

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16106>

Сравнительно-анатомическая характеристика дистальных отделов конечностей медведя и человека

А.М. Юдина, Д.В. Веселкова

Институт археологии Российской академии наук, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Сравнительная морфология скелета человека и животных в судебно-медицинской и антропологической литературе описана неполно. При этом разрозненные кости дистальных отделов конечностей медведя анатомически схожи с человеческими в силу стопохождения, что в совокупности с некоторыми особенностями скелета медведя, плохой сохранностью, отсутствием когтей и некомплектностью останков может вызвать затруднения и ошибки в процессе идентификации.

Цель исследования — создание иллюстративного материала с описанием важных для идентификации морфологических особенностей каждого элемента дистальных отделов конечностей медведя в сравнении с аналогичными костями человека.

Материалы и методы. Подготовлены препараты дистальных отделов правой грудной и правой тазовой конечностей медведя в соответствии с методикой подготовки остеологических препаратов. Недостающие когтевые фаланги медведя и кости кисти и стопы человека взяты из коллекционных материалов. Для описания анатомических особенностей костей медведя использована Международная ветеринарная анатомическая номенклатура, для костей человека учитывались последние рекомендации Международной анатомической терминологии.

Результаты. Описана каждая кость кисти и стопы медведя в сравнении с аналогичной костью человека. Для всех костей, за исключением дистальных сесамовидных, приведены качественные фото в ракурсах, имеющих значение для идентификации. Сравнительно-анатомический анализ показал, что кости запястья отличаются в большей степени, тогда как все кости предплюсны, входящие в состав стопы человека, находят свои аналоги в стопе медведя и ближе по размерным характеристикам. Суставные поверхности головок костей пясти и плюсны имеют характерные гребни, сочленяющиеся с вырезками в основаниях проксимальных фаланг пальцев. Кроме этого, для кисти и стопы медведя характерно наличие большого количества вставочных сесамовидных косточек, а также когтевидного отростка на дистальных фалангах пальцев.

Заключение. Сравнительно-анатомический анализ показал сходства в строении костей кисти и стопы бурого медведя и человека, обусловленные стопохождением. Из-за морфологической близости идентификация костей бывает затруднена. Описанный в статье набор признаков, характерных для костей медведя, в сочетании с иллюстративным материалом поможет в определении даже разрозненных костей дистальных отделов конечностей.

Ключевые слова: кости человека и животных; сравнительная анатомия; бурый медведь; Ursidae.

Как цитировать:

Юдина А.М., Веселкова Д.В. Сравнительно-анатомическая характеристика дистальных отделов конечностей медведя и человека // *Судебная медицина*. 2024. Т. 10, № 2. С. 181–200. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16106>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16106>

Comparative anatomical characteristics of the distal parts of bear and human limbs

Anastasiia M. Iudina, Daria V. Veselkova

Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The comparative morphology of the human and animal skeletons has been incompletely described in the forensic medical and anthropological literature. Moreover, bones of the distal parts of bear limbs are anatomically similar to those of humans. Together with some features of the bear's skeleton, poor preservation, absence of claws, and incomplete remains, difficulties and errors may occur during identification.

AIM: To create an illustrative material describing morphological features important for the identification of each element of the distal parts of bear limbs in comparison with humans.

MATERIALS AND METHODS: Preparations of the distal parts of the right thoracic and right pelvic extremities of the bear were made using osteological materials. The missing talon phalanges of a bear and bones of a human hand and foot were taken from the institute collections. The International Veterinary Anatomical Nomenclature was used to describe the anatomical features of bear bones, and the latest recommendations of International Anatomical Terminology were considered for human bones.

RESULTS: Each bone of the bear's hand and foot was described in comparison with a similar human bone. For greater versatility, descriptions were made in terms of the international zoological nomenclature. For all bones, except for distal sesamoid bones, high-quality photos are provided for aspects that are important for identification. Comparative anatomical analysis showed that the bones of the wrist differ to a greater extent, whereas all tarsal bones, which are part of the human foot, had analogs in the bear foot and had closer measurements. The articular surfaces of the heads of the metacarpals and metatarsals showed specific ridges articulating with the cutouts at the bases of the proximal phalanges of the fingers. In addition, the bear's hand and foot contained numerous inset sesamoid bones and claw-like processes on the distal phalanges of the fingers.

CONCLUSION: Comparative anatomical analysis showed similarities in the structures of the bones of the hand and foot of a brown bear and a human caused by foot walking. Owing to the morphological similarity, bone identification can be difficult. The set of features described in the article, which are specific to bear bones, in combination with illustrative material will help in identifying bones more accurately, even for individual bones.

Keywords: human and animal bones; comparative anatomy; brown bear; Ursidae.

To cite this article:

Iudina AM, Veselkova DV. Comparative anatomical characteristics of the distal parts of bear and human limbs. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2024;10(2):181–200. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16106>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16106>

熊和人类远端肢体的比较解剖学特征

Anastasiia M. Iudina, Daria V. Veselkova

Institute of Archaeology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

摘要

论证。法医和人类学文献对人类和动物骨骼的比较形态描述不完整。与此同时，熊四肢远端零散的骨骼在解剖学上与人类骨骼相似，这是因为它们有脚印。再加上熊骨骼的一些特殊性、保存不善、没有爪子和遗骸不完整，可能会在鉴定过程中造成困难和错误。

研究目的是创建说明性材料，描述与类似的人类骨骼相比，熊四肢远端部分每个元素的形态特征对于识别很重要。

材料和方法。熊右侧胸肢和右侧骨盆肢远端部分的制备是按照骨学制备方法进行的。熊缺失的爪趾骨和人的手脚骨取自收藏材料。《国际兽医解剖命名法》用于描述熊骨骼的解剖特征。至于人类骨骼，则参考了《国际解剖术语》的最新建议。

结果。熊的每块手骨和脚骨都与人类的类似骨骼进行了对比描述。为了更具有普遍性，描述采用了《国际动物学命名法》。对于所有骨骼，除了远端芝麻状骨骼，都提供了与识别相关的角度的高质量照片。比较解剖学分析表明，腕骨的差异较大，而作为人类足部一部分的所有跖骨都能在熊足中找到类似物，而且在大小特征上更为接近。掌骨和跖骨头的关节面具有特征性的脊，与手指近端指骨基部的切口相连。此外，熊手和熊脚的特征还包括手指远端指骨上有大量的芝麻状骨突和爪状突起。

结论。比较解剖学分析表明，棕熊和人类的手和脚的骨骼结构因脚部行走而具有相似性。由于形态上的相似性，骨骼的识别可能比较困难。文章中描述的熊骨骼的一系列特征，结合说明性材料，将有助于更准确地确定其隶属关系，即使是根据肢体远端部分的单个骨骼。

关键词：人类和动物骨骼；比较解剖学；棕熊；Ursidae。

引用本文：

Iudina AM, Veselkova DV. 熊和人类远端肢体的比较解剖学特征. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2024;10(2):181–200. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16106>

收到: 09.12.2023

接受: 15.12.2023

发布日期: 24.06.2024

ОБОСНОВАНИЕ

Идентификация видовой принадлежности скелетированных останков дистальных отделов конечностей крупного млекопитающего с целью исключить их человеческую природу — задача редкая [1, 2]. В большинстве случаев принадлежность костей тому или иному виду животных удаётся определить сравнительно-анатомическим методом, чему способствует наличие очевидных морфологических особенностей [3], при этом сравнительная морфология скелета человека и животных в судебно-медицинской и антропологической литературе описана неполно [4].

Бурый медведь (*Ursus arctos*) — единственный вид семейства Медвежьи (*Ursidae*) в средней полосе России и самый крупный из европейских наземных хищников. На территории нашей страны обитает около 2/3 мировой популяции бурых медведей [5]. Длина тела варьирует от 170 до 280 см, а рост в холке — от 90 до 110 см. При таких размерах масса взрослого бурого медведя может составлять от 60 до 300 кг. В зарубежной литературе чаще описывают случаи с чёрным медведем, который уступает бурому медведю в размерах. Таким образом, поскольку параметры роста и веса животного могут совпадать с человеческими, на размерные характеристики костей опираться не стоит.

Ярким диагностическим критерием являются когтевые фаланги, однако конечности медведя обычно находят без когтей, так как при разделке туши их оставляют на шкуре [6, 7]. Разрозненные кости дистальных отделов конечностей медведя напоминают человеческие, поскольку их строение тоже подразумевает опору на всю стопу (стопохождение), что в совокупности с некоторыми особенностями скелета медведя, плохой сохранностью, отсутствием когтей и некомплектностью отдела конечности может вызвать затруднения и даже привести к ошибкам идентификации [8–11].

На первом этапе работы с костным материалом главным и самым доступным является сравнительно-анатомический метод, который незаменим для специалистов, работающих как в полевых, так и лабораторных условиях [3, 9]. Идентификации костей дистальных отделов конечностей медведя сравнительно-анатомическим методом посвящён ряд работ [1, 2, 9, 12]. Как правило, в них недостаёт сравнительно-анатомических характеристик (например, часто опускают описание добавочной — горховидной — кости кисти медведя) или качественного иллюстративного материала, значительно облегчающего идентификацию отдельных костей. Разнится также система наименований: где-то используется анатомическая номенклатура костей человека, где-то — произвольные описания, в то время как существует Международная ветеринарная номенклатура, которая является универсальной для костей животных [13].

Цель исследования — создание иллюстративного материала с описанием важных для идентификации

морфологических особенностей каждого элемента дистальных отделов конечностей медведя в сравнении с костями человека.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Первой частью работы стало изготовление препаратов дистальных отделов конечностей медведя, так как этот материал является редким и доступ к работе с модельными объектами не всегда открыт.

Работа по изготовлению препаратов проходила в 5 этапов: вываривание, препарирование, мацерация, отбеливание и обезжиривание, укрепление. Исходно материал был представлен освежёванными, просолёнными и высушенными лапами медведя, поэтому изготовление препарата началось с вываривания с добавлением гидрокарбоната натрия. Когда мясо стало легко отходить, а связки оставались целыми, появилась возможность перейти к препарированию. Во избежание ошибок положение каждого элемента фиксировали фотографией и специальной меткой, позволяющей при дальнейшей работе безошибочно определять принадлежность объекта тому или иному отделу кисти или стопы. Мацерация осуществлялась в воде в течение недели. Для отбеливания и обезжиривания кости выдерживали в 5% растворе перекиси водорода [14]. Для укрепления кости пропитывали раствором из клея БФ-4 и 90% спирта в соотношении 1:1. В результате были изготовлены препараты разрозненных костей правой передней и правой задней конечностей медведя.

При свеживании туши охотники оставляют когти на шкуре, поэтому в полученном препарате отсутствовали когтевые фаланги пальцев. В дополнение были использованы когтевые фаланги медведя из археологической коллекции лаборатории естественнонаучных методов Института археологии Российской академии наук. В качестве сравнительного материала были использованы кости кисти и стопы молодого мужчины из коллекции кафедры антропологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Фотографии костей сделаны на камеру Canon EOS 6D, объектив Canon EF 24–105 mm f/4L IS USM, на однородном фоне, с масштабной линейкой.

Для описания костей медведя использована Международная ветеринарная анатомическая номенклатура в переводе и русской терминологии профессора Николая Вячеславовича Зеленевского [13]. Для костей человека учитывались последние рекомендации Международной анатомической терминологии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

Объектом исследования стали остеологические препараты дистальных отделов правой грудной и правой

тазовой конечностей бурого медведя без когтевидных костей, а также остеологические препараты правой кисти и правой стопы человека. Для полноты картины использованы дистальные фаланги другой особи бурого медведя.

Основные результаты исследования

Скелет кисти (*skeleton manus*) у человека и медведя (дистальный отдел грудной конечности) состоит из костей запястья, пястья, фаланг пальцев и сесамовидных костей.

Ладьевидно-полулунная кость. Первая кость проксимального ряда запястья (со стороны большого пальца) у медведя — ладьевидно-полулунная (*os scapholunatum*), или промежуточно-лучевая (*os carpi intermedioradiale*), является аналогом ладьевидной и полулунной костей человека (рис. 1). Ладьевидно-полулунная кость медведя образовалась в результате сращения запястных костей — лучевой, промежуточной и сесамовидной, что обеспечило устойчивую опору и толчок на запястье в ходе движения [15]. Запястной лучевой кости медведя соответствует ладьевидная кость человека, которая образовалась в результате сращения центральной кости с лучевой костью. Промежуточной кости медведя соответствует полулунная кость человека [16].

Ладьевидно-полулунная кость — самая крупная кость запястья. Имеет прямоугольную форму. Проксимальная суставная поверхность кости выпуклая, сочленяется с лучевой костью предплечья. На дистальной поверхности хорошо различимы две вертикальные и две горизонтальные вогнутые суставные поверхности для сочленения с первой, второй, третьей, четвёртой и пятой (сросшимися) костями дистального ряда запястья. От нижнего медиального угла кости пальмарно отходит мышечный отросток, который служит местом для прикрепления мышц первого пальца. На латеральной поверхности отростка расположена борозда сухожилия лучевого сгибателя запястья и глубокого пальцевого сгибателя.

Ладьевидно-полулунная кость медведя значительно крупнее ладьевидной и полулунной костей человека, отличается формой дистальной суставной поверхности с характерными гребнями-разделителями.

Локтевая кость (*os carpi ulnare*) запястья медведя — аналог трёхгранной кости человека (рис. 2). Кость в форме ромба, уплощённая в переднезаднем направлении. Проксимальная часть имеет верхнюю и нижнюю слегка вогнутые суставные поверхности. Верхняя прилежит

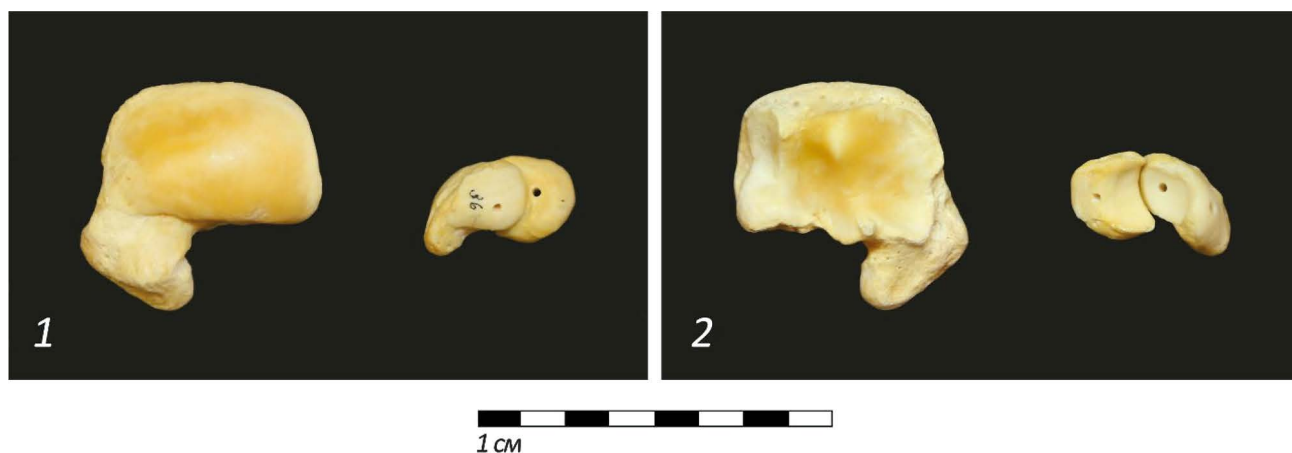


Рис. 1. Ладьевидно-полулунная кость медведя и ладьевидная и полулунная кости человека: 1 — проксимальный вид; 2 — дистальный вид.

Fig. 1. Bear scapholunate and human scaphoid and lunate: 1 — proximal view; 2 — distal view.



Рис. 2. Локтевая кость запястья медведя и трёхгранная кость человека: 1 — проксимальный вид; 2 — дистальный вид.

Fig. 2. Bear carpal ulna bone and human triquetral: 1 — proximal view; 2 — distal view.

к шиловидному отростку локтевой, а нижняя — к добавочной запястной кости (аналогу гороховидной). Медиально, ближе к ладонной поверхности (в нижнем углу ромба), находится небольшая суставная поверхность для сочленения с ладьевидно-полулунной костью. Дистально расположена вогнутая суставная поверхность для сочленения с четвёртой костью дистального ряда запястья (аналога крючковидной). В литературе отмечают сочленения и с третьей костью дистального ряда запястья, но на нашем материале это не подтверждается. Ладонная поверхность ромба шероховатая, с питательными отверстиями и выемками, оснащена бугорком для прикрепления мышц.

В отличие от трёхгранной кости запястья человека, локтевая кость запястья медведя плоская, более чем в два раза крупнее, имеет вогнутую, а не выпуклую суставную поверхность для шиловидного отростка локтевой кости.

Добавочная кость запястья (os carpi accessorium) — вторая по размеру кость запястья медведя. Аналог гороховидной кости человека (рис. 3). Тело кости по отношению к концам заужено. Дистальный конец несёт две вогнутые суставные поверхности полулунной формы: меньшую вогнутую (сверху) — для сочленения с шиловидным отростком локтевой кости и большую (снизу) — для соединения с локтевой костью запястья (рис. 4, 5). Проксимальный



Рис. 3. Добавочная кость запястья медведя и гороховидная кость человека: 1 — дорсальный вид; 2 — ладонный вид.
Fig. 3. Bear pisiform and human pisiform: 1 — dorsal view; 2 — palmar view.



Рис. 4. Сочленение локтевой и добавочной костей запястья медведя и сочленение трёхгранной и гороховидной костей запястья человека: 1 — латеральный вид; 2 — медиальный вид.
Fig. 4. Articulation of bear ulna and pisiform carpal bones and articulation of human triquetrum and pisiform bones: 1 — lateral view; 2 — medial view.



Рис. 5. Кости первого ряда запястья медведя и кости первого ряда запястья человека в сочленении: сверху — проксимальный вид, снизу — дистальный.

Fig. 5. The first row of bear carpals and the first row of human carpals in articulation: proximal view is above, distal view is below.

конец округлый с бугристостью на пальмарной поверхности. Не имеет общих черт с гороховидной костью человека.

Дистальный ряд костей запястья медведя состоит из четырёх костей.

Первая кость запястья (os carpalе I). Аналог кости трапеции человека (рис. 6). Имеет выпуклую проксимальную поверхность для сочленения с ладьевидно-полулунной костью и вогнутую дистальную — для контакта с первой пястной костью. Медиальная сторона шероховатая,

без суставных поверхностей. Латерально находится вытянутая узкая суставная поверхность для сочленения со второй костью запястья. Параллельно этой поверхности проходит борозда для крепления связок.

Первая кость запястья медведя и кость-трапеция человека очень похожи, совпадают размеры и некоторые особенности морфологии. Большую часть дистальной грани у обеих костей занимает суставная поверхность для соединения с первой пястной костью.



Рис. 6. Первая кость запястья медведя и кость-трапеция человека: 1 — вид со стороны I пястной кости; 2 — вид со стороны второй кости запястья (трапециевидной у человека); 3 — вид со стороны ладьевидно-полулунной кости (ладьевидной у человека).

Fig. 6. Bear first carpal and human trapezium: 1 — view from I metacarpal; 2 — view from second carpal (human trapezoid); 3 — view from scapholunate (human scaphoid).

У медведя форма этой суставной поверхности вогнутая, а у человека — выпукло-вогнутая (седловидная). Бугорок кости-трапеции у обеих костей находится на ладонной поверхности, но у кости-трапеции человека он более развит. У медведя же бугорок кости-трапеции выглядит как самый выступающий к ладонной поверхности угол кости.

Вторая кость запястья (os carpal II) — аналог трапециевидной кости человека (рис. 7). Имеет треугольную форму, уплощена спереди назад и несёт четыре суставные поверхности. Две из них крупные, занимают практически всю проксимальную грань (для сочленения с ладьевидно-полулунной костью) и всю дистальную (для второй пястной кости). Медиально располагается узкая вытянутая вдоль всей грани суставная поверхность (для первой кости запястья), а латерально, сверху и снизу, располагаются две маленькие фасетки, прерываемые внесуставной поверхностью (для контакта с третьей костью запястья). Самая большая внесуставная поверхность — дорсальная.

Форма второй запястной и трапециевидной костей различается. Если первая имеет треугольную форму, то вторая напоминает сапог подошвой кверху. Совпадает количество суставных поверхностей, из которых две крупные и две поменьше. Самая большая внесуставная поверхность у обеих — дорсальная, которая имеет треугольную форму. Вторая запястная кость медведя незначительно большего размера. У человека это самая маленькая кость дистального ряда запястья, а у медведя размер второй кости запястья не сильно отличается от первой.

Третья кость запястья (os carpal III) — аналог головчатой запястной кости человека (рис. 8). Уплощена с боков. Проксимально несёт выпуклую овальную суставную поверхность (головку) для контакта с ладьевидно-полулунной костью. Дистальная вогнутая поверхность сочленяется с III пястной костью. Вместе с этим медиально на ней находятся две небольшие фасетки для контакта со второй костью запястья, а латерально — лямбдовидная суставная поверхность для четвёртой кости дистального ряда запястья.

Эти кости у медведя и человека имеют общий план строения, но множество отличий при более детальном рассмотрении. В первую очередь стоит отметить фактически в два раза больший размер третьей запястной кости медведя. Различается форма головок костей: у головчатой кости она округлая, а у третьей запястной — вытянутая, овальная. У головчатой кости самая большая внесуставная поверхность дорсальная, а у медведя дорсальная и пальмарная внесуставные поверхности фактически равнозначны.

Четвёртая кость запястья (os carpal IV) — аналог крючковидной кости человека (рис. 9). В литературе отмечают, что это IV и V сросшиеся кости запястья [15]. Имеет форму конуса, вершина которого направлена проксимально. В основании конуса (дистально) находится вогнутая суставная поверхность для контакта с четвёртой и пятой пястными костями. Медиально находится слабовыпуклая суставная поверхность в виде буквы «Н» для сочленения с ладьевидно-полулунной и третьей запястной костями, а с противоположного края (латерально) — округлая выпуклая поверхность для контакта с локтевой костью запястья. Дорсальная поверхность, как у всех костей запястья, шероховатая — для фиксации связок.

Четвёртая кость запястья медведя в два раза крупнее крючковидной кости человека и не имеет столь ярко выраженного крючковидного отростка на пальмарной поверхности.

Пястные кости (ossa metacarpalia). Пястных костей и у медведя, и у человека — пять (рис. 10). Как все трубчатые кости, пястные кости медведя имеют основания (проксимальные эпифизы), переходящие в тела костей и оканчивающиеся головками (дистальные эпифизы).

Проксимально кости соединяются между собой с помощью боковых суставных поверхностей на основаниях, а дистально — с помощью связок. Основание каждой пястной кости несёт суставную поверхность для сочленения с дистальным рядом костей запястья. Посередине блока головки у пястных костей медведя проходит гребень, заканчивающийся на ладонной поверхности



Рис. 7. Вторая кость запястья медведя и трапециевидная кость человека: 1 — вид со стороны II пястной кости; 2 — вид со стороны третьей кости запястья и ладьевидно-полулунной костей (головчатой и ладьевидной у человека); 3 — вид со стороны первой кости запястья и ладьевидно-полулунной костей (трапециевидной и ладьевидной у человека).

Fig. 7. Bear second carpal and human trapezoid: 1 — view from II metacarpal; 2 — view from third carpal and scapholunate (human capitate and scaphoid); 3 — view from first carpal and scapholunate (human trapezium and scaphoid).



Рис. 8. Третья кость запястья медведя и головчатая кость человека: 1 — вид со стороны III пястной кости; 2 — дорсальный вид; 3 — вид со стороны ладьевидно-полулунной (ладьевидной у человека) кости; 4 — вид со стороны второй кости запястья (трапецевидной у человека); 5 — вид со стороны четвёртой кости запястья (крючковидной у человека).

Fig. 8. Bear third carpal and human hamate: 1 — view from III metacarpal; 2 — dorsal view; 3 — view from scapholunate (human scaphoid); 4 — view from second carpal (human trapezoid); 5 — view from fourth carpal (human hamate).



Рис. 9. Четвёртая кость запястья медведя и крючковидная кость человека: 1 — дорсальный вид; 2 — вид со стороны IV и V пястных костей; 3 — вид со стороны третьей кости запястья (головчатой у человека); 4 — вид со стороны ладьевидно-полулунной и локтевой костей (ладьевидной и трёхгранной у человека).

Fig. 9. Bear fourth carpal and human hamate: 1 — dorsal view; 2 — view from IV and V metacarpals; 3 — view from the third carpal (human hamate); 4 — view from scapholunate and carpal ulna (human scaphoid and triquetral).

клювовидным отростком. Именно этот гребень, помимо размера и формы суставных поверхностей, является ярким отличием пястных костей медведя от пястных костей человека. Головки соединяются с проксимальными фалангами пальцев и сесамовидными костями [2].

Самой короткой и грацильной пястной костью медведя является I пястная кость, самой массивной — V пястная кость. Самой длинной в нашем случае является также V пястная кость, однако, по литературным данным, наибольшую длину также может иметь IV пястная кость [15].

Кости пальцев кисти (ossa digitorum manus). Эти трубчатые кости дистально продолжают пястные. Как и у человека, у медведя в первом пальце две фаланги, в остальных — по три.

Проксимальные фаланги (phalanx proximalis) состоят из основания, тела и головки (рис. 11).

Основание фаланги несёт вогнутую в центре суставную ямку для гребня блока головки пястной кости. Тела проксимальных фаланг стоп медведя сдавлены в дорсопальмарном направлении. На головке имеется блок с бороздой в середине, по краям от которого лежат шероховатые поверхности и ямки для связок. Блок головки первой фаланги имеет менее выраженную борозду и «затёк» суставной поверхности дорсально. Эта часть проксимальной фаланги в точности повторяет аналогичную на средних фалангах, так как служит для сочленения с когтевидной костью.

Проксимальные фаланги кисти медведя значительно массивнее человеческих. Борозда блока головки более выражена, а ямка в основании имеет не округлую, а полулунную форму. Общая форма фаланг близка к прямоугольной за счёт крупных головок, тогда как фаланги человека



Рис. 10. Кости пясти медведя и кости пясти человека. Деление масштабной линейки — 1 см. Сверху вниз: дорсальный вид, ладонный вид, медиальный вид (латеральный для человека), латеральный вид (медиальный для человека), проксимальный вид (основания).

Fig. 10. Bear metacarpals in comparison with human metacarpals. Scale ruler segment — 1 cm. From top to bottom: dorsal view, palmar view, medial view (lateral for human), lateral view (medial for human), proximal view (bases).

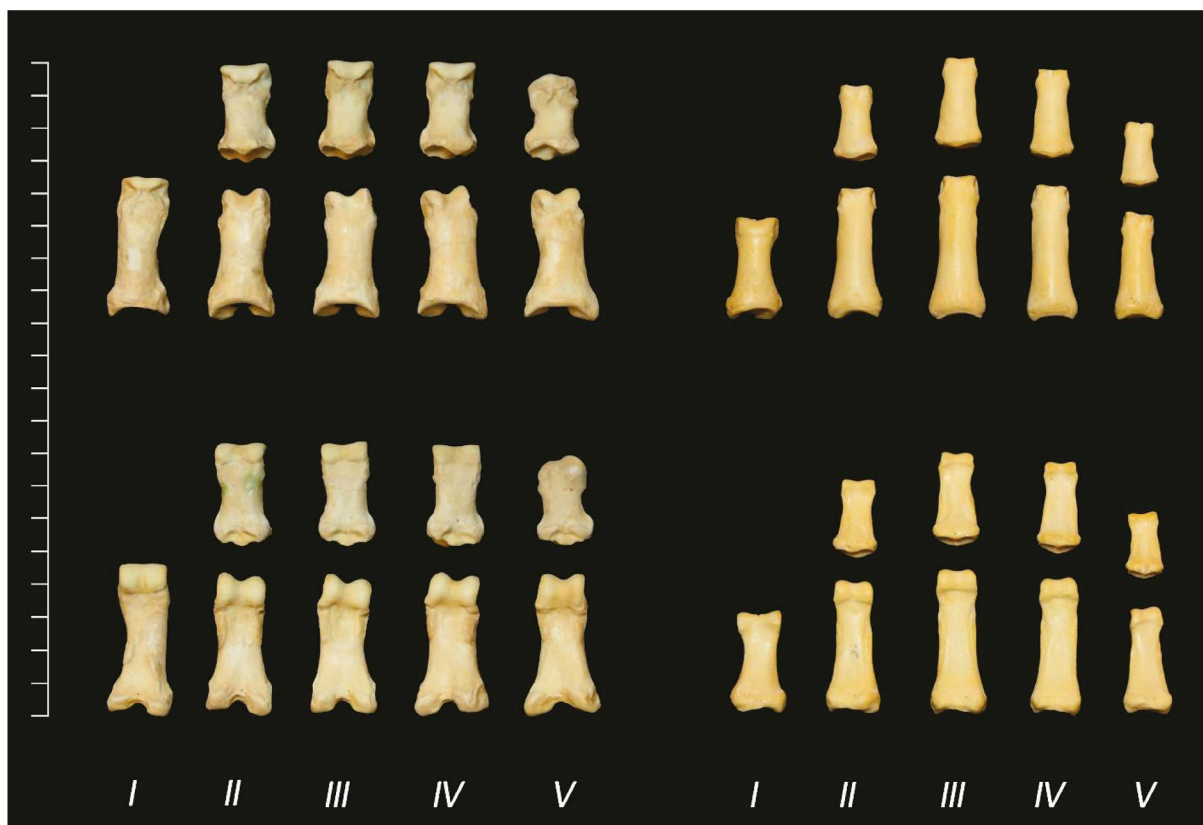


Рис. 11. Проксимальные и средние фаланги кисти медведя и проксимальные и средние фаланги кисти человека. Деление масштабной линейки — 1 см. Сверху вниз: дорсальный вид, ладонный вид.

Fig. 11. Bear proximal and intermediate hand phalanges and human proximal and intermediate hand phalanges. Scale ruler segment — 1 cm. From top to bottom: dorsal view, palmar view.

имеют конусовидную форму. В отличие от человека, у медведя фаланги разных лучей имеют схожую длину.

Средние фаланги (phalanx media) в 1,5 раза уступают в размере проксимальным фалангам и входят в состав II–V пальцев (см. рис. 11). Проксимальная поверхность основания фаланг разделена гребнем на медиальную и латеральную суставные ямки. Дорсально гребень основания переходит в разгибательный отросток, а сразу за гребнем на пальмарной поверхности лежит сгибательная шероховатость. Головки средних фаланг несут суставные блоки, имеющие именно для этой фаланговой системы особенности. Борозда блока выражена слабо, а суставная поверхность заходит на 5–7 мм на дорсальную поверхность.

Средние фаланги кисти медведя значительно крупнее средних фаланг кисти человека. По аналогии с проксимальным рядом, фаланги медведя более массивны, имеют более прямоугольную форму и слабо различаются по длине. Гребни оснований хорошо выражены. Средние фаланги человека имеют конусовидную форму, явно различаются по длине между лучами и лишены выраженной сгибательной шероховатости и разгибательного отростка.

Дистальные фаланги (phalanx distalis), или когтевидные кости (os unguiculare) (рис. 12), имеют яркий диагностический признак в виде когтевого отростка, который кардинально отличается от ногтевой бугристости дистальной фаланги человека.

Проксимальные сесамовидные кости (ossa sesamoidea proximalia) по форме напоминают орешки кешью (рис. 13) и находятся на пальмарной поверхности суставов между пястными костями и проксимальными фалангами в количестве 10 штук. На каждый из суставов приходится по две косточки длиной до 20 мм и шириной до 10 мм. Имеют одну вогнутую суставную поверхность для головок пястных костей. Края косточек, которые направлены друг к другу, более гладкие. Из правой и левой сесамовидных костей получается сгибательная поверхность, через которую проходят сухожилия сгибателей пальцев.

Дистальные сесамовидные кости (ossa sesamoidea distale) расположены по одной на пальмарной поверхности в капсуле сустава между средними и дистальными фалангами кисти [15]. В нашем материале не представлены. В тех работах, где в материале отсутствуют дистальные фаланги, также нет упоминания дистальных сесамовидных костей [2, 9, 12]. Вероятнее всего, при свеживании они также остаются в шкуре.

Скелет стопы (skeleton pedis) медведя и человека представлен костями заплюсны (предплюсны), плюсны, фалангами пальцев и сесамовидными костями.

Костей заплюсны (ossa tarsi) — семь: таранная и пятчатая (проксимальный ряд), кубовидная и три клиновидные (дистальный ряд), а также ладьевидная кость, которая располагается между рядами.

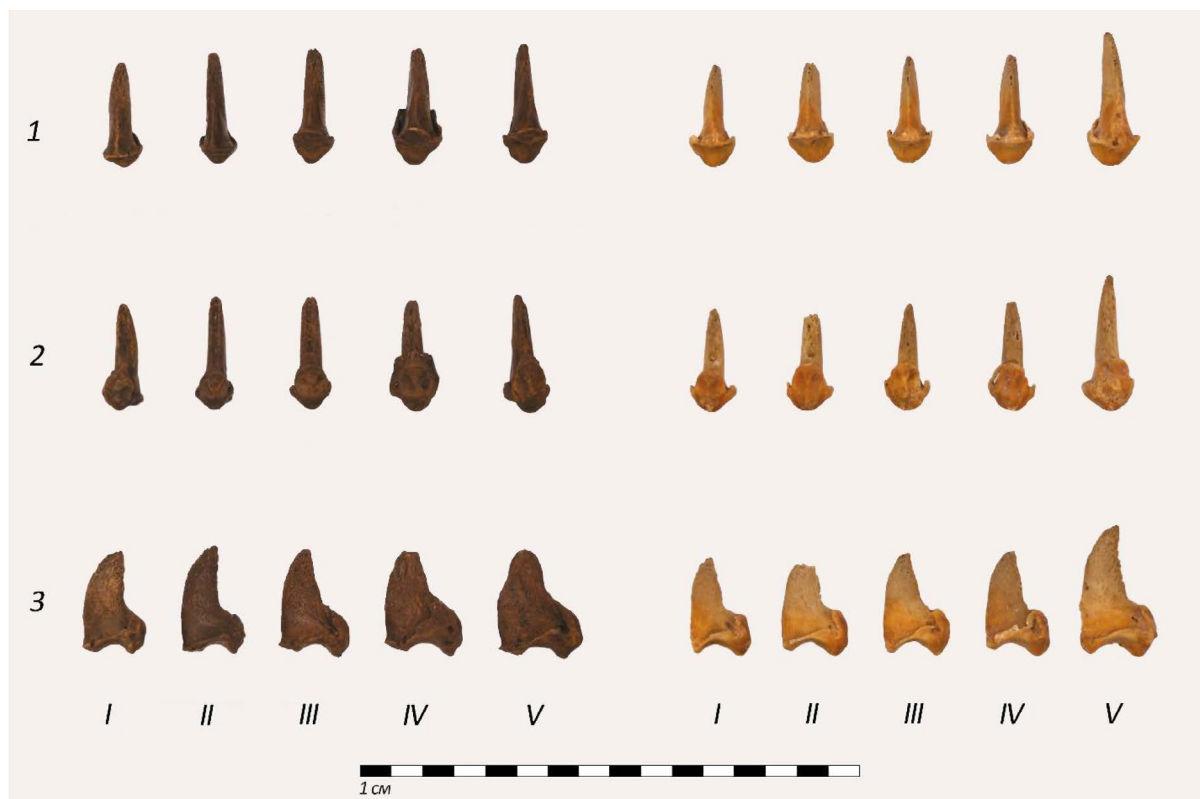


Рис. 12. Дистальные фаланги кисти и стопы медведя. Сверху вниз: дорсальный вид, ладонный вид, латеральный вид.
 Fig. 12. Distal phalanges of bear hand and bear foot. From top to bottom: dorsal view, palmar view, lateral view.



Рис. 13. Проксимальные сесамовидные кости кисти и стопы медведя. Крайняя правая кость — сесамовидная кость из сухожилия передней большеберцовой мышцы.
 Fig. 13. Proximal sesamoids from bear hand and foot. The rightmost bone is the sesamoid from the anterior tibial muscle ligament.

Таранная кость (talus) дорсально соединяется с костями голени, плантарно — с пяточной костью, дистально — с ладьевидной (центральной). Ширина таранной кости превышает её длину. Из крупных структур в ней выделяют тело, шейку и головку (рис. 14).

Блок таранной кости дорсально несёт суставную поверхность для сочленения с костями голени. На латеральной поверхности блока также расположена крупная суставная поверхность, а на медиальной — небольшая узкая фасетка. Через них блок таранной кости соприкасается с латеральной и медиальной лодыжками. На нижней

поверхности тела выделяют вогнутую заднелатеральную и выпуклую переднемедиальную суставные поверхности. Это суставная поверхность пяточной кости, разделённая бороздой таранной кости.

Шейка таранной кости продолжается в головку, которая имеет форму полусферы и несёт суставную поверхность для контакта с ладьевидной костью.

Таранная кость медведя, в отличие от таранной кости человека, широкая и короткая, с ярко выраженной вогнутой формой блока, более короткой шейкой и треугольной формы головкой.

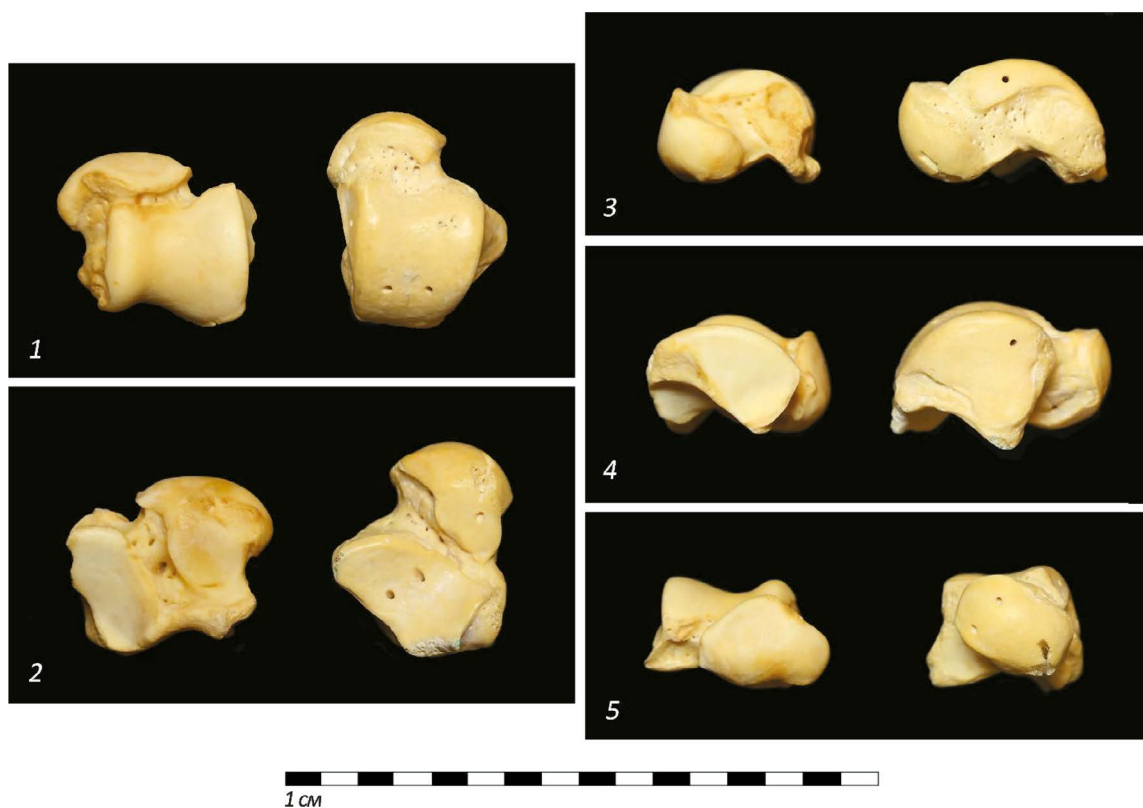


Рис. 14. Таранная кость медведя и таранная кость человека: 1 — дорсальный вид; 2 — подошвенный вид; 3 — медиальный вид; 4 — латеральный вид; 5 — дистальный вид.

Fig. 14. Bear talus and human talus: 1 — dorsal view; 2 — plantar view; 3 — medial view; 4 — lateral view; 5 — distal view.

Пяточная кость (calcaneus) — самая массивная кость дистального отдела тазовой конечности медведя. В ней различают тело и пяточный бугор (рис. 15).

Медиально самой выступающей частью тела пяточной кости является опора таранной кости, которая несёт на своей плантарной поверхности жёлоб для сухожилия

глубокого пальцевого сгибателя. На передней поверхности тела расположена кубовидная суставная поверхность седловидной формы для контакта с одноимённой костью. Под кубовидной суставной поверхностью находится жёлоб для сухожилия малой длинной берцовой мышцы.



Рис. 15. Пяточная кость медведя и пяточная кость человека: 1 — дистальный вид; 2 — медиальный вид; 3 — дорсальный вид; 4 — латеральный вид.

Fig. 15. Bear calcaneus and human calcaneus: 1 — distal view; 2 — medial view; 3 — dorsal view; 4 — lateral view.

Сверху (проксимально) ближе к середине тела пяточной кости лежит задняя суставная таранная поверхность, а на опоре таранной кости (медиально) находится передняя суставная таранная поверхность. Эти поверхности разделены бороздой пяточной кости.

Соединение с таранной костью и бороздой пяточной кости образует пазуху заплюсны, через которую проходит заплюсневый канал.

Пяточная кость медведя, в отличие от пяточной кости человека, вытянута в переднезаднем направлении, сужается к середине, имеет менее выраженный пяточный бугор. Различаются и формы суставных поверхностей, особенно задней. У медведя она овальная, вытянутая, а у человека — более округлая. Ярким отличием является сильное развитие малоберцового блока у медведя. Это отросток, выступающий латерально от тела пяточной кости с загибом вниз. Под ним проходит борозда сухожилия длинной малоберцовой мышцы.

Ладьевидная кость (os naviculare) имеет уплощённую спереди назад форму (рис. 16) и лежит между головкой таранной кости, кубовидной и клиновидными костями. Своей задней вогнутой суставной поверхностью ладьевидная кость соединяется с головкой таранной кости. Практически всю переднюю часть кости (дистальную) занимают три суставные фасетки для клиновидных костей с еле различимыми границами. Латеральная грань представлена словно выпиленным по прямой краем и несёт узкую суставную поверхность для кубовидной кости. С медиальной стороны и книзу выступает шероховатый бугор. Все остальные поверхности заняты бугристостью ладьевидной кости для фиксации связок.

Ладьевидная кость медведя более тонкая, а овальную её форму нарушает резко обрывающийся латеральный край. Шероховатый бугор ладьевидной кости медведя менее развит, а бугристость на внесуставных поверхностях имеет острые выступающие рваные грани.

Клиновидные кости (*ossa cuneiformia*)

Медиальная клиновидная кость (os cuneiforme mediale) — вторая по величине из клиновидных костей предплюсны (рис. 17, М). На заднелатеральной поверхности несёт суставную ямку для ладьевидной и промежуточной клиновидной костей. Передней вогнутой суставной

поверхностью медиальная клиновидная кость соединяется с I плюсневой костью.

Медиальная клиновидная кость медведя в два раза меньше аналогичной кости человека. Помимо этого, основные отличия наблюдаем в форме и расположении суставных поверхностей. Передняя суставная поверхность у медведя вогнутая, форма приближена к овальной, но с неровным краем (у человека эта поверхность слегка выпуклая и имеет бобовидную форму). Суставная поверхность для промежуточной клиновидной кости у медведя проходит параллельно суставной поверхности для ладьевидной кости как её продолжение, занимая чуть меньше половины латерального края кости. У человека эта суставная поверхность только на небольшом отрезке сливается с суставной поверхностью для ладьевидной кости.

Промежуточная клиновидная кость (os cuneiforme intermedium). Кость треугольной формы, уплощена спереди назад (рис. 17, I). С медиальной, латеральной, дистальной и проксимальной сторон несёт суставные поверхности для контакта с медиальной и латеральной клиновидными, II плюсневой и ладьевидной костями. Дистальная и проксимальная суставные поверхности крупные, а ямки для крепления соседних клиновидных костей узкие и вытянутые вдоль кости. Дорсальная и плантарная стороны заняты шероховатостью для крепления связок. Это самая маленькая из клиновидных костей.

Промежуточная клиновидная кость медведя фактически в два раза меньше аналогичной у человека. Важно отметить сходство общей формы при условии, что кость человека толще в переднезаднем направлении. Проксимальные суставные поверхности обеих костей вогнутые и имеют треугольную форму, дистальная суставная поверхность у медведя вогнутая, а у человека — незначительно выпуклая.

Латеральная клиновидная кость (os cuneiforme laterale). Кость треугольной формы, уплощена спереди назад (рис. 17, L). Самая крупная из клиновидных костей медведя. Дистально соединяется с третьей плюсневой костью с помощью треугольной вогнутой суставной поверхности. Медиально двумя суставными ямками, связанными тонкой перемычкой, соединяется со II плюсневой костью, а узкой суставной поверхностью — с промежуточной клиновидной. Латерально сочленяется с кубовидной костью.



Рис. 16. Ладьевидная кость медведя и ладьевидная кость человека: 1 — дистальный вид; 2 — проксимальный вид; 3 — латеральный вид.

Fig. 16. Bear navicular and human navicular: 1 — distal view; 2 — proximal view; 3 — lateral view.

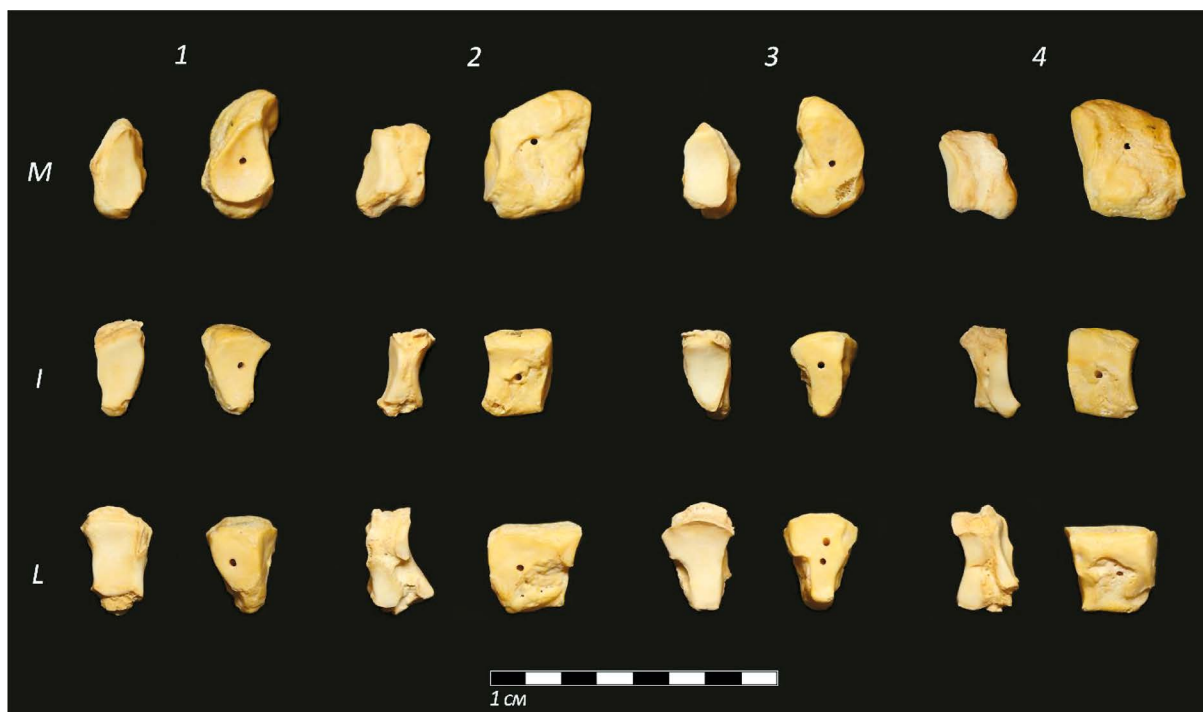


Рис. 17. Клиновидные кости медведя (слева в каждой паре) и клиновидные кости человека (справа в каждой паре): *M* — медиальные клиновидные; *I* — промежуточные клиновидные; *L* — латеральные клиновидные; 1 — проксимальный вид; 2 — латеральный вид; 3 — дистальный вид; 4 — медиальный вид.

Fig. 17. Bear cuneiforms (left in each pair) and human cuneiforms (right in each pair): *M* — medial cuneiforms; *I* — intermediate cuneiforms; *L* — lateral cuneiforms; 1 — proximal view; 2 — lateral view; 3 — distal view; 4 — medial view.

Проксимально слегка вогнутой квадратной суставной поверхностью прилежит к ладьевидной кости. На дорсальной и плантарной сторонах находятся шероховатые поверхности для крепления связок.

Кость медведя в два раза тоньше кости человека в переднезаднем направлении. Проксимальная суставная поверхность у медведя слегка вогнутая, прямоугольная, а у человека — овальная и уплощённая.

Кубовидная кость (os cuboideum) лежит между пяточной, таранной, ладьевидной, латеральной клиновидной, а также IV и V плюсневые костями. Проксимально расположена выпуклая суставная поверхность для контакта с пяточной костью и небольшая слегка вогнутая треугольная ямка для сочленения с головкой таранной кости (рис. 18). Дорсолатерально идёт узкая полоса внесуставной поверхности, а плантарно находится бугристость кубовидной кости. К ней примыкает жёлоб сухожилия длинной малоберцовой мышцы. Медиально выступает узкая вытянутая суставная поверхность для ладьевидной кости и несколько ямок для латеральной клиновидной кости. Дистальный край несёт слегка вогнутую в центре суставную поверхность для IV и V плюсневых костей.

Кубовидная кость медведя, как все кости дистального ряда предплюсны, уплощена в переднезаднем направлении и, соответственно, не имеет таких широких внесуставных поверхностей, как кубовидная кость человека. Кубовидная кость медведя, в отличие от кубовидной кости человека, соединяется с головкой таранной кости.

Пяточная суставная поверхность у медведя выпуклая, тогда как у человека — выпукло-вогнутая с выступающей заострённой частью. Кубовидная бугристость у медведя развита сильнее.

Кости плюсны (ossa metatarsalia) напоминают пястные кости грудной конечности, но более грацильные. Это пять трубчатых костей, I плюсневая кость — самая короткая и тонкая, а IV и V плюсневые кости — самые крупные (рис. 19).

Массивные основания плюсневых костей несут суставные поверхности для соединения друг с другом и с костями предплюсны. На плантарных поверхностях оснований плюсневых костей находится бугристость. На V плюсневой кости бугристость переходит и на латеральную сторону основания в виде выступающего бугра. В литературе бугристость отмечают только на I и V плюсневых костях, но мы фиксируем её на всех плантарных поверхностях оснований с разной степенью развития.

Дистальные эпифизы плюсневых костей представлены блоковидными головками. Каждая головка несёт гребень, который начинается на вершине и заканчивается на плантарной поверхности небольшим клювовидным отростком. По бокам от гребня лежат две выемки. К каждому блоку с плантарной поверхности прилежат по две сесамовидные кости. Количество проксимальных сесамовидных костей, по аналогии с грудной конечностью, стремится к десяти. Сесамовидных костей из области сустава между средней и дистальной фалангами — пять [15]. В наших препаратах дистальные сесамовидные кости отсутствуют.



Рис. 18. Кубовидная кость медведя и кубовидная кость человека: 1 — дорсальный вид; 2 — медиальный вид; 3 — дистальный вид; 4 — латеральный вид; 5 — проксимальный вид.

Fig. 18. Bear cuboid and human cuboid: 1 — dorsal view; 2 — medial view; 3 — distal view; 4 — lateral view; 5 — proximal view.

Ярким отличием плюсневых костей медведя от плюсневых костей человека является наличие гребня на головках. У человека только на головке I плюсневой кости есть рельеф, отдалённо напоминающий эту структуру. Плюсневые кости медведя массивные, рельефные, имеют такое строение боковых суставных поверхностей, которое позволяет максимально плотно фиксировать их друг относительно друга. В особенности это касается III–V лучей.

Костям пальцев (ossa digitorum) тазовой конечности медведя присущи все особенности, перечисленные для фаланг кисти. Их отличают только показатели длины и массивности: фаланги стопы короче и тоньше, чем фаланги кисти. В литературе указана ровно противоположная закономерность [15]. Возможно, эти показатели переменны.

Проксимальные фаланги (phalanx proximalis) стопы медведя больше напоминают фаланги кисти человека (рис. 20). Они намного крупнее, уплощены в дорсопальмарном направлении, имеют равную ширину практически по всей длине тела; в основании несут ямку полулунной, а не округлой, как у человека, формы, а также более выраженную борозду блока.

Средние фаланги (phalanx media) стопы медведя в размерных характеристиках во много раз превосходят средние фаланги стопы человека (рис. 20). Гребни оснований более развиты и дорсально переходят в разгибательные отростки. Пальмарно же сразу за гребнем можно наблюдать ярко выраженную сгибательную шероховатость.

Дистальные фаланги (phalanx distalis) стопы, как и дистальные фаланги кисти, оканчиваются когтевидным отростком, а не бугристостью, как у человека (рис. 12).

Форма, количество и расположение основного количества сесамовидных костей стопы не отличается от таковых на грудной конечности (рис. 13). Исключением является сесамовидная кость, встроенная в сухожилие передней большеберцовой мышцы. Уплотнённая кость неправильной формы, с латеральной стороны несёт выпуклую суставную поверхность и расположена медиальнее места сочленения ладьевидной и медиальной клиновидной костей.

ОБСУЖДЕНИЕ

Сходство с человеком в строении костей кисти и стопы обусловлено особенностями передвижения медведя. Этому животному свойственно стопохождение, т.е. перемещение с опорой на всю стопу [17].

Стопохождение медведя имеет свои нюансы. Нагрузка и функции, сравнимые с нагрузкой и функциями пяточной кости человека, приходятся на проксимальный отдел ряда плюсневых костей, а истинная пятка, предплюсневый отдел костей с пяточной костью находится под постоянным углом к поверхности и практически никогда не отпечатывается в следе. Косолапость медведя, как приспособление к удержанию грузного тела в равновесии, позволяет выносить точку опоры ближе к средней линии тела. При этом задние лапы имеют большую площадь опоры по сравнению с передними, которые чаще задействованы в манипуляциях с предметами и лазании по деревьям, так как во время таких движений увеличивается нагрузка на задние конечности. Интересно, что при этом передние конечности сохраняют огромное значение при беге, совершая более сильные толчки [18].

Эти особенности обуславливают основные отличия в строении скелета дистальных отделов конечностей



Рис. 19. Кости плюсны медведя и кости плюсны человека. Сверху вниз: дорсальный вид, подошвенный вид, медиальный вид, латеральный вид. Деление масштабной линейки — 1 см.

Fig. 19. Bear metatarsals and human metatarsals. From top to bottom: dorsal view, plantar view, medial view, lateral view. Scale ruler segment — 1 cm.

медведя, которые способствуют общему укреплению и уменьшению подвижности суставов. Кисть медведя сравнима по размеру со стопой, менее функциональна, чем человеческая, поэтому кости кисти в большей степени отличаются от человеческих по размеру и морфологии. Со стопой иначе: все кости стопы медведя имеют прямые аналоги в стопе человека и ближе к ним по размеру, что затрудняет определение.

Особенности костей запястья медведя:

- срастание ладьевидной и полулунной костей [9] обеспечивает укрепление запястья;
- крупная, отдалённо напоминающая элемент пясти или фалангу гороховидная кость запястья создаёт большую площадь для прикрепления мышечно-связочного аппарата и образует сустав с локтевой костью предплечья. В кисти именно эта кость вызывает

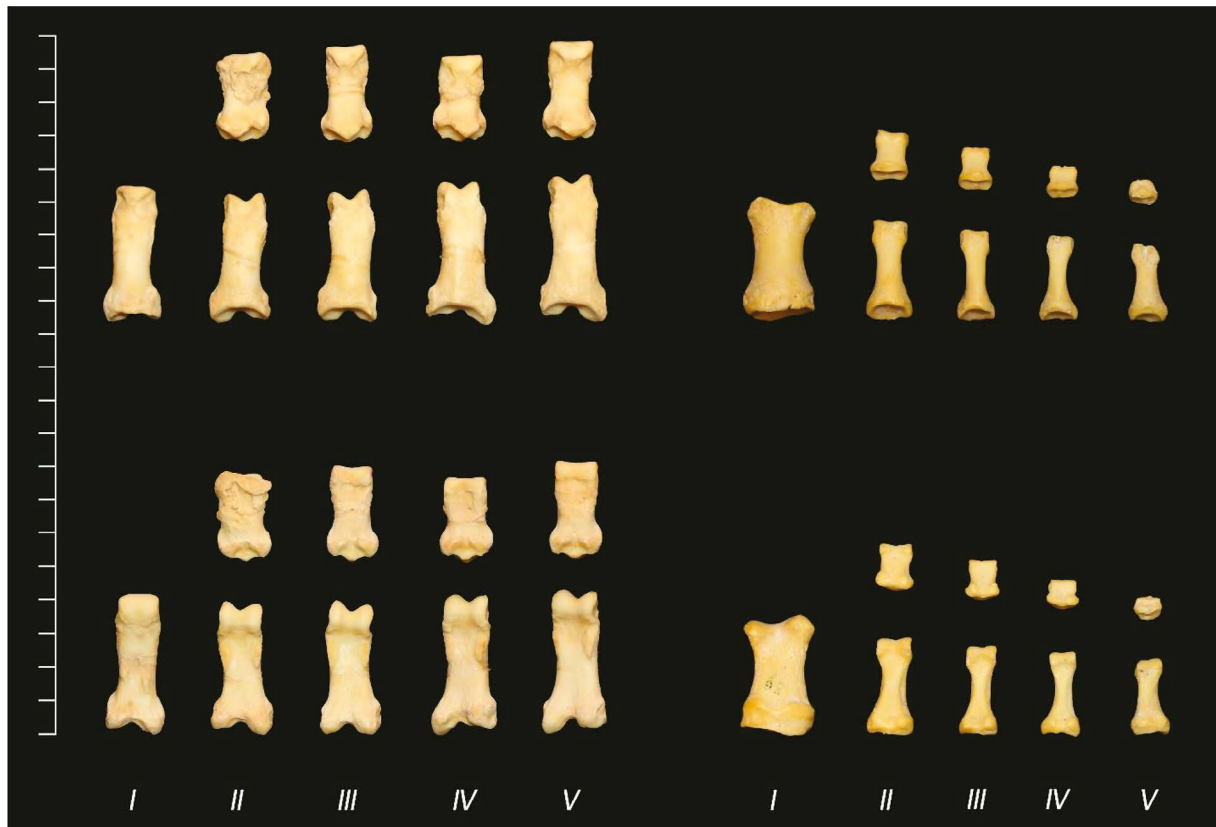


Рис. 20. Проксимальные и средние фаланги стопы медведя и проксимальные и средние фаланги стопы человека.

Деление масштабной линейки — 1 см. Сверху вниз: дорсальный вид, подошвенный вид.

Fig. 20. Bear proximal and intermediate foot phalanges and human proximal and intermediate foot phalanges. Scale ruler segment — 1 cm. From top to bottom: dorsal view, plantar view.

основные затруднения. Исследователи либо оставляют её без внимания [12], либо ошибочно пишут о сращении её с трёхгранной [9].

Особенности костей предплюсны медведя:

- тело пяточной кости медведя сужается в середине и имеет на латеральной поверхности крупный малоберцовый блок;
- блок таранной кости более выражен [2], а ширина кости превышает её длину [1];
- самая крупная из клиновидных костей предплюсны — латеральная, что отражает общее утолщение всего латерального края стопы;
- уплощение в переднезаднем направлении костей заплюсны, исключая пяточную [1].

Особенности костей пясти, плюсны и фаланг медведя:

- увеличение размера и массивности костей пясти и плюсны от I к V, что делает лапу медведя зеркальным отражением дистальных отделов конечностей человека. Некоторые авторы отмечают эту закономерность и для фаланг пальцев [2], но на нашем материале это не подтверждается;
- наличие гребня на головках пястных и плюсневых костей [6, 7, 19];
- присутствие большого количества сесамовидных костей [2, 15, 20];

- головки проксимальных фаланг кисти и стопы имеют V-образную бороздку. У человека эта суставная поверхность имеет относительно гладкую плоскую форму [2, 12];
- наличие когтевидного отростка на дистальных фалангах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сравнительно-анатомический анализ показал сходства в строении костей кисти и в большей степени стопы бурого медведя и человека, обусловленные стопохождением. Это осложняет определение принадлежности останков, так как размерные характеристики не являются точным критерием. Много вопросов вызывает идентификация разрозненных костей.

Описанный в статье набор признаков, характерных для костей медведя, в сочетании с иллюстративным материалом поможет в определении отдельных костей дистальных отделов конечностей и их фрагментов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках НИОКТР 122011200264-9 «Междисциплинарный подход в изучении становления и развития древних и средневековых антропогенных экосистем».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: А.М. Юдина — подготовка костных препаратов, сбор и анализ литературных данных, подготовка рукописи; Д.В. Веселкова — подготовка иллюстраций, научное редактирование рукописи.

Благодарности. Авторы выражают благодарность кафедре антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова и лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН за предоставленные материалы.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The work was carried out within the state assignment № 122011200264-9 "Interdisciplinary approach in the study of the formation and development of ancient and medieval anthropogenic ecosystems".

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. A.M. Yudina — preparation of bone preparations, collection and analysis of literature data, preparation of the manuscript; D.V. Veselkova — preparation of illustrations, scientific editing of the manuscript.

Acknowledgments. The authors express their gratitude to the Department of Anthropology of Lomonosov Moscow State University and the Laboratory of Natural Scientific Methods of IA RAS for the materials provided.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеев А.И., Потеряйкин К.С. Дифференциальная диагностика видовой принадлежности дистальных отделов нижней (задней) конечности человека и медведя // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы: материалы научных исследований судебных медиков Дальнего Востока. Вып. 9. Хабаровск, 2008. С. 114–116. EDN: USXCZY
2. Dogăroiu C., Dermengiu D., Viore V. Forensic comparison between bear hind paw and human feet. Case report and illustrated anatomical and radiological guide // Rom J Legal Med. 2012. Vol. 20, N 2. P. 131–134. doi: 10.4323/rjlm.2012.131
3. Пашкова В.И., Резников Б.Д. Судебно-медицинское отождествление личности по костным останкам. Саратов: Издательство Саратовского университета, 1978. 320 с.
4. Звягин В.Н., Анушкина Е.С. Установление видовой принадлежности костных останков // Полицейская и следственная деятельность. 2014. № 1. С. 178–193. doi: 10.7256/2306-4218.2014.1.9949
5. Пучковский С.В. Бурый медведь в России: управление популяциями. Ижевск: Издательство Удмуртского университета, 2021. 320 с.
6. France D.L. Human and nonhuman bone identification. A concise field guide. London, New York: CRC Press, 2011. 268 p.
7. France D.L. Human and nonhuman bone identification: A color atlas. London, New York: CRC Press, 2009. 734 p.
8. Пашкова В.И. К вопросу о сравнительно-анатомической диагностике видовой принадлежности костей в судебно-медицинском отношении // Судебно-медицинская экспертиза. 1962. № 4. С. 27–30.
9. Куличкова Д.В. Об идентификации видовой принадлежности фрагментов скелетированных останков, разбросанных отдельных костей дистальных отделов конечностей человека и медведя // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Вып. 15. Хабаровск, 2016. С. 111–125. EDN: ZKJZNR
10. Brothwell D.R. Digging up bones: The excavation, treatment, and study of human skeletal remains. 3th ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1981. 208 p.
11. Pickering R.B., Bachman D. The use of forensic anthropology. London, New York: CRC Press, 2009. 74 p.
12. Sims M.E. Comparison of black bear paws to human hands and feet // Identification Guides for Wildlife Law Enforcement. 2007. N 11. P. 1–5.
13. Зеленовский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. Nomina Anatomica Veterinaria. Санкт-Петербург: Лань, 2013. 400 с.
14. Абрамов А.В. Методические рекомендации по подготовке остеологических препаратов для учебных и научных коллекций // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Научные труды кафедры зоологии. Т. 7. Санкт-Петербург, 2007. С. 115–123.
15. Шевченко Б.П. Анатомия бурого медведя. Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2003. 454 с.
16. Гремяцкий М.А. Анатомия человека. Москва: Советская наука, 1950. 630 с.
17. Крускоп С.В. Атлас-определитель млекопитающих. Звери средней полосы России. Москва: Фитон+, 2015. 264 с.
18. Ошмарин П.Г., Пикунов Д.Г. Следы в природе. Москва: Наука, 1990. 294 с.
19. France D.L. Comparative bone identification. Human subadult to nonhuman. London, New York: CRC Press, 2017. 840 p.
20. Klepinger L.L. Fundamentals of forensic anthropology. New Jersey (USA): Wiley, 2006. 200 p.

REFERENCES

1. Avdeev AI, Potereykin KS. *Differential diagnostics of species affiliation of distal parts of the lower (hind) limb of man and bear*. In: Selected issues of forensic expertise: materials of scientific research of forensic physicians of the Far East. Issue 9. Habarovsk, 2008. P. 114–116. (In Russ). EDN: USXCZY
2. Dogăroiu C, Dermengiu D, Viore V. Forensic comparison between bear hind paw and human feet. Case report and illustrated anatomical and radiological guide. *Rom J Legal Med*. 2012;20(2):131–134. doi: 10.4323/rjlm.2012.131
3. Pashkova VI, Reznikov BD. *Forensic medical identification of personality on bone remains*. Saratov: Izdatel'stvo Saratovskogo universiteta; 1978. 320 p (In Russ).
4. Zvyagin VN, Anushkina ES. Establishing the species affiliation of bone remains. *Politseiskaya i sledstvennaya deyatel'nost'*. 2014;(1):178–193. (In Russ). doi: 10.7256/2306-4218.2014.1.9949
5. Puchkovsky SV. *Brown bear in Russia: Population management*. Izhevsk: Izdatel'stvo Udmurtskogo universiteta; 2021. 320 p. (In Russ).
6. France DL. Human and nonhuman bone identification. A concise field guide. London, New York: CRC Press; 2011. 268 p.
7. France DL. Human and nonhuman bone identification: A color atlas. London, New York: CRC Press; 2009. 734 p.
8. Pashkova VI. To the question of comparative-anatomical diagnostics of species affiliation of bones in forensic medicine. *Forensic Med Exp (Moscow)*. 1962;(4):27–30. (In Russ).
9. Kulichkova DV. *On identification of species affiliation of fragments of skeletonised remains, separated individual bones of distal limbs of man and bear*. In: Selected issues of forensic expertise. Issue 15. Habarovsk, 2016. P. 111–125. EDN: ZKJZNR
10. Brothwell DR. Digging up bones: The excavation, treatment, and study of human skeletal remains. 3th ed. Ithaca, New York: Cornell University Press; 1981. 208 p.
11. Pickering RB, Bachman D. The use of forensic anthropology. London, New York: CRC Press; 2009. 74 p.
12. Sims ME. Comparison of black bear paws to human hands and feet. *Identification Guides for Wildlife Law Enforcement*. 2007;11:1–5.
13. Zelenevsky NV. *International veterinary anatomical nomenclature in Latin and Russian. Nomina Anatomica Veterinaria*. Saint Petersburg: Lan'; 2013. 400 p. (In Russ).
14. Abramov AV. *Methodical recommendations on preparation of osteological preparations for educational and scientific collections*. In: Functional morphology, ecology and life cycles of animals. Scientific Proceedings of the Department of Zoology. Vol. 7. Saint Petersburg, 2007. P. 115–123. (In Russ).
15. Shevchenko BP. *Anatomy of the brown bear*. Orenburg: Orenburgskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet; 2003. 454 p. (In Russ).
16. Gremyatsky MA. *Anatomy of man*. Moscow: Sovetskaya nauka; 1950. 630 p. (In Russ).
17. Krusko SV. *Atlas-detector of mammals*. Beasts of the middle strip of Russia. Moscow: Fiton+; 2015. 264 p. (In Russ).
18. Oshmarin PG, Pikunov DG. *Traces in nature*. Moscow: Nauka; 1990. 294 p. (In Russ).
19. France DL. *Comparative bone identification*. Human subadult to nonhuman. London, New York: CRC Press; 2017. 840 p.
20. Klepinger LL. *Fundamentals of forensic anthropology*. New Jersey (USA): Wiley; 2006. 200 p.

ОБ АВТОРАХ

* Юдина Анастасия Михайловна;

адрес: Россия, 117292, Москва, ул. Дм. Ульянова, д. 19;

ORCID: 0000-0002-2456-0948;

eLibrary SPIN: 4604-6844;

e-mail: iudinaanmi@gmail.com

Веселкова Дарья Владимировна;

ORCID: 0009-0000-5311-6582;

eLibrary SPIN: 1635-2548;

e-mail: daria.veselkova@yandex.ru

AUTHORS' INFO

* Anastasiia M. Iudina;

address: 19 Dm. Ulyanova street, 117292 Moscow, Russia;

ORCID: 0000-0002-2456-0948;

eLibrary SPIN: 4604-6844;

e-mail: iudinaanmi@gmail.com

Daria V. Veselkova;

ORCID: 0009-0000-5311-6582;

eLibrary SPIN: 1635-2548;

e-mail: daria.veselkova@yandex.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author