

## КОРРЕЛЯЦИИ ПАРАМЕТРОВ ОСНОВАНИЙ ПРОКСИМАЛЬНЫХ ФАЛАНГ 2–5 ПАЛЬЦЕВ КИСТИ С ЛИНЕЙНЫМИ РАЗМЕРАМИ ФАЛАНГ ОДНОИМЕННЫХ ПАЛЬЦЕВ

Бикбаева Т.С.<sup>1</sup>, Алешкина О.Ю.<sup>1</sup>, Николенко В.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России (410012, Саратов, ул. Большая Казачья, 112), e-mail: bikbaeva\_ts@mail.ru

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (119991, г. Москва, ул. Большая Пироговская, дом 2, стр. 4), e-mail: nikolenko@mma.ru

Цель исследования – определить корреляции параметров оснований проксимальных фаланг 2–5 пальцев кисти с длиной и широтно-высотными параметрами фаланг одноименных пальцев. Методом остеометрии изучены длины и широтно-высотные параметры проксимальных (ПФ), средних (СФ) и дистальных (ДФ) фаланг скелетов кистей (n=150) взрослых людей (21-90 лет) из научного музея кафедры судебной медицины СГМУ. Количественные данные обрабатывали методом вариационной статистики. Результаты. Проведенный корреляционный анализ показал наличие разнонаправленных, различных по силе связей параметров оснований ПФ с линейными размерами фаланг одноименных пальцев. Ширина и высота оснований ПФ образуют между собой тесную положительную корреляцию, а с широтно-высотными параметрами тела и головки ПФ – сильную степень связи. С длинами ПФ 2–5 пальцев, параметры их оснований образуют положительную сильную и умеренную корреляции. Параметры оснований ПФ формируют положительную умеренную по силе связь с широтно-высотными параметрами всех частей СФ, а с параметрами ДФ и длиной СФ – разнонаправленную умеренную и слабую корреляции. Заключение. Корреляции остеометрических параметров оснований ПФ, участвующих в образовании 2–5 лучей пальцев кисти формируют различные по направленности и степени силы взаимосвязи. Полученные результаты являются важной теоретической базой для последующего создания компьютерной модели скелета кисти человека.

Ключевые слова: корреляция, параметры фаланг, ширина и высота оснований фаланг.

## PARAMETER CORRELATION BASE OF THE PROXIMAL PHALANX OF THE FINGERS 2-5 WITH LINEAR DIMENSIONS OF THE PHALANGES OF THE SAME NAME FINGERS

Bikbaeva T.S.<sup>1</sup>, Aleshkina O.Y.<sup>1</sup>, Nikolenko V.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, Bolshaya Kazachia street, 112), e-mail: bikbaeva\_ts@mail.ru

<sup>2</sup>Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov, Moscow, Russia (119991, Moscow, Bolshaya Pirogovskaya St., house 2, p. 4), e-mail: nikolenko@mma.ru

The purpose of research - to determine the correlation parameters of the proximal phalanx of the bases 2–5 fingers with length and width parameters of the high-rise, phalanges of fingers of the same name. The method osteometry studied the length and width-altitude settings proximal, middle and distal phalanges of the hands of skeletons (n = 150), adults (21-90 years old) from fundamental Museum of the Department of forensic medicine, Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky. Quantitative data were processed by the method of variation statistics. Results. The correlation analysis showed the presence of divergent, different parameters of the power relations of the proximal phalanx bases with linear dimensions of like finger phalanges. Width and Height of the base of the Fermi surface form between them a close positive correlation and pulse-parameter tall body and the head of the proximal phalanx – a strong degree of connection. With a length of the proximal phalanx of the fingers 2–5, the parameters of their bases form a strong and moderate positive correlation. The parameters form the bases of the proximal phalanx of the power of a moderate positive relationship with pulse-tall parameters of all parts of the middle phalanges, and the parameters of the distal phalanges and middle phalanges length - mixed moderate and weak correlations. Conclusion. Correlations osteometric parameters grounds proximal phalanges involved in the formation of 2–5 rays fingers form different in direction and degree of strength of relation. The results are an important theoretical basis for the subsequent creation of a computer model of the skeleton of the hand of man.

Keywords: correlation, phalanges parameters, width and height of the base of the phalanges.

Кисть, являясь сложным по строению и наиболее тонко специализированным звеном опорно-двигательного аппарата [5], имеет большую функциональную значимость в теле человека, о чем свидетельствуют размеры ее проекционных зон в коре больших полушарий головного мозга, значительно превышая по площади зоны представительства туловища и нижней конечности [4].

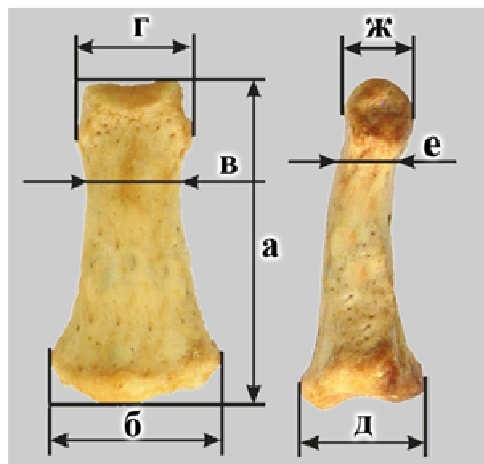
Изучение закономерностей корреляционных взаимоотношений метрических характеристик дистальных сегментов верхней конечности является важной проблемой морфогенеза [10], а также неотъемлемой частью при проведении моделирования скелета кисти. Между тем, изучению влияния уровня половых гормонов, индивидуальных особенностей и возрастнo-половой изменчивости, рентгеноостеологии трубчатых костей кисти посвящено достаточное количество работ [1,2,3,7,9], а вопросам взаимосвязи параметров фаланг – единичные [8]. Имеющиеся в научной литературе данные не создают целостного представления о закономерностях корреляционных отношений метрических параметров костей, образующих скелет кисти человека, тогда как изучение данного вопроса имеет важное научное и практическое значение [10]. В связи с чем изучение взаимосвязей широтно-высотных параметров оснований проксимальных фаланг с линейными размерами фаланг одноименных пальцев кисти является актуальным.

*Цель работы* – определить корреляции метрических параметров оснований проксимальных фаланг 2–5 пальцев кисти с линейными размерами средних и дистальных фаланг одноименных пальцев.

**Материал и методы.** Изучены 150 скелетов кистей взрослых мужчин и женщин из научной коллекции кафедры судебной медицины СГМУ. Методом прямой остеометрии, используя штангенциркуль, измеряли следующие линейные размеры: длины проксимальных (ПФ), средних (СФ) и дистальных (ДФ) фаланг – наибольшее расстояние между удаленными в проксимо-дистальном направлении точками на основании и головке (блок средней или бугристость дистальной фаланг) каждой фаланги; высоту основания и головки (блок средней или бугристость дистальной фаланг) – наибольшее расстояние между точками на дорсальной и ладонной поверхностях проксимального и дистального эпифиза фаланги; высоту и ширину тела – наименьшее расстояние между точками на дорсальной и ладонной поверхностях, медиальной и латеральной сторонах тела фаланги; ширину основания и головки (блок средней или бугристость дистальной фаланг) – наибольшее расстояние между точками на медиальном и латеральном сторонах проксимального и дистального эпифиза фаланги (рис. 1).

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ «Statistica-6». Для определения достоверности

различий между параметрами вариационных рядов использовали параметрические критерии (t-критерий Стьюдента), так как распределение параметров в изученной выборке не отличалось от нормального. Различия считали достоверными при 95 %-м пороге вероятности ( $<0,05$ ).



**Рис. 1.** Схема измерения параметров фаланг пальцев кисти: а – длина фаланги; б – ширина основания; в – ширина тела; г – ширина головки; д – высота основания; е – высота тела; ж – высота головки.

Оценка тесноты связи между параметрами фаланг проводилась по величине коэффициента корреляции «r»:  $r < 0,3$  – слабая степень связи;  $0,3 < r < 0,6$  – умеренная степень связи;  $0,6 < r < 0,8$  – сильная степень связи;  $0,8 < r < 1,0$  – тесная связь.

**Результаты.** Ширина основания ПФ 2 пальца образует тесную положительную корреляцию с высотой ее основания ( $r=0,83$ ); сильную – с широтно-высотными параметрами тела и головки ПФ одноименного пальца ( $r=0,66-0,74$ ); умеренную связь – с длиной ПФ ( $r=0,54$ ) и со всеми параметрами СФ того же пальца ( $r=0,43-0,59$ ); с длиной и широтно-

высотными параметрами основания и тела ДФ – формирует умеренную отрицательную связь ( $r=$  от  $-0,31$  до  $-0,45$ ). С параметрами головки (бугристость) ДФ 2 пальца определена связь слабой степени ( $r=0,1$ ) (табл. 1).

**Таблица 1**

Корреляции широт оснований ПФ 2–5 пальцев кисти с линейными размерами каждой из фаланг этих же пальцев (r)

Параметр	2 палец			3 палец			4 палец			5 палец		
	ПФ	СФ	ДФ	ПФ	СФ	ДФ	ПФ	СФ	ДФ	ПФ	СФ	ДФ
Длина	0,54	0,45	-0,36	0,65	0,35	0,41	0,55	0,34	0,42	0,58	0,27	0,36
Ширина основания	-	0,58	-0,45	-	0,57	0,48	-	0,50	0,44	-	0,36	0,42
Ширина тела	0,74	0,52	-0,31	0,77	0,52	0,37	0,74	0,54	0,42	0,69	0,41	0,34
Ширина головки	0,68	0,59	-0,10	0,78	0,49	0,32	0,73	0,50	0,33	0,77	0,47	-0,10
Высота основания	0,83	0,60	-0,37	0,84	0,56	0,49	0,82	0,42	0,34	0,81	0,46	0,31
Высота тела	0,66	0,47	-0,32	0,72	0,53	0,47	0,69	0,48	0,36	0,65	0,45	0,33
Высота головки	0,71	0,43	-0,10	0,71	0,41	0,34	0,72	0,41	0,34	0,69	0,40	0,33

Ширина основания ПФ 3 пальца кисти формирует тесную положительную корреляцию с высотой ее основания ( $r=0,84$ ); сильную связь с длиной ( $r=0,65$ ) и широтно-высотными параметрами тела ( $r=0,72-0,77$ ) и головки ПФ ( $r=0,71-0,78$ ), умеренную – со всеми размерными характеристиками СФ ( $r=0,35-0,57$ ) и ДФ ( $r=0,32-0,49$ ).

Ширина основания ПФ 4 пальца характерна тесная положительная корреляция с высотой ее основания ( $r=0,82$ ); сильная – с широтно-высотными параметрами тела ( $r=0,69-0,74$ ) и головки ПФ ( $r=0,72-0,73$ ). Умеренная положительная корреляция определена с длиной ПФ ( $r=0,55$ ), широтно-высотными параметрами СФ ( $r=0,41-0,54$ ) и со всеми параметрами ДФ ( $r=0,33-0,44$ ); слабая – с длиной СФ 4 пальца ( $r=0,23$ ).

Ширина основания ПФ 5 пальца образует тесную положительную корреляцию с высотой ее основания ( $r=0,81$ ); сильную степень связи с широтно-высотными параметрами тела ( $r=0,65-0,69$ ) и головки ПФ ( $r=0,69-0,77$ ); умеренную – с длиной основания ПФ 5 пальца ( $r=0,58$ ), широтно-высотными параметрами СФ ( $r=0,36-0,47$ ), длиной ( $r=0,36$ ), широтными параметрами основания и тела ДФ ( $r=0,34-0,42$ ) и высотными параметрами ДФ ( $r=0,31-0,33$ ). Слабая положительная связь установлена с длиной СФ ( $r=0,27$ ), а слабая отрицательная – с шириной головки (бугристость) ДФ ( $r= -0,10$ ).

Высота основания ПФ 2 пальца образует тесную положительную взаимосвязь с шириной ее основания ( $r=0,83$ ); сильную – с длиной ПФ ( $r=0,63$ ), широтно-высотными параметрами тела и головки ПФ одноименного пальца ( $r=0,66-0,71$ ); умеренную – со всеми параметрами СФ того же пальца ( $r=0,37-0,53$ ), а с шириной основания ДФ – формирует умеренную отрицательную связь ( $r= -0,37$ ). С остальными изучаемыми параметрами фаланг 2 пальца связь слабая, разнонаправленная и не всегда достигает уровня статистической значимости (табл. 2).

**Таблица 2**

Корреляции высот оснований ПФ 2–5 пальцев кисти с линейными размерами каждой из фаланг этих же пальцев ( $r$ )

Параметр	2 палец			3 палец			4 палец			5 палец		
	ПФ	СФ	ДФ	ПФ	СФ	ДФ	ПФ	СФ	ДФ	ПФ	СФ	ДФ
Длина	0,63	0,37	-0,21	0,67	0,33	0,40	0,63	0,32	0,39	0,58	0,32	0,33
Ширина основания	0,83	0,48	-0,37	0,84	0,57	0,54	0,82	0,53	0,38	0,81	0,34	0,38
Ширина тела	0,67	0,47	-0,23	0,69	0,50	0,37	0,75	0,56	0,33	0,63	0,40	0,33
Ширина головки	0,71	0,51	0,10	0,78	0,47	0,38	0,74	0,56	0,19	0,62	0,43	-0,10
Высота основания	-	0,53	-0,23	-	0,51	0,47	-	0,43	0,27	-	0,42	0,25
Высота тела	0,71	0,44	-0,29	0,75	0,53	0,44	0,74	0,48	0,31	0,67	0,38	0,26
Высота головки	0,66	0,42	0,12	0,71	0,41	0,32	0,73	0,45	0,20	0,61	0,32	0,33

Высота основания ПФ 3 пальца кисти формирует тесную положительную связь с шириной ее основания ( $r=0,84$ ), сильную – с длиной ( $r=0,67$ ) и широтно-высотными параметрами тела ( $r=0,69-0,75$ ) и головки ПФ ( $r=0,71-0,78$ ); умеренную – со всеми размерными характеристиками СФ и ДФ ( $r=0,32-0,57$ ).

Для высоты основания ПФ 4 пальца характерна тесная положительная связь с шириной ее основания ( $r=0,82$ ); сильная – с длиной ПФ ( $r=0,63$ ), со всеми широтно-высотными параметрами тела ( $r=0,74-0,75$ ) и головки ПФ ( $r=0,73-0,74$ ); умеренная – со всеми параметрами СФ ( $r=0,32-0,56$ ), длиной ДФ ( $r=0,39$ ) и шириной основания и тела ДФ ( $r=0,33-0,38$ ).

Высота основания ПФ 5 пальца образует тесную положительную связь с шириной ее основания ( $r=0,81$ ); сильную – с широтно-высотными параметрами тела ( $r=0,63-0,67$ ) и головки ПФ ( $r=0,61-0,62$ ); умеренную – с длиной основания ПФ 5 пальца ( $r=0,58$ ), со всеми параметрами СФ ( $r=0,32-0,43$ ), длиной ДФ ( $r=0,33$ ), высотой головки ( $r=0,33$ ), шириной тела и основания ДФ ( $r=0,33-0,38$ ).

Статистически значимая связь высот оснований ПФ с другими метрическими параметрами фаланг 2–5 пальцев кисти на нашем материале не выявлена.

**Обсуждение.** Сопряженность показателей кисти с возрастом и ростом отражены в многочисленных работах ряда авторов [6,11,12]. Встречаются единичные исследования, посвященные изучению взаимосвязей длин проксимальных фаланг 2–5 пальцев кисти между собой [8]. Полученные нами результаты корреляций параметров оснований проксимальных фаланг 2–5 пальцев кисти с линейными размерами ПФ, СФ и ДФ дали возможность определить тесную положительную связь между широтами и высотами оснований ПФ и сильную – с широтно-высотными параметрами тела и головки ПФ. С длинами ПФ 2–5 пальцев, параметры их оснований образуют положительную умеренную и сильную корреляции. Параметры оснований ПФ формируют умеренную положительную корреляцию с длинами и широтно-высотными параметрами всех частей СФ, тогда как со всеми параметрами ДФ наблюдается разнонаправленная умеренная и слабая степень связи. Однако в литературе отсутствуют сведения о подобных взаимосвязях оснований проксимальных фаланг 2–5 пальцев кисти, поэтому сравнить результаты нашего исследования не представляется возможным.

**Заключение.** Таким образом, корреляции остеометрических параметров оснований фаланг, участвующих в образовании 2–5 лучей пальцев кисти, формируют различные по направленности и степени силы взаимосвязи. Ширина и высота оснований проксимальных фаланг имеют тесную и сильную степень связи между собой, с длинами и широтно-высотными размерами других частей проксимальных фаланг и умеренную – с параметрами средних и дистальных фаланг. Полученные результаты являются важной теоретической базой для последующего создания компьютерной модели скелета кисти человека.

## Список литературы

1. Архангельская М.С. Возрастная динамика размеров трубчатых костей кисти у абхазских детей и подростков // Вопросы антропологии. – 1989. – Вып. 83. – С.61-68.
2. Бикбаева Т.С. Изменчивость и половой диморфизм фаланг II-V пальцев кисти взрослых людей: дисс... канд. мед. наук. – Саратов, 2009. – 118 с.
3. Бикбаева Т.С., Неклюдов Ю.А., Николенко В.Н. Остеометрические характеристики фаланг II-V пальцев кисти взрослых мужчин // Астраханский медицинский журнал. – 2007. – № 2. – С. 33-34.
4. Данилова Е.И. Эволюция руки. 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Изд-во «Высшая школа», 1979. – 368 с.
5. Изменчивость основания фаланг IV пальца кисти взрослых женщин / Т.С. Бикбаева, В.Н. Николенко, О.Ю. Алешкина, О.А. Фомкина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 7. – С. 1068.
6. Множественная корреляция морфофункциональных показателей кисти и роста / А.Б. Доронин, Е.С. Доронина, М.А. Пикалов и др. // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5. – № 7. – С. 1070.
7. Неклюдов Ю.А. О половых различиях средних фаланг кисти // Судебно-медицинская экспертиза. – 1971. – Т. 14. – № 4. – С.18-19.
8. Половая изменчивость длин проксимальных фаланг 2–5 пальцев кисти и их взаимосвязи у людей 2 периода зрелого возраста / Т.С. Бикбаева, О.Ю. Алешкина, В.Н. Николенко, О.А. Фомкина // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-10. – С. 2015-2018.
9. Рохлин Д.Г. Скелет кисти и дистального отдела предплечья. Рентгеноостеология и рентгеноантропология. – М.: Биомедгиз, 1936. – Ч.1. – 385с.
10. Хайруллин Р.М. Анатомо-морфологические закономерности изменчивости формы пальцев кисти человека и ее взаимосвязь с дерматоглифическим узором: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М.: ММА, 2003. – 34 с.
11. Radiographic assessment of the index to ring finger ratio (2D:4D) in adults / J. Robertson, W. Zhang, J.J. Liu [et al.] // J. Anat., 2008. Vol. 212(1). P. 42-48.
12. Sex and ethnic differences in 2nd to 4th digit ratio of children / J.T. Manning, A. Stewart, P.E. Bundred, R.L. Trivers // Early Hum Dev., 2004. Vol. 80(2). P. 161-168.

**Рецензенты:**

Калмин О.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза;

Краюшкин А.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения, г. Волгоград.