стадии таранной кости овцы; F – депрессия неизвестного типа дистальной суставной поверхности таранной кости овцы.

которые однозначно принадлежат либо козлам, либо баранам. Примерный рост в холке МРС из ямы 17 варьируется от 69 до 79 см, из ямы 88 – от 60 до 84 см.

Исследование наборов таранных костей из ям 17 и 88 могильника Степное VII показало несколько интересных особенностей таких комплексов. Помимо костей домашнего скота, в таких наборах присутствуют таранные кости свиньи, косули, а в случае ямы 88 и сайги. Традиционной чертой является присутствие в таких наборах изделий из таранных костей. В большинстве случаев они представлены ложилами, которые являются инструментами для обработки кожи (Усачук, Бахшиев 2019, с. 13). В случае ямы 88 чуть больше трети костей является ложилами, которые сделаны из таранных костей МРС, косули и свиньи.

Отдельный интерес представляют патологические изменения на таранных костях домашних и диких копытных. Патологии представлены только различными дефектами суставной поверхности, которые принято считать проявлением остеохондротических процессов. Если дефекты группы LCT выявлены на костях домашних и диких копытных, то различные депрессии или дефекты суставной поверхности выявлены только на таранных костях МРС. Следует отметить, что различные патологии, помимо LCT, не были зафиксированы и на таранных костях современных косуль. Костей косуль как в памятниках бронзового века, так и среди современного материала довольно мало. Тем не менее, на костях косули на сегодняшний день не зафиксировано ни одного патологического изменения помимо группы LCT. Это дает основание предполагать, что различные дефекты суставной поверхности могут быть чертой только домашних копытных

и отражать различные ограничения или воздействие человека, связанные с животноводческой практикой. На костях МРС из могильника Степное VII зафиксированы точно такие же патологии, как и у современного МРС в степной зоне Южного Урала. Данный факт позволяет с большой долей осторожности предполагать, что скот бронзового века мог выпасаться точно так же, как и современный. В наши дни практикуется пастбищно-стойловая система выпаса МРС, которая предполагает зимнее стойловое содержание и относительно свободный выпас в теплое время года. Ситуация с дефектами группы LCT отличается от остальных дефектов суставной поверхности. Дефекты LCT, в отличие от других дефектов, встречаются и на костях диких копытных. Но на костях козули выявлены только две первые стадии развития, которые отражают незначительные изменения (и один случай 3 стадии развития на современной таранной кости козули). На таранных костях МРС примерно в равной доле представлены все 4 стадии развития дефектов группы LCT (3 и 4 стадии развития – это наиболее глубокие и обширные поражения). Данный факт позволяет предполагать, что дефекты группы LCT типичны как для домашних, так и для диких копытных. Но в случае МРС эта патология достигает максимальных стадий развития, что может быть свидетельством биомеханического стресса на сустав. Наиболее вероятной причиной такого воздействия может быть ограничение работы сустава МРС, которое происходит при стойловом содержании скота.

Ссылка на дополнительные материалы: <https://data.mendeley.com/datasets/m3mvpzwt32/1>

Благодарности. Автор выражает признательность Алексею Страхову и Виктору Сидорину за содействие в работе.

Литература

- Куприянова, Е.В., Зданович, Д.Г.: Древности лесостепного Зауралья: могильник Степное VII: монография. Челябинск: Энциклопедия, 196 с. (2015)
- Усачук, А.Н., Бахшиев, И.И.: Использование астрагалов домашних животных на поселениях эпохи поздней бронзы башкирского Зауралья. Археология евразийских степей 2, 10–37 (2019)
- Rassadnikov, A.: Bone pathologies of modern caprines (*Ovis aries* & *Capra hircus*) in the context of the pasture-stall system of the steppe zone of the South Urals. International Journal of Paleopathology 38, 18–31 (2022) <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2022.05.003>
- Teichert, M.: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Wiederristhöhe bei Schafen. Archaeozoological studies (Kongress Groningen 1974). Amsterdam, Oxford, 51–69 (1975)
- Thomas, R., Johannsen, N.: Articular depressions in domestic cattle phalanges and their archaeological relevance. International Journal of Paleopathology 1, 43–54 (2011) <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2011.02.007>
- Zeder, M., Lapham, H.: Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*. Journal of Archaeological Science 37, 2887–2905 (2010) <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.06.032>
- Zimmermann, M.I., Pollath, N., Ozbasaran, M., Peters, J.: Joint health in free-ranging and confined small bovids – implications for early stage caprine management. Journal of Archaeological Science 92, 13–27 (2018) <https://doi.org/10.1016/j.jas.2018.02.004>