

И.В.Гайворонский¹, В.В.Хоминец², Л.А.Удочкина³, А.А.Семенов², Е.Б.Гринберг³

КОРРЕЛЯЦИИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЫШЦЕЛКОВ БЕДРЕННОЙ И БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТЕЙ

¹ Кафедра нормальной анатомии (зав. — проф. И.В.Гайворонский), ² кафедра военной травматологии и ортопедии (нач. — д-р мед. наук В.В.Хоминец), Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург; ³ кафедра анатомии человека (зав. — проф. Л.А.Удочкина), Астраханская государственная медицинская академия

На 100 скелетах нижней конечности взрослых людей I, II периодов зрелого возраста изучены морфометрические характеристики мышцелков бедренной и большеберцовой костей. Измеряли продольные, поперечные и вертикальные их размеры, на основании которых рассчитывали индексы соответствия мышцелков указанных костей между собой. Установлены широкий диапазон вариантной анатомии для мышцелков обеих костей, а также наличие индивидуальных особенностей. У мужчин все исследуемые размеры мышцелков больше, чем у женщин. По результатам проведенных измерений мышцелка для обеих костей выявлены 3 варианта их формы: с преобладанием размеров медиального мышцелка, с равными размерами медиального и латерального мышцелка, с преобладанием размеров латерального мышцелка. Предложенные нами индексы соответствия мышцелков бедренной и большеберцовой костей показали, что продольные размеры мышцелков бедренной кости превалируют над соответствующими размерами мышцелков большеберцовой кости, а их поперечные размеры практически не различаются.

Ключевые слова: коленный сустав, мышцелки бедренной кости, мышцелки большеберцовой кости, морфометрические показатели

Заболевания и повреждения коленного сустава являются наиболее частой причиной обращения пациентов за помощью к врачу-ортопеду [2, 8]. По различным данным, частота повреждения коленного сустава составляет 20% от всех травм нижних конечностей [12]. Он является самым большим и сложным в функциональном плане суставом тела человека, который ежедневно подвергается огромной физической нагрузке [6].

Коленный сустав образован суставными поверхностями трех костей — бедренной, большеберцовой и надколенника [9, 11]. Последний является сесамовидной костью, поэтому определяющее значение для опорно-локомоторной функции имеют мышцелки бедренной и большеберцовой костей. Известно, что форма и размер мышцелков бедренной кости различаются, что является морфологической основой механизма ротационных движений [15]. Можно полагать, что различия в строении мышцелков бедренной кости будут влиять на особенности их изменений при заболеваниях и повреждениях коленного сустава [10, 14].

Сложное анатомическое строение данного сустава обуславливает большое разнообразие причин болевого синдрома, что создает значительные трудности в их дифференциальной диагностике, а следовательно, и в выборе тактики лечения [1, 4]. При диагностике поражений коленного сустава возникают ряд трудностей, одной из которых является недостаточная информация о вариантной и возрастной анатомии мышцелков бедренной и большеберцовой костей [13].

В связи с изложенным изучение вопросов вариантной анатомии мышцелков бедренной и большеберцовой костей, определение диапазона нормы и корреляций между их морфометрическими показателями представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Поэтому целью проведенного исследования стало выявление корреляций морфометрических показателей анатомического строения мышцелков бедренной и большеберцовой костей взрослого человека, характерных для интактного коленного сустава.

Материал и методы. Морфометрическому исследованию было подвергнуто по 100 паспортизированных

Сведения об авторах:

Гайворонский Иван Васильевич, кафедра нормальной анатомии, Военно-медицинская академия им.С.М.Кирова, 194044, ул. Акад. Лебедева, 6;

Хоминец Владимир Васильевич, Семенов Алексей Анатольевич (e-mail: semfeodosia82@mail.ru), кафедра военной травматологии и ортопедии, Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, 194044, Санкт-Петербург, ул. Боткинская, 13;

Удочкина Лариса Альбертовна, Гринберг Елена Борисовна, кафедра анатомии человека, Астраханская государственная медицинская академия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121

костей скелета нижних конечностей, принадлежащих людям зрелого возраста (50 женских, 50 мужских). Костные препараты (скелет нижней конечности) были взяты из музейного фонда и банка учебных препаратов кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова. Все препараты были без видимых признаков патологических изменений суставных поверхностей и повреждений мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Изучали морфометрические показатели медиальных и латеральных мыщелков бедренной и большеберцовой костей, на их основе рассчитывали индексы соответствия и выделяли основные варианты строения.

Разделение костных препаратов нижних конечностей на мужские и женские проводили при помощи линеек и транспортира путем измерения шеечно-диафизарного угла (этот угол образуется при пересечении продольных осей шейки и диафиза бедренной кости). По данным Д.Г.Рохлина, у женщин данный угол является практически прямым, а у мужчин составляет 120–135 ° [7].

При проведении измерений исходное положение костей соответствовало анатомической стойке. При помощи штангенциркуля измеряли продольные размеры медиального ($A_{БМ}$) и латерального ($A_{БЛ}$) мыщелков бедренной кости, их поперечные размеры ($B_{БМ}$ и $B_{БЛ}$ соответственно), а на передней поверхности — их вертикальные размеры ($H_{БМ}$ и $H_{БЛ}$). Продольный размер межмышцелкового возвышения (или переднезадний) определяли как максимальное расстояние между передней и задней поверхностями мыщелков, поперечный — между их наружной и внутренней боковыми поверхностями.

Для вычисления вертикальных размеров мыщелков, используя линейку, проводили перпендикуляр к продольной оси кости на уровне самого глубокого отдела ее надколенниковой поверхности. Показатель вертикального размера мыщелка определяли как значение прямой, соединяющей этот перпендикуляр с наиболее выступающей частью мыщелка.

Изучение строения мыщелков большеберцовой кости также включало в себя определение их продольного ($A_{ТМ}$ и $A_{ТЛ}$) и поперечного ($B_{ТМ}$ и $B_{ТЛ}$) размеров с применением штангенциркуля, а также продольного размера межмышцелкового возвышения ($H_{ТВ}$). Продольный размер соответствовал максимальному расстоянию между передней и задней поверхностями мыщелков, а поперечный — между наружной и внутренней поверхностями.

Для характеристики корреляций морфометрических параметров и вариантов соответствия мыщелков большеберцовой кости мыщелкам бедренной кости были вычислены следующие индексы: продольный индекс соответствия медиальных

мышцелков ($A_{БМ}:A_{ТМ}$); продольный индекс соответствия латеральных мыщелков ($A_{БЛ}:A_{ТЛ}$); поперечный индекс соответствия медиальных мыщелков ($B_{БМ}:B_{ТМ}$); поперечный индекс соответствия латеральных мыщелков ($B_{БЛ}:B_{ТЛ}$).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием методов параметрической и непараметрической статистики на персональном компьютере с использованием стандартного пакета программ прикладного статистического анализа (Statistica for Windows 6.0). Критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимали равным $<0,05$.

Результаты исследования. Линейные размеры различных параметров мыщелков, главным образом, дают представление о размерах этих компонентов коленного сустава, а также демонстрируют их конфигурацию. Согласно полученным данным, средние значения всех исследуемых показателей мыщелков бедренной кости у мужчин значительно превышают таковые у женщин (табл. 1).

Для всех показателей без исключения характерен большой диапазон различий между минимальными и максимальными значениями как у мужчин, так и у женщин. Значения продольного размера медиального мыщелка превышают значения продольного размера латерального мыщелка как у мужчин, так и у женщин. Однако среднее значение вертикального размера медиального мыщелка в значительной степени меньше вертикального размера латерального мыщелка. Поперечные размеры латерального и медиального мыщелков бедренной кости были практически равны у представителей обоего пола.

Сравнительный анализ размеров во всех 50 наблюдениях как у мужчин, так и у женщин выявил индивидуальные особенности. Продольный размер медиального мыщелка в 85% случаев превалировал над аналогичным показателем латерального мыщелка, поперечный размер латерального мыщелка в 78% случаев превышал таковой медиального мыщелка, вертикальный размер латерального мыщелка в 77% случаев пре-

Таблица 1

Морфометрические показатели мыщелков бедренной кости (см)

Исследуемый параметр	Мужчины			Женщины		
	min	max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	min	max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Продольный размер медиального мыщелка, $A_{БМ}$	5,1	7,1	5,80±0,20	4,5	6,0	5,20±0,10*
Поперечный размер медиального мыщелка, $B_{БМ}$	2,2	3,4	3,10±0,20	1,5	3,1	2,50±0,10*
Вертикальный размер медиального мыщелка, $H_{БМ}$	0,9	2,4	1,80±0,10	0,7	2,0	1,40±0,10*
Продольный размер латерального мыщелка, $A_{БЛ}$	4,6	6,1	5,50±0,20	4,2	5,6	4,90±0,10*
Поперечный размер латерального мыщелка, $B_{БЛ}$	2,1	3,8	3,30±0,10	1,7	3,2	2,50±0,10*
Вертикальный размер латерального мыщелка, $H_{БЛ}$	1,2	2,8	2,60±0,10	0,9	2,4	2,30±0,10*

* Различия статистически значимы при $P < 0,05$ по сравнению с аналогичными показателями у мужчин.

Таблица 2

Морфометрические показатели мышцелков большеберцовой кости (см)

Исследуемый параметр	Мужчины			Женщины		
	min	max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	min	max	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Продольный размер медиального мышцелка, A_{TM}	3,1	4,6	3,80±0,10	2,6	4,0	3,20±0,10*
Поперечный размер медиального мышцелка, B_{TM}	2,6	3,1	2,80±0,20	1,8	2,6	2,20±0,10*
Продольный размер латерального мышцелка, A_{TL}	2,6	4,1	3,60±0,10	2,0	3,5	3,00±0,10*
Поперечный размер латерального мышцелка, B_{TL}	2,2	3,3	2,90±0,20	2,0	2,5	2,30±0,10*
Вертикальный размер межмышцелкового возвышения, H_{TB}	0,5	1,0	0,70±0,10	0,3	0,7	0,50±0,10*

* Различия статистически значимы при $P < 0,05$ по сравнению с аналогичными показателями у мужчин.

обладал над вертикальным размером медиального мышцелка.

Таблица 3

Значения индексов соответствия мышцелков бедренной и большеберцовой костей

Исследуемый параметр	Мужчины	Женщины
Продольный индекс соответствия медиальных мышцелков, $A_{BM}:A_{TM}$	1,5	1,6
Продольный индекс соответствия латеральных мышцелков, $A_{BL}:A_{TL}$	1,5	1,6
Поперечный индекс соответствия медиальных мышцелков, $B_{BM}:B_{TM}$	1,1	1,2
Поперечный индекс соответствия латеральных мышцелков, $B_{BL}:B_{TL}$	1,1	1,1

При морфометрическом исследовании показателей мышцелков большеберцовой кости также наблюдается значимое их превышение у мужчин по сравнению с таковыми у женщин. Как видно из *табл. 2*, наиболее существенное преобладание по половому признаку характерно для поперечного размера латерального мышцелка. Для всех исследуемых параметров мышцелков большеберцовой кости, так же как и для мышцелков бедренной кости, присуща выраженная вариабельность.

Анализ средних значений показал, что продольный размер медиального мышцелка превышает таковой латерального мышцелка как у мужчин, так и у женщин. В то же время, поперечные размеры медиального и латерального мышцелков существенно не различаются.

При анализе общей выборки выявлены индивидуальные особенности мышцелков большеберцовых костей. Продольный размер медиального мышцелка в 84% случаев превалировал над таковым латерального. В то же время, поперечный размер латерального мышцелка в 62% случаев превышал аналогичный размер медиального.

Более детально охарактеризовать соответствие мышцелков бедренной и мышцелков большеберцовой костей можно с помощью индексов их соответствия. Анализ *табл. 3* показывает, что поперечные индексы соответствия латеральных мышцелков у мужчин и женщин равны. Продольные индексы соответствия медиальных мышцелков, продольный индекс соответствия латеральных мышцелков, поперечный индекс соответствия медиальных мышцелков у женщин несколько больше (на 0,1). Это свидетельствует о том, что у мужчин по сравнению с женщинами мышцелки бедренной кости несколько больше мышцелков большеберцовой кости.

Обсуждение полученных данных. Несмотря на то, что в работе использованы костные препараты людей I–II периода зрелого воз-

раста (когда их рост стабилизировался), проведенное исследование свидетельствует о широком диапазоне морфометрических параметров мышцелков бедренной и большеберцовой костей. Действительно, по отдельным параметрам различия между min и max значениями продольных и поперечных размеров составляют 20–30%, а по вертикальным — являются двукратными. Анатомические сведения о значительной вариабельности только костей верхней конечности приводит И.В. Аверченко [1]. По-видимому, такая вариабельность костных структур конечностей обусловлена особенностями строения скелета при различных формах телосложения. Об этом также свидетельствуют работы других авторов [3, 5].

В данной работе установлено существенное превалирование размеров костей у мужчин по сравнению с таковыми у женщин, что может быть обусловлено, с одной стороны особенностями гормонального фона, с другой стороны — большей физической нагрузкой, которая определяет строение костной ткани. Исследованиям такого рода посвящена работа Н.Н. Клак и соавт. [3].

О выявленных существенных различиях морфометрических характеристик медиального и латерального мышцелков на обеих костях, участвующих в образовании коленного сустава, ранее указывали другие авторы [9]. Однако в

этих работах отмечается, что размеры латерального мыщелка бедренной кости преобладают над размерами медиального мыщелка, также авторы указывают на большую высоту медиального мыщелка.

Следует отметить, что представленные в табл. 1, 2 средние показатели не всегда охватывают весь спектр индивидуальной анатомической изменчивости. Анализ морфометрических параметров, представленных в общей выборке (100 наблюдений), показал, что встречается 3 варианта формы мыщелков у каждой из костей — с преобладанием размеров медиального мыщелка, с их равными размерами и преобладанием размеров латерального мыщелка. Так, в большинстве случаев медиальный мыщелок бедренной кости был длиннее и уже латерального, в то же время, вертикальный размер латерального мыщелка превалировал над вертикальным размером медиального. Крайне редко встречались короткие и широкие медиальные мыщелки. И наконец, также редко наблюдались удлинённые и узкие латеральные мыщелки. Медиальные мыщелки большеберцовой кости, как правило, длиннее и уже, чем латеральные. Однако выявлены и другие варианты строения этих анатомических образований, проявляющиеся преобладанием продольных размеров латерального мыщелка над продольными размерами медиального, а также с равными значениями этих показателей.

В данном исследовании впервые были определены индексы соответствия мыщелков бедренной кости и мыщелков большеберцовой кости. Данное исследование показало, что в большинстве случаев продольный размер медиального и латерального мыщелков бедренной кости превалирует над размерами соответствующих мыщелков большеберцовой кости. Однако для латеральных мыщелков эта зависимость выражена в меньшей степени, чем для медиальных. В то же время, значения поперечного индекса соответствия как латеральных, так и медиальных мыщелков, свидетельствуют об их практически равных поперечных размерах у большеберцовой и бедренной костей.

Таким образом, на основании комплексных морфометрических исследований мыщелков бедренной и большеберцовой костей, можно сделать заключение о широком диапазоне их вариантной анатомии, отчетливо выраженных индивидуальных особенностях строения, существенных различиях размеров и формы медиальных и латеральных мыщелков на одной кости и наличием корреляций между размерами соответствующих мыщелков обеих костей.

Результаты данного исследования могут быть использованы при диагностике дегенеративно-дистрофических заболеваний и эндопротезировании коленного сустава в качестве исходных данных, отражающих нормальное строение мыщелков бедренной и большеберцовой костей у взрослого человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверченко И. В. Конституциональные особенности строения длинных трубчатых костей верхней конечности мужчин: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2009.
2. Ивашкин В. Т., Султанов В. К. Болезни суставов. Пропедевтика, дифференциальный диагноз, лечение: Руководство для врачей. М.: Литтерра, 2005. С. 351–362.
3. Клак Н. Н., Горбунов Н. С., Самогесов П. А. Характеристика особенностей соматической конституции мужчин первого периода зрелого возраста // Сиб. мед. обозрение. 2012. Т. 73, № 1. С. 60–63.
4. Коваленко В. Н., Борткевич О. П. Остеоартроз. М.: Морион, 2003.
5. Николаев В. Г., Николаева Н. Н., Синдеева Л. В., Николаева Л. В. Антропологическое обследование в клинической практике. Красноярск: Версо, 2007.
6. Павлова В. Н. Некоторые морфофункциональные аспекты современной артрологии // Арх. анат. 1989. Т. 97, вып. 7. С. 5–11.
7. Рохлин Д. Г., Майкова-Строганова В. С. Старение костно-суставного аппарата конечностей в рентгеновском изображении // Кости и суставы в рентгеновском изображении (конечности). Л.: Медгиз, 1957.
8. Шапиро К. И., Москалев В. П., Григорьев А. М. Заболеваемость крупных суставов у взрослого человека и состояние эндопротезирования: Пособие для врачей. СПб.: изд. Рос. НИИ им. Р. П. Вредена, 1997.
9. Althasen P. L., Neiman R. T. Incision placement for intramedullary tibial nailing an anatomic study // J. Orthop. Trauma. 2002. Vol. 16, № 10. P. 687–690.
10. Bianchi S., Martinoli C. Detection of loose bodies in joints // Radiol. Clin. North. Am. 1999. Vol. 37. P. 679–690.
11. Boyd S. K., Ronsky J. L. Joint surface modeling with thin — plate // J. Biomech. Engl. 1999. Vol. 121, № 5. P. 525–532.
12. Bucklein W., Vollert K., Wohlgemuth A., Bohndorf K. Ultrasonography of acute musculoskeletal disease // Eur. Radiol. 2000. Vol. 10. P. 290–296.
13. Grobbelar N., Bouffard J. A. Sonography of the knee injury: A pictorial review // Am. J. Roentgenol. 2003. Vol. 183. P. 215–223.
14. Lau E. M., Symmons D. P., Croft P. The epidemiology of hip osteoarthritis and rheumatoid arthritis in the Orient // Clin. Orthop. 1996. № 323. P. 81–90.
15. Lazenec J. Y., Trabelsi R. Practical aspects of knee anatomy // La Revue du praticien. 1998. Vol. 48, № 16. P. 8–175.

Поступила в редакцию 26.06.2015

CORRELATION OF MORPHOMETRIC PARAMETERS IN THE STRUCTURE OF THE FEMORAL AND TIBIAL CONDYLES

I. V. Gaivoronskiy¹, V. V. Khomeinets², L. A. Udochkina³, A. A. Semyonov², Ye. B. Grinberg³

Morphometric characteristics of the condyles of the femur and tibia were studied in 100 skeletons of the lower limb of adult individuals of I and II periods of mature age. Longitudinal, transverse and vertical sizes were measured, and on the basis of these data the indexes of conformity of the condyles of these bones between themselves were calculated. The wide range of variant anatomy of the condyles of both bones was found, as well as the presence of pronounced individual features. In men all the

dimensions studied of the condyles were larger than in women. The results of the measurements of the condyles for both bones revealed 3 variant forms: with a predominance of medial condyle dimensions, with equal sizes of the medial and lateral condyle, and with a predominance of size of the lateral condyle. Indexes of conformity of the femoral and tibial condyles, proposed by us, demonstrated that the longitudinal dimensions of the femoral condyles prevailed over the corresponding sizes of the tibial condyles, while their transverse dimensions were virtually identical.

Key words: *knee joint, femoral condyles, tibial condyles, morphometric parameters*

¹ Department of Normal Anatomy, ² Department of Military Traumatology and Orthopedics, S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg; ³ Department of Human Anatomy, Astrakhan State Medical Academy

© Коллектив авторов, 2015
УДК 575.5-055.2(470.311)

Д. Б. Никитюк¹, В. Н. Николенко¹, С. В. Клочкова¹, Т. Ш. Миннибаев², К. Т. Тимошенко³

КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

¹ Кафедра анатомии человека (зав. — академик РАН проф. М. П. Сапин); ² лаборатория проблем университетской медицины и здоровья (зав. — проф. Т. Ш. Миннибаев), ³ отдел формирования общественного здоровья (зав. — проф. И. Н. Ильченко), Научно-исследовательский институт общественного здоровья и управления здравоохранением, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова

Проведено комплексное антропометрическое и биоэлектрическое обследование 651 женщины зрелого возраста (относительная норма) в возрасте от 22 до 55 лет, проживающих в Московском регионе. Соматотипирование проводили по схеме И. Б. Галанта—В. П. Чтецова—Б. А. Никитюка. Выявлено количественное распределение женщин по соматотипологической принадлежности; определены антропометрические особенности и специфика компонентного состава тела у представительниц разных соматотипов. Установлено, что среди обследованных женщин зрелого возраста доминирующими являются мезопластический (26,9%) и стенопластический (16,7%) соматотипы. Наименее часто встречаются представители астенического (1,7%) и атлетического (5,2%) соматотипов. Женщины различных соматотипов существенно различаются по ростовым и другим антропометрическим параметрам.

Ключевые слова: *антропометрия, соматотип, зрелый возраст, компонентный состав тела*

Развитие персонифицированной медицины является одним из долгосрочных и важнейших национальных медицинских проектов, связанных с индивидуализацией подходов в оценке физического состояния и адаптационного потенциала здорового и больного человека. Базовым методом для персонифицированной медицины может являться конституциональная анатомическая диа-

гностика, достаточно эффективная, не дорогостоящая и широко апробированная в современной анатомической науке [8, 12, 15].

Метод конституционально-анатомической диагностики, основанный на выделении в анализируемой популяции определенных типологических групп (соматотипов) на основе принципов внутригруппового сходства и внегрупповых раз-

Сведения об авторах:

Никитюк Дмитрий Борисович (e-mail: dimitrynik@mail.ru), *Николенко Владимир Николаевич*,

Клочкова Светлана Валерьевна (e-mail: swetlana.chava@yandex.ru), кафедра анатомии человека, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, 103904, Москва, ул. Моховая, 11, стр. 10

Миннибаев Талгат Шайдуллинович (e-mail: minnibaev@mma.ru), лаборатория проблем университетской медицины и здоровья;

Тимошенко Камилла Талгатовна, отдел формирования общественного здоровья, Научно-исследовательский институт общественного здоровья и управления здравоохранением, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, 119881, Москва, ул. Трубецкая, 8