

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОРФОМЕТРИИ: ФОРМА КИСТИ И СОМАТОТИП НЕ ВЗАИМОСВЯЗАНЫ

^{1,3}Ермоленко А.С., ²Селиванова Е.С.

¹Университет РЕАВИЗ, ²Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург; ³Ульяновский областной клинический центр специализированных видов медицинской помощи имени Е.М. Чучкалова, Ульяновск, Россия, e-mail: osteon@yandex.ru

Для цитирования:

Ермоленко А.С., Селиванова Е.С. Результаты геометрической морфометрии: форма кисти и соматотип не взаимосвязаны. Морфологические ведомости. 2024;32(2):869. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32\(2\).869](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32(2).869)

Резюме. Широко распространенным представлением в анатомии человека является известный тезис о том, что анатомическая форма и размеры различных органов и частей тела обусловлены и взаимосвязаны с конституционными особенностями развития костной, жировой и мышечной тканей или соматотипом. Для его доказательства широко используются измерения обычных линейных метрических величин того или иного органа и на основе корреляций которых с соматотипом строятся известные заключения. Кисть не представляет собой исключения и стандартные антропометрические методы изучения морфологии кисти в зависимости от соматотипа являются широко распространенными. Однако традиционная антропометрия, основанная лишь на обычных линейных измерениях, позволяет лишь косвенную оценку формы кисти, оставляя анализ ее пространственной геометрической формы за пределами полной объективности. В настоящем исследовании мы изучили взаимосвязь между формой кисти и соматотипом у 53 мужчин и 47 женщин с использованием методов геометрической морфометрии. Установлено, что изменчивость формы кисти в координатах поперечной оси (узкая - широкая) связана с ее морфологическим типом независимо от пола, а в координатах продольной оси (длинная - короткая) с ее общим размером в целом. Обнаружены лишь небольшие различия между формой кисти у мужчин эндоморфов и эктоморфов (расстояние Махалонобиса 1,848, $p < 0,05$). У женщин различия между формами кисти в зависимости от соматотипа практически не обнаруживаются и слабо выражены лишь для эндоморфов и мезоморфов (расстояние Махалонобиса 0,415, $p < 0,05$). Множественная регрессия показывает, что различия формы кисти у лиц с различными типами телосложения не существенны и не зависят от пола. Таким образом, результаты геометрической морфометрии, наиболее полно и объективно характеризующие форму кисти у человека, свидетельствуют о том, что анатомические формы изменчивости кисти и частота их встречаемости у человека не зависят от соматотипа.

Ключевые слова: кисть человека, соматотипы, форма кисти, размеры кисти, аллометрия

Статья поступила в редакцию 04 апреля 2024
Статья принята к публикации 01 октября 2024

THE GEOMETRIC MORPHOMETRY RESULTS: THE HAND SHAPE AND BODY TYPE DO NONDEPENDENT

^{1,3}Ermolenko AS, ²Selivanova ES

¹PREAVIZ Private University, ²Kirov Military Medical Academy, Saint-Petersburg;
³Chuchkalov Ulyanovsk Regional Clinical Center of Medical Care Special Kinds, Ulyanovsk, Russia, e-mail: osteon@yandex.ru

For the citation:

Ermolenko AS, Selivanova ES. The geometric morphometry results: the hand shape and body type do nondependent. Morphologicheskie Vedomosti – Morphological newsletter. 2024;32(2):869. [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32\(2\).869](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2024.32(2).869)

Summary. A widely accepted concept in human anatomy is the well-known thesis that the anatomical shape and sizes of various organs and body parts are determined by and interrelated with the constitutional features of bone, fat and muscle tissue development or body type. To prove this, measurements of conventional linear metric values of a particular organ are widely used, and on the basis of their correlations with the body type, well-known conclusions are made. The hand is no exception, and standard anthropometric methods for studying the morphology of the hand depending on the body type are widely used. However, traditional anthropometry, based only on conventional linear measurements, allows only an indirect assessment of the shape of the hand, leaving the analysis of its spatial geometric shape beyond complete objectivity. In this study, we studied the relationship between the shape of the hand and the body type in 53 men and 47 women using geometric morphometry methods. It was found that the variability of the hand shape in the coordinates of the transverse axis (narrow - wide) is associated with its morphological type regardless of sex, and in the coordinates of the longitudinal axis (long - short) with its overall size. Only minor differences were found between the hand shape in male endomorphs and ectomorphs (Mahalanobis distance 1,848, $p < 0,05$). In women, differences between hand shapes depending on the body type are not detected and are weakly expressed only for endomorphs and mesomorphs (Mahalanobis distance 0,415, $p < 0,05$). Multiple regression shows that differences in hand shape in individuals with different body types are insignificant and do not depend on sex. Thus, the results of geometric morphometry, which most fully and objectively characterize the hand shape in humans, indicate that the anatomical forms of hand variability and the frequency of their occurrence in humans do not depend on the body type.

Keywords: human hand, body type, hand shape, hand size, allometry

Article received 04 April 2024
Article accepted 01 October 2024

Введение. В настоящее время в научной литературе широко освещены различные аспекты изменчивости дистальных отделов конечностей человека и их взаимосвязь с различными биологическими факторами [1-4]. Опубликовано достаточно материалов о социальной значимости кисти в жизни человека как органа труда и чувствительности, что признано во всех областях науки и техники. Трансформация кисти с реализацией механизма захвата, обусловленного экологической и функциональной адаптацией наблюдаемая у низших приматов, достигает своего наивысшего развития у человека, наделяя его кисть возможностью прецизионного манипулирования предметами [5-6]. Развитие и рост конечностей у человека, в том числе и кисти, регулируется едиными генетическими и морфогенетическими механизмами, что проявляется в одновременном сочетании их пятилучевой и билатеральной организации [7]. Гармоничная реализации функций кисти отражается в ее пропорциональном соотношении с частями тела человека в аспекте телосложения [8]. Пропорциональные особенности и соотношения частей тела человека определяют тип телосложения, в то время как особенности развития костной, жировой и мышечной ткани определяет его соматотип [9]. Соматотип, так же как архитектура кисти являются генетически обусловленными особенностями организма человека [10-11]. Выделяемые в настоящее время соматотипы (эндоморфный, мезоморфный, эктоморфный) обусловлены питанием, образом жизни, физической активностью, профессиональной деятельностью, климатогеографическими факторами, в отличие от соматотипа, который не изменяется с возрастом и остается постоянным [12-16]. В настоящее время имеется внушительный арсенал методов визуализации, позволяющие непосредственно измерять ткани тела, однако они характеризуются высокой стоимостью, а их применение в некоторых случаях ограничено и не позволяют оценить форму [17-18]. В подавляющем большинстве исследований морфофункциональные особенности кисти изучают-

ся в контексте типа телосложения и базируются на классической морфометрии – измерение продольных и поперечных размеров кисти или ее отделов [19-21]. Изучение кисти как геометрического объекта остается недооцененным из-за концептуальных трудностей в оценке такого абстрактного понятия как форма [1, 3].

Цель исследования – изучить изменчивость формы кисти человека в зависимости соматотипа.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования явились дактилограммы и результаты антропометрии 100 человек (53 мужчины и 47 женщин). Средний возраст мужчин составил $46,3 \pm 1,1$ года, а женщин $49,2 \pm 0,9$ года. Антропометрические показатели включали рост, вес, обхват грудной клетки, плеча, предплечья, бедра, голени, диаметр плеча, предплечья, бедра, голени, толщину кожных складок под лопаткой, груди, спины, плеча, предплечья, кисти, живота, над подвздошной костью, бедра. Оценка типа телосложения основана на определении компонентов состава тела по Heath-Carter [9]. На проведение исследований были получены соответствующие разрешения этических комитетов организаций, к которым аффилированы авторы настоящего исследования.

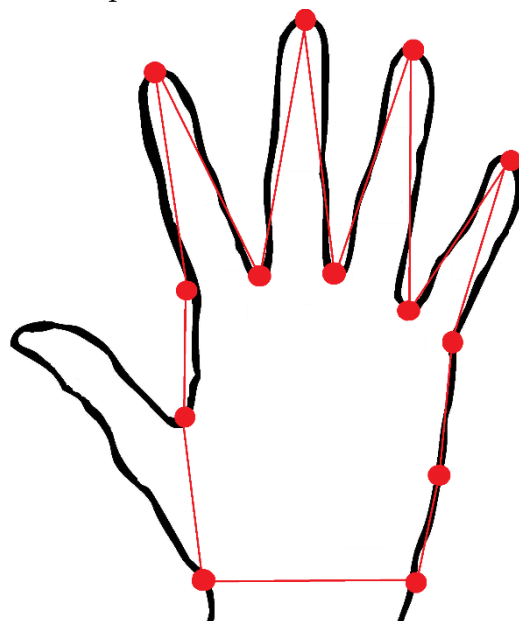


Рис. 1. Расположение точек ориентиров на контурах дактилограммы кисти для геометрической морфометрии (образец)

На проведение исследования были получены стандартные информированные согласия обследуемых и все данные обследуемых были обезличены в соответствии с действующим законодательством РФ и российскими и международными этическими нормами, и правилами. Файл с координатами ориентиров в формате *.tps были импортированы в программу MorphoJ 1.07a, в которой была выполнена геометрическая морфометрия [22]. Для создания оптимальной средней конфигурации ориентиров, а также для исключения из последующего анализа данных, не имеющих отношения к форме кисти (изометрический размер, положение и ориентация в пространстве) было выполнено Прокрустово выравнивание [23]. Размер исследованных кистей был выражен в виде центроидного размера (CS), который является наиболее распространенным показателем в геометрической морфометрии. Для определения влияния размера на форму (аллометрия) была проведена многомерная регрессия с использованием размера центроида (centroid size, CS) как независимой переменной и Прокрустовым расстоянием в качестве зависимой переменной формы [24]. Для визуальной оценки общей изменчивости форм кистей в пространстве относительно друг друга был проведен анализ главных компонент (principal component analysis, PCA) с использованием ковариационных матриц вариации формы. Для оценки значимости различий между формами кистей каждого соматотипа был проведен анализ Procrustes ANOVA – метод количественной оценки относительных величин вариации изучаемых объектов при помощи прокрустовых расстояний (F-критерий Goodall). Для оценки и визуализации особенностей, которые наилучшим образом позволяют различать форму кисти каждого соматотипа был проведен канонический вариационный анализ (canonical variate analysis, CVA), с количественной оценкой различий в виде расстояния Mahalanobis (мера расстояния между векторами случайных величин).

Результаты и обсуждение. Характеристики соматотипов выборки пред-

ставлены в таблице 1. В нашей выборке у мужчин преобладал мезоморфный компонент соматотипа, в то время как у женщин эктоморфный соматотип.

Таблица 1
Средние значения величин
компонентов соматотипа
в исследованной выборке

Соматотип	Мужчины		Женщины	
	M±SD	95% DI	M±(SD)	95% DI
Эндоморф	2,1±0,1	1,99-2,23	0,34±0,02	0,29-0,37
Мезоморф	6,5±0,4	6,12-6,73	4,9±0,33	4,68-5,12
Эктоморф	0,8±0,02	0,69-0,93	5,4±0,2	5,11-5,76

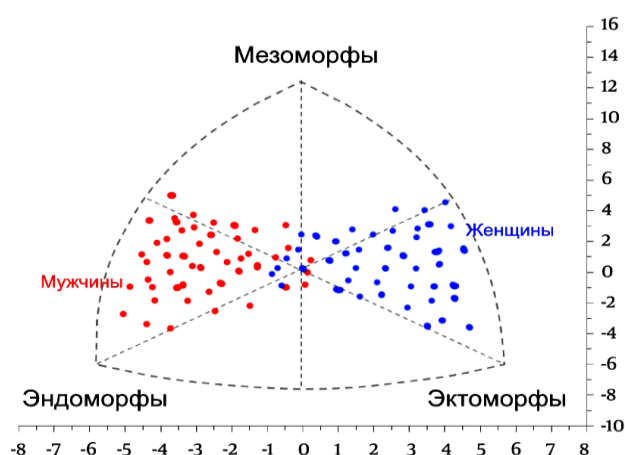


Рис. 2. Диаграмма распределения выборки по соматотипам

Значения компонентов соматотипа характеризовали мужчин как мезо-эндоморфов, а женщин как мезо-эктоморфов (рис. 2). Среди конфигураций форм кистей, выровненных по Прокрусту, доля общей вариации формы была объяснена 12 главными компонентами (principal component, PC), из которых на первые две приходится больше половины вариаций формы (PC1=41,6%; PC2=19,2%).

Изменения формы относительно первой главной компоненты (PC1) обусловлены морфологическим типом и характеризуют кисти как радиальные – длина указательного пальца превышает длину безымянного (2D>4D, PC1-) или ульнарные – длина безымянного пальца превышает длину указательного (2D<4D, PC1+). Изменения относительно второй главной компоненты (PC2) связаны с размером и характеризуют кисти как узкие (PC2-) или широкие (PC2+, рис. 3).

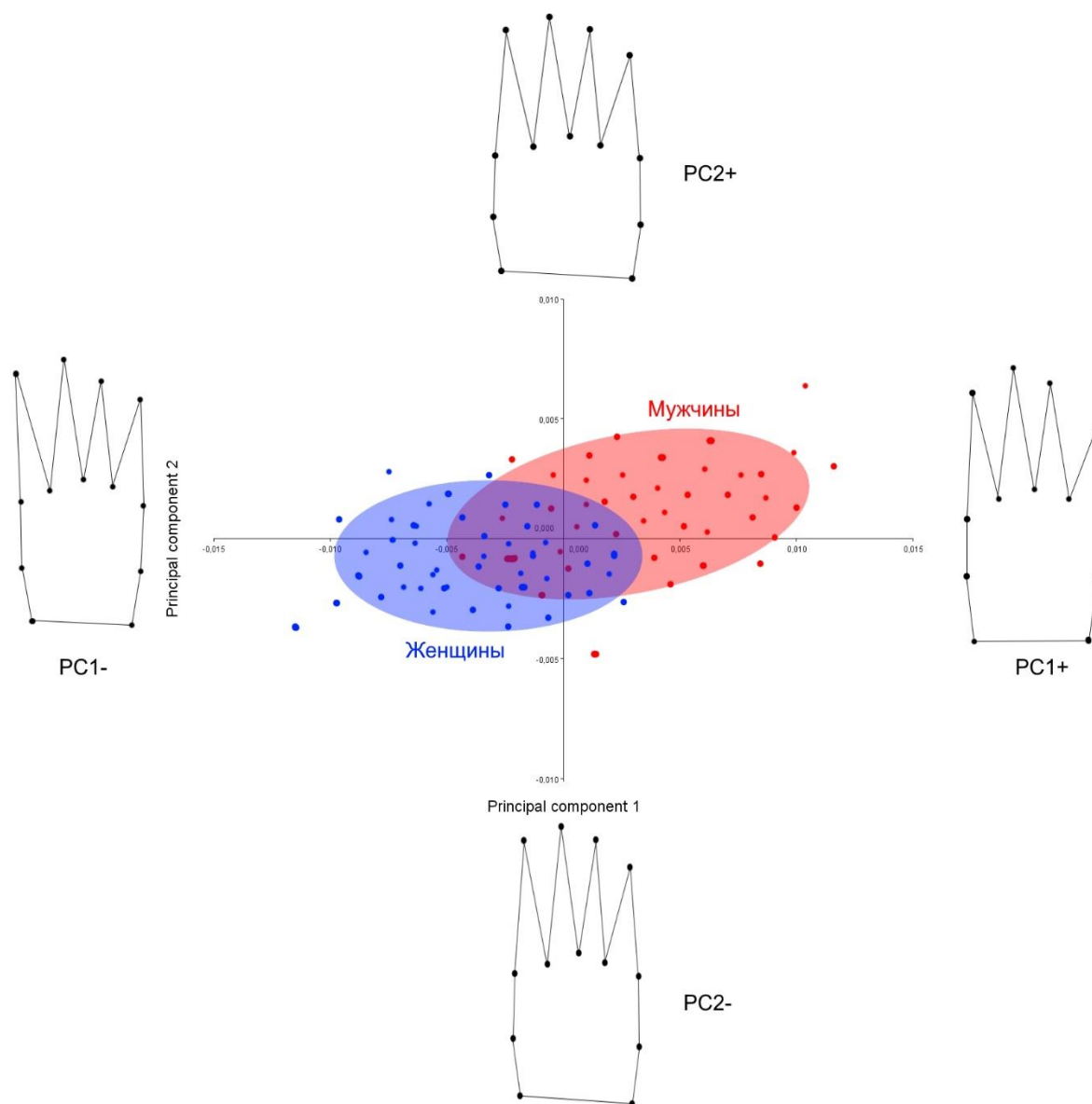


Рис. 3. Диаграмма изменений формы кисти в зависимости от пола в пространстве относительно первой (PC1) и второй (PC2) главных компонент изменчивости

Результаты CVA демонстрируют, что различия между формами кисти в зависимости от соматотипа объясняются первыми двумя CV в 85,7% случаев у мужчин и в 82,4% у женщин (рис. 4). Наиболее выраженные различия выявлены между формой кисти эндоморфов и эктоморфов у мужчин (Mahalanobis distance = 1,848, $p < 0,05$). У женщин различия между формами кисти в зависимости от соматотипа выражены слабо и установлены только между кистями эндоморфов и мезоморфов (Mahalanobis distance = 0,415, $p < 0,05$). Многомерная регрессия показала 3,94% аллометрии у мужчин и 3,11% у женщин, что указывает на преобладание не связан-

ных с размером объекта трансформаций форм кисти (рис. 5).

Процессы развития и роста тела человека сопровождаются изменением размеров его частей. Изменчивость размеров частей тела человека тесно взаимосвязана с телосложением [25]. Соответственно, изменчивость формы в контексте аллометрии является важной концепцией в эволюции вида *Homo Sapiens*. В настоящем исследовании изучена изменчивость формы кисти человека в зависимости от его соматотипа. В предыдущих исследованиях было показано, что имеется прямая зависимость между массо-ростовыми характеристиками, а также длиной сегментов

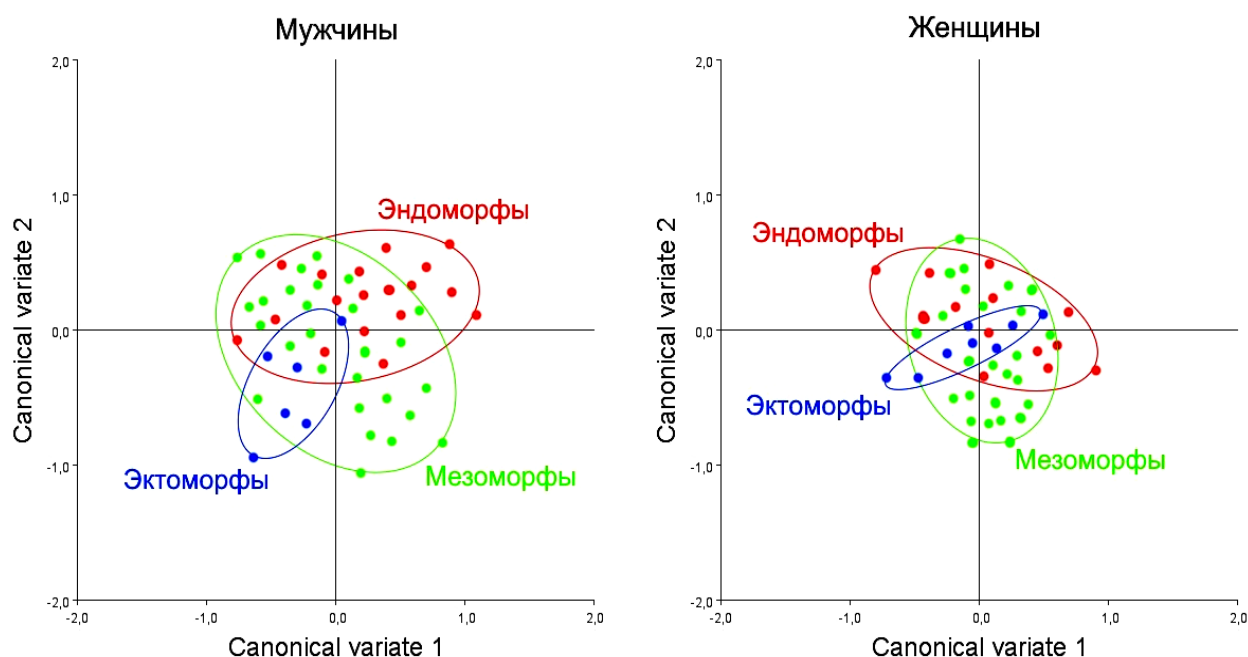


Рис. 4. Диаграмма различий между формами кисти относительно первой (CV1) и второй (CV2) канонических вариаций в зависимости от соматотипа

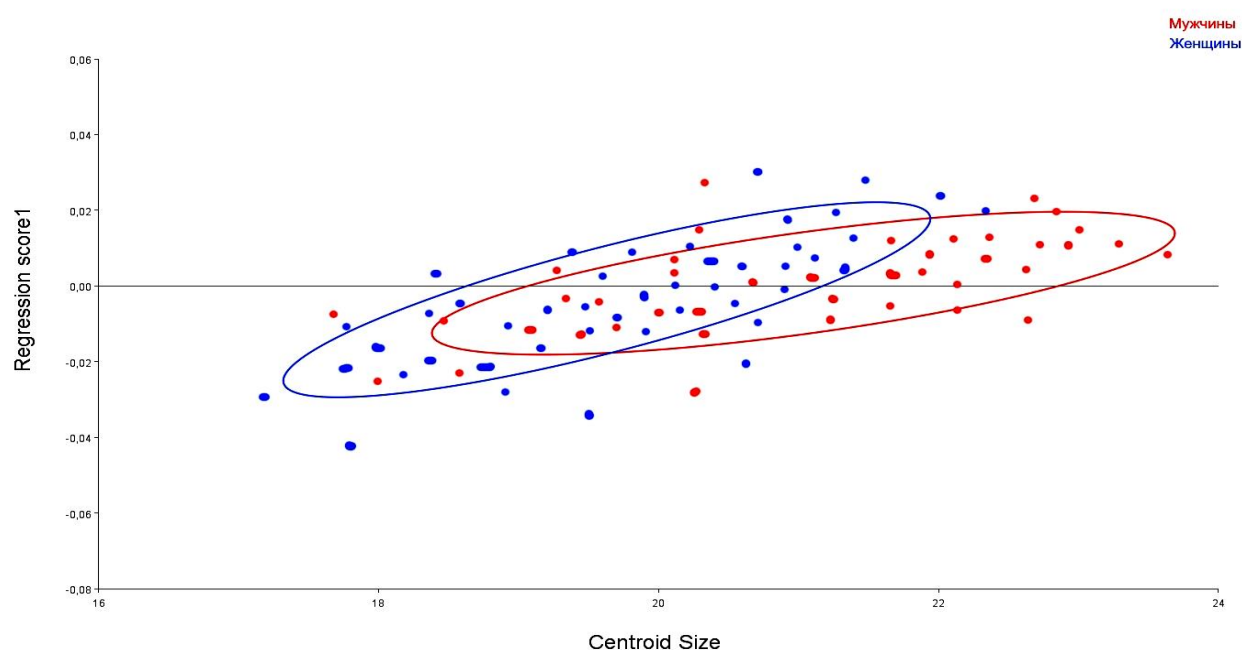


Рис. 5. Диаграмма регрессии оценок относительных изменений кисти по размеру центроида, обобщающая взаимосвязь между изменением размера и формой кисти

конечностей и соматотипом [26]. Однако, в работах некоторых авторов статистически значимых различий длины кисти в зависимости от телосложения не зависимо от пола не установлено [8]. Полученные нами результаты, а именно то, что мужская кисть несколько шире женской, со-

гласуются с результатами традиционной морфометрии [27]. Выявленные различия в форме кисти у мужчин и женщин, которые обусловлены морфологическим типом кисти не зависимо от соматотипа могут свидетельствовать о сочетанной морфогенетической детерминации развития

кисти и формирования соматотипа [9]. Установленный факт слабой взаимосвязи между формой кисти и соматотипом согласуется с данными о том, что в процессе онтогенеза, несмотря на то, что размер кисти меняется на несколько порядков по величине (от нескольких десятых долей миллиметра до нескольких миллиметров) ее пропорциональность, включая форму, меняется не существенно. Кисть эмбриона человека по форме аналогична форме кисти взрослого человека [28]. Общее сходство пропорций кисти плода и взрослого человека не исключает незначительных изменений формы и пропорций кисти в процессе онтогенеза, а также индивидуальных различий в этих изменениях. Трансформация кисти в поперечном направлении, обусловлена более интенсивным ростом последней в длину, чем в ширину, не зависимо от пола [29].

Относительная независимость формы кисти от ее размера у людей с различным соматотипом подтверждает гипотезу необходимости постоянного разграничения двух анатомических категорий: категории и понятия анатомического размера и категории, и понятия анатомической формы. Размер – это метрическое, измеряемое только в одномерной единственной линейной шкале, скалярное свойство, которое может быть количественно определено только одним числом. Оно указывает на масштаб объекта в пространстве и только. Анатомическая форма – категория и понятие гораздо более сложное, многомерное, измеряемое во множестве шкал (и не только линейных!) одновременно, характеризует геометрию объекта и его изменения во времени, при

этом объекты могут быть одинаковой формы не зависимо от их размера [7, 30-31]. Результаты нашего исследования, таким образом, еще раз достаточно убедительно опровергают расхожее представление медицинской анатомии о том, что анатомическая форма и анатомические размеры однозначно взаимосвязаны и(или) являются понятиями одного порядка.

Заключение. Таким образом, современные, широко используемые в зарубежной сравнительной анатомии и медицинской анатомии, методы геометрической морфометрии, на современном этапе следует считать практически безальтернативными для оценки сложной формы анатомических объектов (мозг, кисть, сложной формы внутренние органы) путем выявления вариабельности их форм в различных масштабах и анализа их взаимосвязи с общими показателями формы целостного организма, такими как соматотип. Кроме того, результаты этого исследования могут быть полезны при разработке алгоритмов для математического моделирования в антропологии, в системах биометрической идентификации и аутентификации. При большем числе наблюдений можно было бы изучить возрастные аллометрические преобразования формы кисти у мужчин и женщин в зависимости от их соматотипа. Представляет значительный интерес вопрос о том, как меняется не только конфигурация самой кисти, но и геометрия конфигураций отдельных частей кисти (ладони, дистальной части кисти, которая образована пальцами) с возрастом.

Литература References

1. Khayrullin RM. Morfologicheskie tipy kisti v yunosheskom periode individual'nogo razvitiya. Morfologicheskie vedomosti. 2001;1-2:103-105. In Russian
2. Ryakhooskiy MA, Khayrullin RM, Ermolenko AS, Mitchenko IV. Vozrastnaya dinamika morfometricheskikh pokazateley kostey stopy cheloveka po dannym rentgenoosteometrii. Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I. P. Pavlova. 2009;17(2):8-15. In Russian
3. Filippova EN, Khayrullin RM. Individual'naya izmenchivost' morfometricheskikh parametrov pal'tsevykh dermatoglifov kisti. Morfologiya. 2001;120(4):87-88. In Russian
4. Khayrullin RM. Effektivnost' indeksov fluktuiruyushchey asimmetrii dlya otsenki morfologicheskikh priznakov cheloveka. Morfologicheskie vedomosti. 2002;1-2:52-54 In Russian
5. Chavez TJ, Morrell NT. The Evolution of the Human Hand from an Anthropologic Perspective. J Hand Surg Am. 2022; 47(2):181-185. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2021.07.006>
6. Khayrullin RM, Fomina AV, Aynullova NK. Variabel'nost' znacheniy 2d:4d pal'tseвого индекса u dikikh i laboratornykh zhivotnykh. Fundamental'nye issledovaniya. 2013;6-3:611-618. In Russian
7. Khayrullin RM. O teoreticheskikh kontseptakh sovremennoy anatomii cheloveka. S-Pb.: Izd-vo SPbGETU «LETI», 2024. – 204s. In Russian

8. Doronin AB. Morfofunkcional'ny'e osobennosti kisti u licz yunosheskogo vozrasta s uchyotom pola i somatotipa: avtoref. dis. ... kand. med. nauk: 14.03.01. Volgograd, 2017;19 s. In Russian
9. Carter LJE, Heath BH. Somatotyping: Development and Applications. New York: Cambridge University Press; 1990;503 p
10. Pereira S, Katzmarzyk PT, Gomes TN et al. Multilevel modelling of somatotype components: The Portuguese sibling study on growth, fitness, lifestyle and health. *Ann Hum Biol.* 2017;44(4):316-324. <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1243727>
11. Silventoinen K, Maia J, Jelenkovic A et al. Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents. *Am J Hum Biol.* 2021;33(3):e23470. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23470>
12. Khayrullin RM, Ragozina OV, Astakhov OB i dr. Patterny konstitutsional'nykh osobennostey kak osnova dlya otsenki adaptatsii k uchebnomu protsessu. V kn.: Bioupravlenie v meditsine i sporte. Mater. I vseross. konf. Tomsk, 1999. S. 125-126. In Russian
13. 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
14. Ermolaeva SV, Khayrullin RM. Sravnitel'nyy analiz fizicheskogo razvitiya shkol'nikov ul'yanskoj oblasti, prozhivayushchikh v rayonakh s razlichnymi ekologicheskimi i sotsial'no-ekonomicheskimi pokazatelyami. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2015;2:72-81. In Russian
15. Ermolaeva SV, Khayrullin RM. Regional'nye osobennosti antropometricheskikh pokazateley mal'chikov i devochek shkol'nogo vozrasta g. Ul'yanska i Ul'yanskoj oblasti. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2017;1:42-56. In Russian
16. Messner A, Nairz J, Kiechl S et al. Comparison of body mass index and fat mass index to classify body composition in adolescents. *The EVA4YOU study.* *Eur J Pediatr.* 2024. <https://doi.org/10.1007/s00431-024-05474-x>
17. Rudnev SG, Godina EZ. Studies on human body composition in Russia: past and present. *J Physiol Anthropol.* 2022;41(1):18. <https://doi.org/10.1186/s40101-022-00291-3>
18. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian J Med Res.* 2018;148(5):648-658. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
19. Yu A, Yick KL, Ng SP, Yip J. 2D and 3D anatomical analyses of hand dimensions for custom-made gloves. *Appl Ergon.* 2013;44(3):381-392. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2012.10.001>
20. Landi F, O'Higgins P. Applying Geometric Morphometrics to Digital Reconstruction and Anatomical Investigation. *Adv Exp Med Biol.* 2019;1171:55-71. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24281-7_6
21. Rohlf FJ. The tps series of software. *Hystrix It J Mamm.* 2015;26:9-12. <https://doi.org/10.4404/hystrix-26.1-11264>
22. Klingenberg CP. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Mol Ecol Resour.* 2011;11(2):353-357. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02924.x>
23. Pavlinov IJa, Mikeshtina NG. Principy i metody geometricheskoy morfometrii. *Zh Obshch Biol.* 2002; 63(6):473-493. In Russian
24. Klingenberg CP. Size, shape, and form: concepts of allometry in geometric morphometrics. *Dev. Genes. Evol.* 2016;226(3):113-137. <https://doi.org/10.1007/s00427-016-0539-2>
25. Shevkunenko VN, Geselevich AM. Tipovaya anatomiya cheloveka. L.–M.: Biomedgiz; 1935;232 s. In Russian
26. Doronin AB, Pikalov AE, Naumenko AE, Krayushkin AA. Sootnoshenie mezhdru parametrami kisti i pokazatelem rosta cheloveka. *Zhur-nal anatomii i gistopatologii.* 2015;4(3):47. In Russian. <https://doi.org/10.18499/2225-7357-2015-4-3-47-47>
27. Hsiao H, Whitestone J, Kau TY, Hildreth B. Firefighter hand anthropometry and structural glove sizing: a new perspective. *Hum Fac-tors.* 2015;57(8):1359-1377. <https://doi.org/10.1177/0018720815594933>
28. Hattori K. Tubular hand bone growth during the latter half of the prenatal period: an allometric analysis. *Am J Phys Anthropol.* 1986;71(4):417-422. <https://doi.org/10.1002/ajpa>
29. Tickle C. How the embryo makes a limb: determination, polarity and identity. *J Anat.* 2015;227(4):418-430. <https://doi.org/10.1111/joa.12361>
30. Khayrullin R.M. Problema formy v sovremennoy anatomii cheloveka. *Morfologiya.* 2000;117(3):127. In Russian
31. Khayrullin R.M. Analiz problemy anatomicheskoy formy s pozitsiy dostizheniy biologii razvitiya. *Uchenye zapiski Ul'yanskoj gosudarstvennoy universiteta.* 2001;(1):79-85. In Russian

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

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Ермоленко Александр Сергеевич, кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед Ульяновского областного клинического центра специализированных видов медицинской помощи имени Е.М. Чучалова, Ульяновск, Россия; соискатель кафедры морфологии и патологии Университета РЕАВИЗ, Санкт-Петербург, Россия;
e-mail: osteon@yandex.ru

Селиванова Екатерина Сергеевна, кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры нормальной анатомии, Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;
e-mail: kateseliv92@yandex.ru

The authors declare that they have no conflicts of interest in the planning, implementation, financing and use of the results of this study

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Aleksandr S. Ermolenko, Candidate of Medical Sciences, Traumatologist-Orthopedist of the Chuchkalov Ulyanovsk Regional Clinical Center of Medical Care Special Kinds, Ulyanovsk; Doctorand of the REAVIZ Private University Morphology and Pathology Department, Saint-Petersburg, Russia;
e-mail: osteon@yandex.ru

Ekaterina S. Selivanova, Candidate of Medical Sciences, Senior lecturer of the Kirov Military Medical Academy Normal Anatomy Department, Saint-Petersburg, Russia;
e-mail: kateseliv92@yandex.ru