

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

I. V. Gaivoronskiy¹, V. V. Khominets², L. A. Udochkina³,
A. A. Semyonov², Ye. B. Grinberg¹

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.Р.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 росту, весовым 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

личий, также широко распространен в анатомо-антропологических и физиологических исследованиях, поскольку он является одним из ведущих при оценке физического статуса индивидуума, что необходимо для оценки адаптационного потенциала и уровня здоровья [14]. В сочетании с высокотехнологичным методом исследования — биоимпедансометрией, позволяющей оценивать компонентный состав тела, эффективность этого метода еще более повышается.

Представители отдельных конституционально-анатомических групп имеют различные анатомо-физиологические характеристики тела и его компонентов, а также характеризуются их одинаковой реактивностью [2, 3]. На рост и дифференцировку соматотипа человека оказывают влияние скорость ростовых процессов и темпы биологического созревания. Высокая скорость роста и раннее морфофункциональное созревание формируют, преимущественно, пикнический соматотип. Низкие темпы роста и продолжительный период морфофункционального созревания создают структуру астенического соматотипа. Промежуточное положение по ростовой активности занимают индивидуумы атлетического, субатлетического соматотипов [6].

В клинической практике этот метод используется для выявления антропометрических маркеров, указывающих на значительную вероятность развития некоторых заболеваний (например, алиментарного ожирения, истощения и др.), большую или, напротив, меньшую эффективность их лечения [11]. Доказана различная частота возникновения соматической патологии у представителей разных конституциональных типов [9, 16]. Вместе с тем, очевидно, что данные о физическом статусе человека не остаются статичными, должны постоянно пересматриваться с учетом однородности изучаемых популяций (в возрастном-половом, этнотерриториальном и других аспектах).

Целью настоящей работы явилось выявление конституционально-анатомических особенностей телосложения женщин зрелого возраста.

Материал и методы. Методом комплексной антропометрии изучены особенности телосложения 651 женщины зрелого возраста, жительниц Москвы и Московской области (славянской национальности, в возрасте от 22 до 55 лет, $33,3 \pm 2,5$ лет). Критериями исключения явились заболевания опорно-двигательного аппарата, онкологическая патология, миастения, ожирение и другие заболевания, потенциально влияющие на компонентный состав тела (условная норма). Определяли росто-весовые показатели (длину и массу тела), обхватные, линейные параметры (диаметры), путем калиперометрии — толщину кожно-жировых складок разных отделов тела (всего 23 параметра) [1]. Абсолютное содержание жирового и мышечного компонентов тела исследовали методом биоимпедансометрии [4], костного компонента — по

формуле J. Majeika [17]. Соматотипирование женщин проводили по схеме И.Б. Галанта — В.П. Чтецова — Б.А. Никитюка, для чего оценивали следующие параметры: диаметры запястья и лодыжки (мм), обхваты запястья и голени в области лодыжек (мм), толщину кожно-жировых складок в области спины, плеча, живота, бедра (мм) и абсолютное количество жирового компонента тела (кг) [7]. Площадь поверхности тела определяли по общепринятой в антропометрических исследованиях аналитической формуле [5]: $S = 100 + P + (L - 160) / 100$, где P — масса тела (кг), а L — длина тела (м). Индекс массы тела (ИМТ) у женщин каждого конституционального типа рассчитывали индивидуально по формуле: $ИМТ = \text{масса тела (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м)}$. Статистическая обработка данных включала вычисление среднеарифметических показателей, их ошибок; значимость различий определяли методом доверительных интервалов.

Результаты исследования. Соматотипологический анализ позволил выявить среди обследованных женщин зрелого возраста представительниц всех известных конституциональных групп (лептосомной, мезосомной, мегалосомной) и входящих в их состав соматотипов, определяемых, однако, с неодинаковой частотой (*таблица*).

Лептосомная конституция среди обследованных женщин отмечена в 152 случаях из 651 (23,3%), мезосомная конституция была выявлена в 259 случаях (39,7%); мегалосомная — в 189 (29,0%) и неопределенная — в 78 случаях (8,0%). Среди женщин лептосомной конституции преобладающим (71,7%) являлся стенопластический соматотип, женщины астенического соматотипа составили 28,3% обследованных. Среди женщин мезосомной конституции мезопластического соматотипа составили 67,6%, пикнического — 32,4%; среди представительниц мегалосомной конституции — женщины эурипластического соматотипа были выявлены в 42,3% случаев, субатлетического — в 39,7% и атлетического — в 18,0%.

В целом, в популяции женщин зрелого возраста доминирующими являются мезопластический (26,9%) и стенопластический (16,7%) соматотипы; наименее часто встречающимися — астенический (1,7%) и атлетический (5,2%) соматотипы. Частота выявляемости остальных соматотипов принципиально не отличается друг от друга: пикнический соматотип определяется в 13,7%, субатлетический — в 11,5%, эурипластический — в 12,3% и неопределенный — в 11,9% случаев.

Женщины различных соматотипов отличаются существенно по росто-весовым и другим антропометрическим параметрам телосложения. Так, длина тела минимальна у женщин стенопластического ($158,2 \pm 0,5$ см; от 149,2 до 165,0 см индивидуально) и мезопластического ($159,6 \pm 0,4$ см; 152,0–164,8 см) соматотипов, что соответственно в 1,07 и 1,06 раза больше максимального значения

Компонентный состав тела у женщин разных соматотипов ($(\bar{x} \pm s_{\bar{x}}; \text{min-max, кг})$)

Соматотип	Компоненты		
	Костный	Мышечный	Жировой
Астенический	7,30±0,25	18,7±0,4	7,00±0,21
	6,0–7,9	16,3–20,7	5,4–7,9
Стенопластический	7,90±0,09	21,20±0,13	11,40±0,10
	6,0–9,4	18,5–23,2	8,9–12,6
Мезопластический	8,80±0,27	26,2±1,0	16,50±0,15
	6,7–9,8	21,1–29,6	11,6–19,3
Пикнический	6,40±0,07	25,20±0,15	30,00±0,20
	5,4–7,9	22,3–24,5	26,8–33,2
Атлетический	8,80±0,25	30,2±0,4	12,2±0,4
	6,9–10,4	27,2–33,2	10,0–14,0
Субатлетический	9,30±0,11	24,40±0,22	15,80±0,18
	7,8–11,2	20,2–33,6	12,0–16,4
Эурипластический	9,40±0,05	28,00±0,17	32,20±0,23
	8,0–10,2	23,5–31,0	29,0–36,2
Неопределенный	7,80±0,05	26,40±0,27	26,50±0,27
	7,0–8,6	22,4–34,0	22,4–30,0

этого признака у женщин атлетического соматотипа — 169,4±1,6 см ($P<0,05$).

Масса тела также имеет соматотипологические особенности: ее значение у женщин астенического соматотипа в зрелом возрасте составляет 47,8±0,6 кг (44,2–54,6 кг), стенопластического соматотипа — 50,6±0,4 кг (от 42,6 до 54,2 кг), мезопластического типа — 62,20±0,22 кг (56,3–64,9 кг), пикнического — 68,6±0,7 кг (64,5–82,7 кг), атлетического — 66,2±1,0 кг (62,0–76,5 кг), субатлетического — 68,2±1,0 кг (63,4–76,5 кг) и эурипластического соматотипа — 75,0±1,0 кг (68,4–92,5 кг).

Значение ИМТ имеет отчетливо выраженные конституциональные особенности; его значение для женщин астенического соматотипа в норме составляет 16,9, стенопластического — 20,3, атлетического — 23,1, субатлетического — 24,2, мезопластического 24,6, эурипластического — 24,7, пикнического соматотипа — 26,2.

Площадь поверхности тела минимальна у женщин астенического (14 330±151 см²; от 13 850 до 14 859 см² индивидуально) и стенопластического типа (14 880±73 см²; от 13 220 до 15 520 см²), а максимальная — у представительниц атлетического (17 560±192 см²; от 16 200 до 19 200 см²), субатлетического — 17 670±154 см² (от 15 400 до 19 100 см²) и эурипластического (17 360±284 см²; от 16 000 до 19 208 см²). У женщин мезопластического (16 180±73; 15 200 — 18 000 см²), пикнического (17 220±119; 16 200–19 100 см²) и неопределенного типов (16 730±147; 14 320–18 100 см²)

данный показатель имеет промежуточные значения.

Поперечные размеры (диаметры) конечностей минимальны у женщин астенического соматотипа, максимальны — у представительниц атлетического и эурипластического соматотипов. Так, дистальный диаметр плеча и предплечья при астеническом соматотипе составляет 4,40±0,11 и 4,00±0,08 см соответственно, что меньше в 1,55 и 1,49 раза, чем у женщин атлетического соматотипа ($P<0,05$), и в 1,67 и 1,54 раза меньше ($P<0,05$) по сравнению с представительницами эурипластического соматотипа. Дистальный диаметр бедра и голени у женщин астенического соматотипа (9,80±0,18 и 6,40±0,12 см соответственно) в 1,89 и 2,04 раза меньше, чем атлетического соматотипа ($P<0,05$) и, соответственно, в 1,95 и 2,25 раза меньше, чем у женщин эурипластического соматотипа ($P<0,05$).

Толщина кожно-жировых складок всех обследованных участков тела минимальна у женщин астенического соматотипа, максимальна — при пикническом и эурипластическом соматотипах. Так, данный показатель в области спины (6,40±0,18 мм), груди (6,00±0,24 мм) и живота (9,60±0,10 мм) у женщин астенического соматотипа в 2,82, 3,6 и 4,5 раза меньше соответственно, чем пикнического соматотипа ($P<0,05$), и в 2,44, 3,10 и 4,13 раза меньше, чем эурипластического соматотипа ($P<0,05$).

Компонентный состав тела у женщин зрелого возраста также имеет выраженные соматотипологические особенности (см. таблицу).

Масса костного компонента у женщин астенического соматотипа минимальна ($7,30 \pm 0,25$ кг), а при эурипластическом соматотипе — максимальна (в 1,29 раза больше, чем у женщин астеников; $P < 0,05$). Масса мышечного компонента у представительниц астенического соматотипа также минимальна ($18,70 \pm 0,36$ кг), что в 1,61 раза меньше, чем у женщин атлетического ($P < 0,05$), и в 1,49 раза меньше, чем у эурипластического соматотипа ($P < 0,05$). Масса жирового компонента тела также минимальна при астеническом соматотипе ($7,00 \pm 0,21$ кг), а максимальна — при пикническом и эурипластическом соматотипах (в 4,28 и 4,60 раза соответственно больше, чем у астеников; $P < 0,05$).

Обсуждение полученных данных. Согласно современным данным [7], при анализе женских популяций различают три конституциональные группы, в пределах которых выявляются отдельные соматотипы. По данным настоящего исследования, все конституциональные группы и отдельные соматотипы определяются в обследованной группе женщин. Меньшее представительство женщин астенического соматотипа в популяции (в сравнении с другими конституциональными типами) отражает общую тенденцию, имеющуюся в современных условиях [7], в соответствии с которой наблюдается увеличение доли представительниц конституциональных типов, характеризующихся высоким содержанием жирового компонента тела — пикнического и эурипластического соматотипов (по нашим данным, 13,6 и 12,3% соответственно).

По долевого распределению женщин разных соматотипов данные настоящего исследования несколько отличаются от результатов, полученных И.Г.Пашковой и соавт. [13] при изучении соматотипов женщин до 87-летнего возраста включительно (зрелый, пожилой и старческий возраст), показавшими существенно большее представительство в популяции женщин с эурипластическим соматотипом (51,1% обследованных женщин, в отличие от данных настоящего исследования — 12,3%), характеризующегося повышенным жиротложением («тип тучной атлетички», по Б.А.Никитюку, В.П.Чтецову [7]). Вероятно, данные цифры связаны с изучением авторами конституциональных особенностей женщин более старшего возрастного периода, поэтому они отражают общую тенденцию к ожирению, наиболее отчетливо выраженную с увеличением возраста [14].

Различные росто-весовые показатели у представительниц разных соматотипов указывают на

целесообразность оценки общепринятого ИМТ с учетом индивидуальных конституциональных особенностей. В настоящее время значение ИМТ менее 18,5 указывает, по мнению клиницистов, на дефицит массы тела, более 25,0 — на ее избыточность и более 30 — на ожирение [14]. Значение ИМТ в норме, по нашим данным, варьирует в норме от 16,9 (астенический соматотип) до 26,2 (пикнический тип). Полученные данные настраивают на необходимость дифференцированного подхода к значению ИМТ и пересмотру его нормативов с учетом индивидуальных конституциональных особенностей, что важно для профилактики алиментарного ожирения, его диагностики и мониторинга эффективности лечения.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить и количественно охарактеризовать распределение женщин по конституциональным типам в изученной популяции женщин зрелого возраста, жительниц Московского региона, славянской национальности, при условной норме). Получены данные о росто-весовых параметрах тела, площади кожных покровов и компонентном составе тела у представительниц разных соматотипов. Показано, что значение ИМТ, широко используемого в диетологии, нутрициологии и других клинических специальностях, в значительной степени зависит от конституциональных особенностей женщин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бунак В.В. Методика антропометрических исследований. М.-Л.: Госмедиздат, 1931.
2. Владимирова Я.В. Конституциональные особенности сердца мужчин в норме и при гипертрофии левого желудочка: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2001.
3. Кононова Н.В. Особенности иммунной реактивности женского организма в зависимости от соматотипа в условиях проживания в Республике Саха (Якутия): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2001.
4. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. М.: Физкультура и спорт, 1982.
5. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006.
6. Никитюк Б.А. Интегративная антропология (спортивно-морфологический и валеологический аспекты). Винница, М.: изд. ВГМУ, 1997.
7. Никитюк Б.А., Чтецов В.П. Морфология человека. М.: Изд-во МГУ, 1990.
8. Никитюк Д.Б., Букавнева Н.С., Клочкова С.В. Использование антропометрического метода для диагностики некоторых алиментарно-зависимых заболеваний // Вопр. питания. 2014. Т. 83, вып.3. С. 218–219.
9. Никитюк Д.Б., Букавнева Н.С., Леонтьева Э.В., Кондакова Н.М. Конституциональный подход в детском возрасте:

- анализ ситуации и методы исследования // Морфол. ведомости. 2009. Вып. 1–2. С. 85–87.
10. Никитюк Д.Б., Выборная К.В. Конституциональный и антропометрические подходы к изучению детского организма // Морфология. 2006. Т. 130, вып. 5. С. 64–65.
 11. Николаев В.Г., Николаева Н.Н., Синдеева Л.В., Николаева Л.В. Антропологическое обследование в клинической практике. Красноярск: изд. КГМУ, 2007.
 12. Николенко В.Н., Никитюк Д.Б., Чава С.В. Отечественная конституциональная анатомия в аспекте персонифицированной медицины // Сеченовский вестн. 2013. Вып. 4 (1). С. 37–43.
 13. Пашкова И.Г., Гайворонский И.В., Алексина Л.А., Корнев М.А. Взаимосвязи между показателями минеральной плотности костной ткани и соматотипом у женщин, проживающих в республике Карелия // Морфология. 2014. Т. 146, вып. 5. С. 65–69.
 14. Тутельян В.А., Гаппаров М.Г. Батурин А.К. Использование метода комплексной антропометрии в клинической практике для оценки физического развития и пищевого статуса здорового и больного человека. М.: Ардес, 1998.
 15. Тутельян В.А., Николенко В.Н., Чава С.В., Миннибаев Т.Ш. Реализация антропометрического подхода в клинической медицине: перспективы и подходы // Вестн. антропол. 2013. Вып. 3 (25). С. 37–43.
 16. Шарайкина Е.П. Морфофункциональная характеристика физического статуса мужчин с хроническим бронхитом в зависимости от возраста и соматотипа: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2000.
 17. Majeika J. The testing of physical efficiency // Am. J. Phys. Anthropol. 1921. Vol. 4, № 3. P. 45–59.

Поступила в редакцию 09.09.2015

THE CONSTITUTIONAL ANATOMICAL CHARACTERISTIC OF THE WOMEN OF MATURE AGE

D.B.Nikitiuk¹, V.N.Nikolenko¹, S.V.Klochkova¹, T.Sh.Minnibayev², K.T.Timoshenko³

A comprehensive anthropometric and bioelectrical study of 651 women of mature age (relative norm) aged 22 to 55 years living in the Moscow region, was conducted. The somatotyping was performed according to I.B.Galant–V.P.Chtetzov–B.A.Nikitiuk scheme. The quantitative distribution of women according to their somatotypological characteristics was obtained, the anthropometric peculiarities and the specific features of body composition in women belonging to different somatotypes were determined. It was found that among the women of mature age studied, mesoplastic (26.9%) and stenoplastic (16.7%) somatotypes were dominant. The least frequently encountered were the representatives of asthenic (1.7%) and athletic (5.2%) somatic types. Women of different somatotypes vary significantly in height and weight and other anthropometric parameters.

Key words: *anthropometry, somatotype, mature age, body composition*

¹ Department of Human Anatomy; ² Laboratory of the Problems of the University Medicine and Health, ³ Department of Public Health Promotion, Institute of Public Health and Health Management, I.M.Sechenov First Moscow State Medical University