



ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТАРАННОЙ КОСТИ РОССИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПО ДАННЫМ ПРЯМОЙ ОСТЕОМЕТРИИ

Улитко Т.В.

¹Медицинский университет РЕАВИЗ, Самара; ²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, ³Университет РЕАВИЗ, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: ulitko-ta@yandex.ru

Для цитирования:

Улитко Т.В. Изменчивость таранной кости российской популяции по данным прямой остеометрии. Морфологические ведомости. 2025;33(3):972. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33\(3\).972](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33(3).972)

Резюме. Актуальность изучения анатомической изменчивости таранной кости определяется необходимостью повышения точности антропологических исследований в контексте диагностики принадлежности этнологических и археологических находок. Ее анатомическая изменчивость может служить важным индикатором социальной и культурной структуры современных и древних популяций, а также может дать представление о воздействии на них факторов окружающей среды и образа жизни. Цель исследования – установить изменчивость остеометрических показателей таранной кости взрослых людей на примере российской популяции. В исследование включены 75 образцов таранных костей, полученных из паспортизированных костных коллекций, которые включали 49 мужских и 26 женских костей случаев в возрасте от 20 до 90 лет. Были измерены 17 остеометрических показателей, описывающих линейные характеристики таранной кости, а также ее вес, объем и плотность. Анализ изменчивости показателей продемонстрировал выраженные половые различия в остеометрических и физических характеристиках таранной кости. У мужчин наибольшая изменчивость отмечена в параметрах длины шейки и головки, задней ширины блока и нижней суставной поверхности, тогда как у женщин – в длине шейки и головки и показателях задней ширины. В обеих группах низкая вариабельность свойственна высотным показателям передней и задней высоты. Наиболее вариабельными параметрами мужских костей являются ширина и длина шейки и головки с коэффициентом вариации 11,99% и 12,8%, соответственно, а наименее вариабельными оказались показатели передней высоты (4,53%) и задней высоты (4,73%). Наиболее вариабельными параметрами для лиц женского пола являются параметры длины шейки и головки и ширины головки с коэффициентом вариации 12,7% и 12,4%, соответственно, а наименее вариабельными, как и в мужских таранных костях оказались показатели передней высоты (4,26%) и задней высоты (5,12%). Полученные данные об изменчивости остеометрических параметров таранной кости следует учитывать в антропологических и археологических исследованиях, клинической практике при планировании хирургических вмешательств и разработке оптимальных методов диагностики и лечения ее патологии.

Ключевые слова: таранная кость, анатомия, прямая остеометрия, анатомическая изменчивость, российская популяция

Статья поступила в редакцию 06 мая 2025
Статья принята к публикации 05 октября 2025

THE RUSSIAN POPULATION TALUS VARIABILITY ACCORDING TO DIRECT OSTEOMETRY

Ulitko TV

¹REAVIZ Private Medical University, Samara; ²Academician Ivan Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, ³Private University REAVIZ, Saint Petersburg, Russia, e-mail: ulitko-ta@yandex.ru

For the citation:

Ulitko TV. The Russian population talus variability according to direct osteometry. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter*. 2025;33(3):972. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33\(3\).972](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2025.33(3).972)

Summary. The relevance of studying the talus anatomical variability is determined by the need to improve the accuracy of anthropological research in the context of diagnosing the ethnological and archaeological identity of finds. Its anatomical variability can serve as an important indicator of the social and cultural structure of modern and ancient populations and can also provide insight into the impact of environmental factors and lifestyle. The aim of this study was to establish the variability of osteometry parameters of the talus in adults using the Russian population as an example. The study included 75 talus specimens obtained from certified bone collections, which included 49 male and 26 female bones from cases aged 20 to 90 years. Seventeen osteometry parameters were measured, describing the linear characteristics of the talus, as well as its weight, volume, and density. Analysis of these variability parameters demonstrated significant sex differences in the osteometry and physical characteristics of the talus. In men, the greatest variability was observed in the parameters of neck and head length, posterior trochlea width and inferior articular surface, while in women - in the length of the neck and head and posterior width indicators. In both groups, low variability is characteristic of the height indicators of the anterior and posterior height. The most variable parameters of male bones are the width and length of the neck and head with a variation coefficient of 11.99% and 12.8%, respectively, and the least variable were the anterior height (4.53%) and posterior height (4.73%). The most variable parameters for females are the length of the neck and head and the width of the head with a variation coefficient of 12.7% and 12.4%, respectively, and the least variable, as in male talus bones, were the anterior height (4.26%) and posterior height (5.12%). The obtained data on the variability of osteometry parameters of the talus should be taken into account in anthropological and archaeological studies, clinical practice when planning surgical interventions and developing optimal methods for diagnosing and treating its pathology.

Keywords: talus, anatomy, direct osteometry, anatomical variability, Russian population

Article received 06 May 2025
Article accepted 05 October 2025

Введение. Исследованию влияния факторов внешней среды на морфогенез и состояние различных органов и систем в настоящее время уделяется приоритетное внимание специалистов-морфологов. В последние десятилетия в анатомии человека получило бурное развитие антропологическое направление, исследования в котором направлены главным образом на морфогенез и изменчивость состава тела человека, его общих антропометрических показателей в возрастном аспекте [1-2 и многочисленные другие]. Как на непосредственных наблюдениях на человеке [3], так и в экспериментах получены данные о морфогенетическом характере воздействия пищи [4]. Установлено влияние совокупности этно-территориальных факторов внешней среды на общие антропометрические показатели [5-9]. Однако за пределами внимания исследователей остаются вопросы изучения влияния факторов внешней среды на частные параметры отдельных органов и систем за исключением редких исследований [10-12].

Одной из наиболее надежных маркерных систем, позволяющих оценить не только состояние и особенности морфогенетических процессов как в возрастном аспекте, так и в плане воздействия факторов среды, включая питание, климатические и этнические особенности и половые различия, и не только непосредственно наблюдаемого современного поколения, но и предыдущих поколений, является костно-суставная система [13-14]. В России исследованиями многих научных школ были получены надежные структурные анатомические маркеры половых различий костных элементов кисти у людей разного возраста, разной расовой, этнической, профессиональной принадлежности и отдельных этно-территориальных популяций [15-16]. Они убедительно доказывают, что скелет кисти представляет собой уникальную многоэлементную сложную костно-суставную скелетную архитектуру и является практически неисчерпаемым источником для диагностики воздействия факторов среды, этнических, возрастных, половых, индивидуальных, патологических и аномальных особенностей скелета [17-24]. Следует отметить при этом, что

скелетные особенности элементов стопы значительно менее изучены, чем особенности скелета кисти. В отечественной остеологии детальное изучение костного скелета стопы в последние десятилетия производилось только одной группой исследователей [25-30]. Несмотря на несколько успешно защищенных диссертаций в этом направлении, остается еще достаточно много не изученного. Подробно исследована анатомическая изменчивость пяточной кости [31-34], чего нельзя сказать об аналогичной характеристике таранной кости (далее – ТК). Тем не менее, ТК, являясь одной из ключевых костей, образующих голеностопный сустав, опосредует значительную функциональную нагрузку и играет центральную роль в поддержании статического и динамического равновесия, а также определяет и структурно отражает особенности локомоции как животных, так и человека. В последние годы обзорные публикации в соответствующих источниках отражают значительно возросший интерес к анатомии этого центрального элемента голеностопного сустава [35]. Актуальность изучения изменчивости ТК также определяется необходимостью повышения точности антропологических исследований, особенно в контексте разнообразных этнологических и археологических находок. Ее анатомическая изменчивость может служить важным индикатором социальной и культурной структуры древних обществ, а анализ изменений в морфологии ТК на протяжении времен может дать представление о воздействии факторов окружающей среды и образа жизни на отдельные популяции людей.

Цель исследования - установить изменчивость остеометрических показателей таранной кости взрослых людей на примере российской популяции.

Материалы и методы исследования. В исследование включены 75 образцов таранных костей, полученных из паспортизированных костных коллекций, хранящихся на кафедре клинической анатомии и оперативной хирургии имени профессора М.Г. Привеса Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика

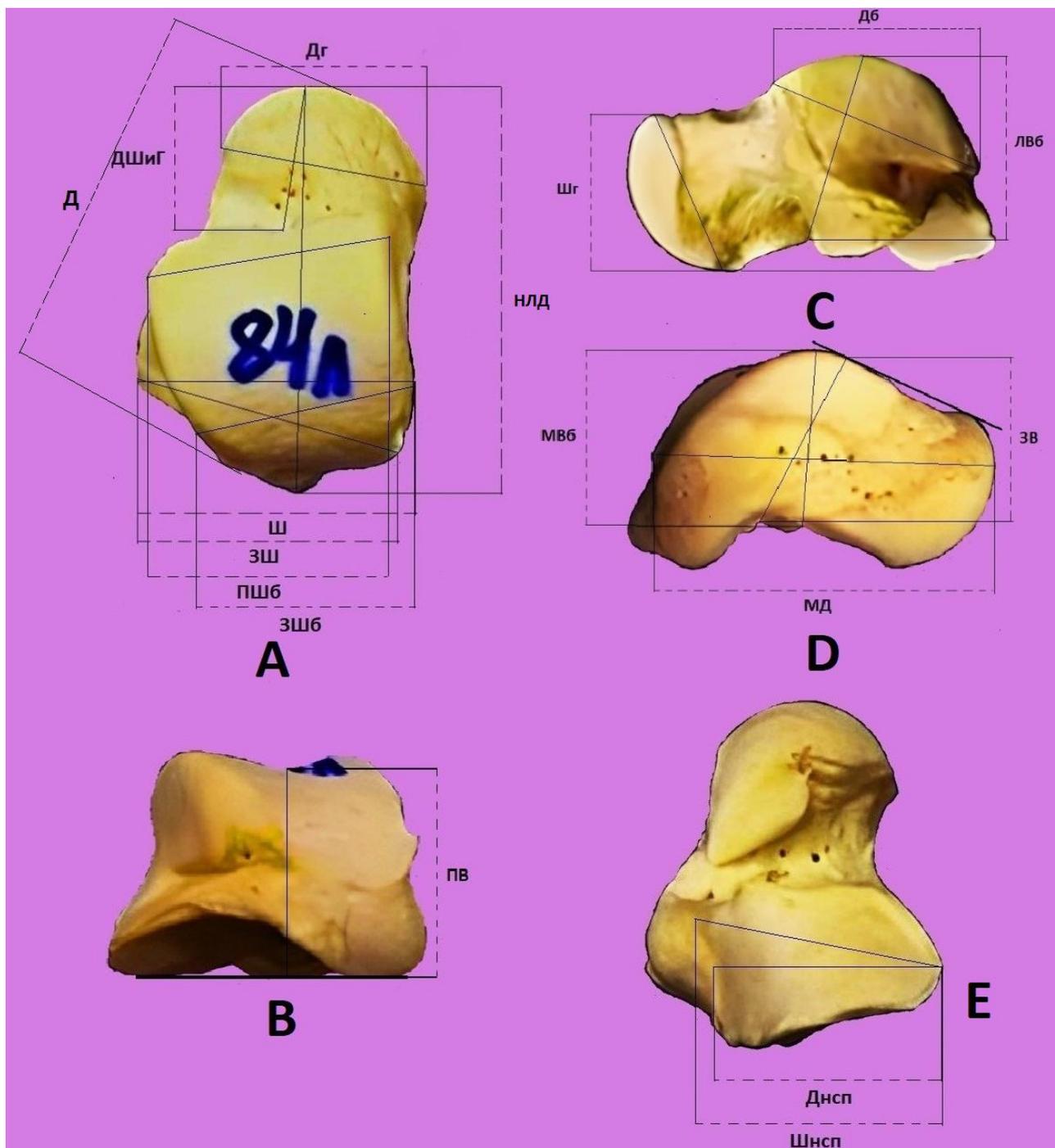


Рис. 1. Схема измерений остеометрических параметров трапециевидной кости (левой). А – вид сверху, В – вид сзади, С – вид сбоку слева, D – вид сбоку справа, Е – вид снизу. Обозначения (аббревиатуры) измеряемых параметров приведены в тексте раздела «Материалы и методы исследования»

И.П. Павлова и ряда иных учреждений. Использованные костные коллекции были получены с соблюдением требований действующего законодательства РФ, этических норм и принципов Декларации Хельсинки (1964) со всеми последующими дополнениями и изменениями, регламентирующими научные исследования на

биоматериалах, полученных от людей. Образцы включали 49 мужских и 26 женских костей случаев в возрасте от 20 до 90 лет.

Для измерений остеометрических показателей ТК использовались методические приемы, разработанные В.П. Алексеевым [36]. Измерения осуществлялись с

использованием электронного штангенциркуля модели ШЦЦ-1-150-0,01, оснащенного цифровым дисплеем и обеспечивающего точность 0,01 мм (класс точности 1). Были измерены 17 остеометрических показателей, описывающих линейные характеристики ТК - длина, ширина и высота ее структурных элементов, конкретно были определены общая длина ТК - (Д), наибольшая латеральная длина (НЛД), медиальная длина (МД), длина блока (Дб), длина шейки и головки (ДШиГ), длина головки (Дг), длина нижней суставной поверхности (Днсп), а также ширина кости (Ш), задняя ширина (ЗШ), задняя ширина блока (ЗШб), передняя ширина блока (ПШб), ширина головки (Шг), ширина нижней суставной поверхности (Шнсп), как показано на рис. 1. Дополнительно были измерены показатели высоты ТК: передняя (ПВ), задняя (ЗВ), медиальная высота блока (МВб) и латеральная высота блока (ЛВб).

Кроме основных остеометрических показателей, в исследовании были определены физические свойства таранных костей, их масса, объем и плотность. Вес образцов измерялся с использованием прецизионных лабораторных весов Vertex Santorino (Vertex International, Германия), обеспечивающих точность до 0,01 г. Объем костей устанавливался методом погружения, образцы погружались в термостойкий мерный цилиндр, заполненный дистиллированной водой с точно выдержанным температурным режимом 25°C. Для исключения методических погрешностей, связанных с динамикой вытеснения жидкости и возможным образованием воздушных пузырьков, фиксация объема производилась строго через 60 секунд после погружения при стабильной комнатной температуре. Плотность костной ткани рассчитывалась посредством соотношения массы и объема ($\rho = m/V$). Статистический анализ данных выполнен с соблюдением стандартов ICMJE. Обработка включала описательную статистику, проверку нормальности распределения, t-критерий Стьюдента и U-критерий Манна-Уитни для сравнения выборок. Статистическая значимость различий устанавливалась при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования отражены в табл. 1. Анализ изменчивости показателей продемонстрировал выраженные половые различия в остеометрических характеристиках ТК (табл. 1). У мужчин наибольшая изменчивость отмечена в параметрах длины шейки и головки, задней ширины блока и нижней суставной поверхности, тогда как у женщин – в длине шейки и головки и показателях задней ширины. В обеих группах низкая вариабельность свойственна высотным показателям передней и задней высоты. Физические параметры (масса, объем, плотность) также демонстрируют выраженную индивидуальную изменчивость не зависимо от половой принадлежности ТК. Наиболее вариабельными параметрами мужских ТК являются ширина и длина шейки и головки с коэффициентом вариации 11,99% и 12,8%, соответственно. Наименее вариабельными оказались показатели передней высоты (4,53%) и задней высоты (4,73%). Наиболее вариабельными параметрами ТК для лиц женского пола являются параметры длины шейки и головки и ширины головки с коэффициентом вариации 12,7% и 12,4%, соответственно. Наименее вариабельными, как и в мужских таранных костях оказались показатели передней высоты (4,26%) и задней высоты ТК (5,12%).

При расчете статистической значимости половых отличий параметров все показатели имели высокое значение. Для прямых остеометрических параметров ТК наибольшие статистически значимые половые различия получены для параметров длины и медиальной длины ($p < 0,001$). Кроме того, к параметрам с наиболее значимыми различиями могут быть отнесены наибольшая латеральная длина ($p < 0,001$), передняя высота ($p < 0,001$), медиальная высота блока ($p < 0,001$). Статистическая значимость половых различий убывает в следующем порядке: Д=МД>НЛД>ПВ>МВб>Ш>ЛВб>Дг>Дб>ЗВ=Днсп>ПШб>ЗШб>Шнсп>Шг>ЗШ>ДШиГ.

Статистический анализ выявил достоверные половые различия в физических параметрах ТК: мужские образцы демонстрируют большую массу ($24,56 \pm 8,78$ г

Таблица 1

Статистические показатели остеометрических параметров мужских и женских таранных костей (M±σ), их вариабельность (CV) и статистическая значимость (p) их различий в параметрическом тесте Стьюдента и непараметрическом тесте Манна-Уитни (M-W), N=75

Параметр*	Ед. изм.	Mean±σ		CV%		p=	
		мужские	женские	мужские	женские	t-test	M-W test
Д	мм	55,93±3,10	51,98±3,32	5,55	6,38	0,000002	0,000001
НЛД	мм	60,41±3,54	55,64±4,16	5,86	7,47	0,000002	0,000002
МД	мм	56,10±3,06	52,01±3,12	5,45	6,00	0,000001	0,000001
Ш	мм	42,96±2,86	39,81±3,37	6,65	8,46	0,000006	0,000009
ЗШ	мм	29,22±3,50	27,33±2,99	11,99	10,9	0,02	0,02
ПВ	мм	53,25±2,42	50,50±2,15	4,53	4,26	0,000006	0,000003
ЗВ	мм	47,89±2,26	45,65±2,34	4,73	5,12	0,0001	0,0002
Дб	мм	35,95±2,85	32,93±2,69	7,92	8,18	0,00003	0,00008
ЗШб	мм	27,68±2,95	25,36±2,81	10,6	11,1	0,002	0,004
ПШб	мм	35,19±3,41	32,68±3,27	9,68	10,0	0,003	0,001
ЛВб	мм	33,03±2,80	29,99±2,65	8,48	8,84	0,00002	0,00002
МВб	мм	26,97±2,15	24,40±2,10	7,97	8,61	0,000004	0,000005
ДШИГ	мм	22,94±2,94	21,32±2,71	12,8	12,7	0,02	0,03
Дг	мм	34,06±3,16	30,99±2,53	9,27	8,16	0,00006	0,00004
Шг	мм	24,60±2,56	23,12±2,88	10,4	12,4	0,03	0,01
Днсп	мм	33,11±2,67	31,03±2,38	8,06	7,66	0,001	0,0002
Шнсп	мм	22,97±2,41	21,47±1,89	10,5	8,81	0,008	0,006
ВК	г	24,56±8,78	19,18±6,40	35,74	33,37	0,007	0,003
ОК	мл	26,06±8,51	21,50±5,74	32,65	26,68	0,02	0,02
ПК	г/мл	0,98±0,27	0,93±0,31	27,06	33,19	0,47	0,58

Примечание: * - обозначения (аббревиатуры) параметров см. в тексте раздела «Материалы и методы исследования»

против 19,18±6,40 г у женщин, p<0,02) и объем (26,06±8,51 см³ против 21,5± 5,74 см³, p<0,02). Среди остеометрических показателей наибольшая значимость половых различий отмечена для длины (p<0,001), медиальной длины (p<0,001), наибольшей (латеральной) длины (p<0,001) и высотных параметров (p<0,001). Полученные нами результаты по физическим параметрам таранных костей являются приоритетными, в научной литературе, согласно проведенному нами анализу, аналогичные исследования не обнаружены [37].

Таранная кость является одной из основных костей предплюсны стопы, она несет на себе весь вес человека при ходьбе и стоянии. Анатомическая изменчивость ТК заключается в вариациях фасеток, наличии дополнительных апофизов и костных наростов, но остеометрические параметры в отличие от качественных

признаков позволяют оценить ее количественно. Как те, так и другие признаки могут быть использованы для изучения различных аспектов образа жизни настоящих и прошлых популяций. Кроме того, популяционное сходство и родство между группами людей по остеометрическим параметрам можно оценить гораздо точнее. Такие виды деятельности, как ходьба, бег, прыжки и положения покоя, например, приседание, могут оставлять морфогенетические следы на ТК из-за контакта различных ее поверхностей с большеберцовой и пяточной костями. Для анатома и антрополога крайне важно понимать факторы, влияющие на ее морфологию, и причины возникновения вариаций морфологии, чтобы эффективно их использовать и интерпретировать случаи их обнаружения.

Одним из главных аспектов количественной изменчивости костных элементов скелета является половой диморфизм остеометрических показателей. Таранная и пяточная кости, как ключевые элементы группы костей, активно участвующих в функциях голеностопного сустава при ходьбе и стоянии демонстрируют выраженный половой диморфизм, как это выявлено результатами в том числе и настоящего исследования.

Исследования ТК в течение последнего десятилетия показывают, что размеры ТК различаются у представителей мужского и женского пола не зависимо от возраста [38-41]. В различных этно-территориальных группах и популяциях (Китай, США, Япония, Нигерия, Греция, Турция) как компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, рентгенография, так и прямые остеометрические измерения показывают, что таранная кость у мужчин обычно имеет большие линейные размеры [42-46]. Например, в одном исследовании ширина ТК составила 41,76 мм у мужчин и 38,59 мм у женщин, а в нескольких исследованиях сообщалось о различиях в максимальной вертикальной высоте, показателях кривизны и производных параметрах (индексах) со значениями параметрического критерия достоверности различий в диапазоне от $p=0,039$ до $p<0,001$ [38, 41, 47]. Некоторые данные также указывают на то, что женские таранные кости демонстрируют отличительные черты суставных поверхностей [40, 42].

Конкретные измерения, полученные в результате трехмерной оценки цифровыми методами измерений остеометрических параметров, свидетельствуют об уменьшении медиально-латеральных и вращательных углов, а также о передне-медиальной ориентации суставных граней у женщин. Результаты, связанной с возрастом анатомической изменчивости ТК, менее однозначны. В исследованиях некоторых авторов отмечается, что суставные ее поверхности уплощаются или смещаются с возрастом назад, в одном из таких исследований указывается на отрицательную корреляцию ($R=-0,357$, $p<0,01$) и заметное увеличение кривизны пяточ-

ной фасетки у женщин. В исследованиях же других авторов не обнаружено существенного влияния возраста на такие размеры, как ширина или общая площадь ТК [40-42, 46]. Кроме того, сравнения между этническими группами выявляют различия, характерные для разных популяций. Исследования, сравнивающие китайские образцы с образцами корейской, европейской и азиатской групп, подчеркивают различия в форме свода блока ТК и ее общей морфологии, которые могут помочь в клинических применениях с учетом региональных особенностей [40, 43].

Заключение. В результате проведенного исследования была установлена анатомическая изменчивость остеометрических параметров таранной кости российской популяции и выявлены значительные половые различия в них. Впервые определены физические параметры таранной кости человека, ее вес, объем и плотность. Анализ изменчивости показателей продемонстрировал выраженные половые различия не только в остеометрических, но в физических характеристиках таранной кости. У мужчин наибольшая изменчивость отмечена в параметрах длины шейки и головки, задней ширины блока и нижней суставной поверхности, тогда как у женщин – в длине шейки и головки и показателях задней ширины. В обеих группах низкая вариабельность свойственна высотным показателям передней и задней высоты. Наиболее вариабельными параметрами мужских костей являются ширина и длина шейки и головки, а наименее вариабельными оказались показатели передней и задней высот. Наиболее вариабельными параметрами для лиц женского пола являются параметры длины шейки и головки и ширины головки, а наименее вариабельными, как и в мужских таранных костях оказались показатели передней и задней высот.

Полученные данные об изменчивости остеометрических параметров таранной кости следует учитывать в антропологических и археологических исследованиях, клинической практике при планировании хирургических вмешательств и разработке оптимальных методов диагностики и лечения ее патологии.

Литература References

1. Nikityuk DB. *Anatomo-antropologicheskie nauki dlya nutritsiologii i dietologii. Voprosy pitaniya.* 2023;92(5, S549):24-25. In Russian
2. Nikityuk DB, Klochkova SV, Alekseeva NT, Karpova AV. *Ispol'zovanie antropometricheskikh indeksov dlya prognozirovaniya riskov vozniknoveniya i iskhodov zabolovaniy na sovremennom etape. Zhurnal anatomii i gistopatologii.* 2024;13(1):57-65. In Russian
3. Martinchik AN, Baturin AK, Nikityuk DB, Tutel'yan VA. *Ozhirenie v Rossiyskoy Federatsii: epidemiologiya, sotsial'no-demograficheskie i nutritsiologicheskie faktory razvitiya. Gigiena i sanitariya.* 2024;103(12):1504-1513. In Russian
4. Drozhkina EP, Sych VF, Khayrullin RM, Slesarev SM. *O oliyanii dlitel'nogo potrebleniya dispergirovannoy pishchi na morfogenez myshechnoy obolochki obodochnoy kishki belykh kryss. Morfologicheskie vedomosti.* 2006;(1-2):21-23. In Russian
5. Ermolaeva SV, Khayrullin RM. *Sravnitel'nyy analiz fizicheskogo razvitiya shkol'nikov ul'yanovskoy oblasti, prozhivayushchikh v rayonakh s razlichnymi ekologicheskimi i sotsial'no-ekonomicheskimi pokazatelyami. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2015;(2):72-81. In Russian
6. Ermolaeva SV, Khayrullin RM. *Regional'nye osobennosti antropometricheskikh pokazateley mal'chikov i devochek shkol'nogo vozrasta g. Ul'yanovska i Ul'yanovskoy oblasti. Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2017;(1):42-56. In Russian
7. Mingazova EN, Nikityuk DB, Pastbina IM i dr. *Standarty fizicheskogo razvitiya detey shkol'nogo vozrasta (7-17 let) Arkhangel'skoy oblasti.-Kazan': Izd-vo AN RT, 2023.- 40s. In Russian*
8. Mingazova EN, Nikityuk DB, Tliashinov AO i dr. *Standarty fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov shkol'nogo vozrasta (7-17 let) g. Hal'chik. Kazan': Izd-vo AN RT, 2023.- 40s. In Russian*
9. Mingazova EN, Nikityuk DB, Chesnaya EA i dr. *Standarty fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov shkol'nogo vozrasta (7-17 let) g. Komso-mol'sk-na-Amure.- Kazan': Izd-vo AN RT, 2024.- 40s. In Russian*
10. Keneshbaev BK, Tulekeev TM, Sulaymanova RT, Khayrullin RM. *Morfologiya platsenty kak indikator ekointoksikatsii sur'moy. S-Pb.: Izd-vo S-PbGETU LETI imeni V.I. Ul'yanova, 2023.- 138s. In Russian*
11. Klochkova SV, Buklis YuV, Alekseeva NT i dr. *Morfologiya selezenki pri vozdeystvii radiatsionnykh faktorov. M.: Izdatel'sko-poligraficheskiy tsentr «Nauchnaya kniga», 2023.- 104 s. In Russian*
12. Mirina MP, Khayrullin RM, Svitaylo AP, Khamidullina TS. *Issledovanie antropometricheskikh prediktorov prolapsa mitral'nogo klapana u lits yunosheskogo vozrasta. Fundamental'nye issledovaniya.* 2014;(7-1):124-128. In Russian
13. Aleksina LA, Aleksina IL, Khayrullin RM. *Atlas. Morfologiya rosta dlinnykh trubchatykh kostey cheloveka. Ul'yanovsk: UIGU, 2020. 466s. In Russian and English*
14. Khayrullin RM. *Morfologicheskie tipy kisti v yunosheskom periode individual'nogo razvitiya. Morfologicheskie vedomosti.* 2001;1-2:103-105. In Russian
15. Matyushechkin SV, Khayrullin RM, Komissarova EN. *Rost i sinostozirovanie kostey distal'nogo otdela verkhney konechnosti u tadjihskikh detey i podrostkov. S-Pb.: Izd-vo S-PbGETU LETI imeni V.I. Ul'yanova, 2023.- 152s. In Russian*
16. Matyushechkin SV, Khayrullin RM, Komissarova EN. *Vozrastnaya dinamika ossifikatsii kostey zapyast'ya u detey Zapadnoy Indii/V sb.: Anatomiya - fundamental'naya nauka meditsiny. Mater. Vseross. yubil. nauchn. konf., posvyashch. 150-letiyu so dnya rozhd. akad. V.N. Tonkova. S-Pb.: Izd-vo A.M. Kononov, 2022.- S. 106-109. In Russian*
17. Ryakhovskiy MA, Khayrullin RM, Ermolenko AS, Mitchenko IV. *Vozrastnaya dinamika morfometricheskikh pokazateley kostey stopy cheloveka po dannym rentgenoostometrii. Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik imeni akademika I.P. Pavlova.* 2009;17(2):8-15. In Russian
18. Ermolenko AS, Ryakhovskiy MA, Khayrullin RM. *Bilateral'naya izmenchivost' rentgenoostemetricheskikh pokazateley pyastnykh kostey kisti cheloveka. Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal.* 2009;5(3):313-315. In Russian
19. Ermolenko AS, Ryakhovskiy MA, Khayrullin RM. *Sravnitel'noe issledovanie izmenchivosti rentgenoostemetricheskikh pokazateley pyastnykh kostey v zavisimosti ot klimato-geograficheskogo faktora. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy.* 2009;16(1):175-176. In Russian
20. Ermolenko AS, Khayrullin FR, Khayrullin RM. *Znacheniya chisel Fibonachchi v sootnosheniyyakh kostnykh segmentov kisti cheloveka. Fundamental'nye issledovaniya.* 2011;9-2:241-244. In Russian
21. Ermolenko AS, Khayrullin RM. *Zakonomernosti bilateral'noy organizatsii dliny falang kisti cheloveka. Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova.* 2011;18(2):55-56. In Russian
22. Khayrullin RM, Fomina AV, Aynullova NK. *Variabel'nost' znacheniy 2d:4d pal'tsevoogo indeksa u dikikh i laboratornykh zhivotnykh. Fundamental'nye issledovaniya.* 2013;6-3:611-618. In Russian
23. Khayrullin RM. *Sootnoshenie morfologicheskoy i funktsional'noy asimmetrii kisti u cheloveka. Morfologiya.* 2001;120(4):88. In Russian
24. Khayrullin RM. *Effektivnost' indeksov fluktuiruyushchey asimmetrii dlya otsenki morfologicheskikh priznakov cheloveka. Morfologicheskie vedomosti.* 2002;1-2:52-54. In Russian
25. Zerkalova YaI. *Nauchno-prakticheskoe znachenie issledovaniy anatomicheskoy izmenchivosti plyusnevnykh kostey stopy cheloveka. Morfologicheskie vedomosti.* 2025;33(2):50-63. In Russian
26. Khayrullin RM, Ryakhovskiy MA, Ermolenko AS, Akhmetova GR. *Morfologiya trubchatykh kostey stopy cheloveka po dannym rentgenologicheskikh issledovaniy. Morfologiya.* 2009;136(4):145-146. In Russian
27. Bezrukova OD, Safullina AF, Nikiforov RV et al. *Osteometric sex differences of foot bones are concentrated on the proximal-distal axis and on 2th and 4th rays/ V kn.: The 6th International Symposium of Clinical and Applied Anatomy.* 2014. S. 73-74
28. Khayrullin RM, Mel'nikov AA, Khayrullin FR, Nikiforov RV. *Osteometricheskie indeksy srednikh falang stopy cheloveka i ikh polovye razlichiya. Morfologicheskie vedomosti.* 2014;3:66-73. In Russian
29. Mel'nikov AA, Nikiforov RV, Khayrullin RM, Khayrullin FR. *Osteometricheskie parametry srednikh falang stopy cheloveka i ikh polovye razlichiya. Morfologicheskie vedomosti.* 2014;1:70-78. In Russian
30. Mel'nikov AA, Khayrullin RM, Safullina AF, Khayrullin FR. *Diskriminantnyy analiz pal'tsevoy i polovoy izmenchivosti osteometricheskikh pokazateley srednikh falang stopy cheloveka. Fundamental'nye issledovaniya.* 2014;10-4:693-699. In Russian
31. Bayroshevskaya MV, Safullina AF, Khayrullin RM. *Chastota tipov pyatochnoy kosti po modifitsirovannoy klassifikatsii form tarannykh sustavnykh poverkhnostey. Morfologicheskie vedomosti.* 2014;1:26-32. In Russian
32. Bayroshevskaya MV, Safullina AF, Khayrullin RM, Nikiforov RV. *Polovye razlichiya pyatochnykh kostey stopy cheloveka po dannym pryamoy osteometrii. Morfologicheskie vedomosti.* 2014;3:31-36. In Russian
33. Mel'nikov AA, Safullina AF, Bayroshevskaya MV, Khayrullin RM. *Osteometricheskie pokazateli kostnykh elementov stopy sovremennoy cheloveka/ V sb.: Problemy sovremennoy morfologii cheloveka. Mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiyu prof. B.A. Nikityuka. M.: RGUFK, 2013.- S. 86-88. In Russian*
34. Khayrullin RM, Safullina AF, Nikiforov RV, Melnikov AA, Bayroshevskaya MV. *Osteometric and physical variability of the human foot bones. Revista Argentina de Anatomía Clínica.* 2013;5(2):124-124
35. Hegazy MA, Khairy HM, Hegazy AA et al. *Talus bone: normal anatomy, anatomical variations and clinical correlations. Anatomical Science International.* 2023;98:391-406. <https://doi.org/10.1007/s12565-023-00712-y>

36. Alekseev VP. Osteometriya. Metodika antropologicheskikh issledovaniy. M.: Nauka, 1966.- 251s. In Russian
37. Ulitko TV. Modern concepts about of the human talus anatomical variability. Morfologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2024;32(3):40-50. In Russian
38. Zhao D-H, Huang D-C, Zhang G-H et al. Gender Variation in the Shape of Superior Talar Dome: A Cadaver Measurement Based on Chinese Population. *BioMed Research International*. 2018:1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/6087871>
39. Gorman D, Handy E, Wang S, Irwin AL. "Morphomics of the Talus," SAE Technical Paper 2016-22-0011, 2016, <https://doi.org/10.4271/2016-22-0011>
40. Nozaki S, Watanabe K, Teramoto A et al. Sex- and age-related variations in the three-dimensional orientations and curvatures of the articular surfaces of the human talus. *Anatomical Science International*. 2020;96(2):258–264. <https://doi.org/10.1007/s12565-020-00585-5>
41. Ominde BS, Nwokolo PU, Enakpoya P et al. The radiographic breadth of the talus bone for forensic and clinical use. *Indian Journal of Health Sciences and Biomedical Research KLEU*. 2024;17(2):114–118. https://doi.org/10.4103/kleuhsj.kleuhsj_586_23
42. Nozaki S, Watanabe K, Kamiya T et al. Sex- and age-related morphological variations in the talar articular surfaces of the calcaneus. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*. 2020;229:151468. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2020.151468>
43. Hongyu C, Haowen X, Xiepeng Z et al. Three-dimensional morphological analysis and clinical application of ankle joint in Chinese population based on CT reconstruction. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2020;42(10):1175–1182. <https://doi.org/10.1007/s00276-020-02482-y>
44. Peckmann TR, Orr K, Meek S, Manolis SK. Sex determination from the talus in a contemporary Greek population using discriminant function analysis. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2015;33:14–19. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.03.011>
45. Gurlek Celik N, Akman B. Morphological and morphometric analysis of tarsal bones according to sex. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2024;46(10):1721–1729. <https://doi.org/10.1007/s00276-024-03450-6>
46. Griswold BG, Paré DW, Herzog ZP et al. Utility of Allograft Talus as a Source for Grafting of Concurrent Humeral and Glenoid Defects Associated With Anterior Glenohumeral Instability: An Anthropometric Analysis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2021;37(3):845–851. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.11.044>
47. Yu J, Zhao D, Wang S et al. Shape Approximation and Size Difference of the Upper Part of the Talus: Implication for Implant Design of the Talar Component for Total Ankle Replacement. *BioMed Research International*. 2022;(1). <https://doi.org/10.1155/2022/1248990>

Автор заявляет об отсутствии каких-либо конфликтов интересов при планировании, выполнении, финансировании и использовании результатов настоящего исследования

The author declares that she has no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

INFORMATION ABOUT AUTHOR

Улитко Татьяна Владимировна, аспирант кафедры морфологии и патологии Медицинского университета РЕАВИЗ, Самара; ассистент кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии имени профессора М.Г. Привеса Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, ассистент кафедры морфологии и патологии Университета РЕАВИЗ, Санкт-Петербург, Россия;
e-mail: ulitko-ta@yandex.ru

Tat'yana V. Ulitko, Aspirantin of the REAVIZ Private Medical University Morphology and Pathology Department, Samara; Assistant of the Academician Ivan Pavlov First Saint Petersburg State Medical University Professor Mikhail Privas Clinical Anatomy and Operative Surgery Department and Assistant of the REAVIZ Private University Morphology and Pathology Department, Saint Petersburg, Russia;
e-mail: ulitko-ta@yandex.ru