

УДК 611.08

doi: 10.21685/2072-3032-2025-1-10

Распределение соматотипов у девушек гуджаратской народности**О. В. Калмин¹, Е. М. Фрунзе², Д. А. Лукьяненко³, И. Н. Чаиркин⁴**^{1,2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия⁴Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия¹ovkalmin@gmail.com, ²elenafrunze2714@gmail.com,³lukjanenkodanila@yandex.ru, ⁴chairkin@rambler.ru

Аннотация. *Актуальность и цели.* Целью исследования было изучение распределения типов телосложения среди девушек гуджаратской народности. *Материалы и методы.* Объектом исследования являлись 105 девушек гуджаратской народности в возрасте 18–20 лет. Были определены абсолютные антропометрические величины (рост, масса тела, ширина плеч, ширина таза, кожно-жировые складки на спине, животе, голени, задней поверхности плеча), рассчитаны минимальные и максимальные значения, значения средней, ошибки средней и коэффициента вариации, а также индексы морфнии, трофии, Кетле II и Таннера. *Результаты.* Средний рост гуджаратских девушек составил $156,83 \pm 0,59$ см, масса тела $53,37 \pm 1,09$ см, ширина плеч $34,30 \pm 0,19$ см, ширина грудной клетки $23,03 \pm 0,18$ см, ширина таза $26,40 \pm 0,22$ см. Нормальный вес определялся в 58,1 % случаев, недостаток массы тела – в 21,9 %, избыточная масса тела – в 14,3 %, ожирение – в 5,7 %. Мезоморфный тип телосложения определялся в 58,1 %, гинекоморфный тип – в 29,5 %, андроморфный – в 12,4 %. *Выводы.* Установлено, что большинство девушек имели нормальный вес (58,1 %) и смешанные типы телосложения (40 %) при распределении по методике Б. А. Никитюка и А. И. Козлова. Распределение по индексу полового диморфизма продемонстрировало, что преобладающим типом телосложения является мезоморфный (58,1 %). Нормальная масса тела определялась чаще (50,8–64,5 %) во всех группах. Недостаточная масса тела (12,4 %) и ожирение (4,8 %) определялись чаще у мезоморфов.

Ключевые слова: антропометрия, индийцы, тип телосложения, физическое развитие, гуджаратская народность, индекс Таннера, индекс Кетле II

Для цитирования: Калмин О. В., Фрунзе Е. М., Лукьяненко Д. А., Чаиркин И. Н. Распределение соматотипов у девушек гуджаратской народности // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2025. № 1. С. 127–136. doi: 10.21685/2072-3032-2025-1-10

Distribution of somatotype in Gujarati girls**O.V. Kalmin¹, E.M. Frunze², D.A. Luk'yanenko³, I.N.Chairkin⁴**^{1,2,3}Penza State University, Penza, Russia⁴Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia¹ovkalmin@gmail.com, ²elenafrunze2714@gmail.com,³lukjanenkodanila@yandex.ru, ⁴chairkin@rambler.ru

Abstract. *Background.* To study the distribution of body types among Gujarati girls. *Materials and methods.* The objects of the study were 105 Gujarati girls aged 18-20 years. Abso-

lute anthropometric values (height, body weight, shoulder width, pelvic width, skin and fat folds on the back, abdomen, lower leg, back of the shoulder) were analyzed, minimal, maximal, average values, average errors and coefficient of variation, Quetelet II and Tanner indices were calculated. *Results.* The average height of Gujarati girls was 156.83 ± 0.59 cm, body weight – 53.37 ± 1.09 cm, shoulder width – 34.30 ± 0.19 cm, chest width – 23.03 ± 0.18 cm, pelvic width – 26.40 ± 0.22 cm. Normal weight was determined in 58.1 % of cases, lack of body weight – in 21.9 %, overweight – in 14.3 %, obesity – in 5.7 %. The mesomorphic body type was determined in 58.1 %, the gynecomorphic type – in 29.5 %, and the andromorphic type – in 12.4 %. *Conclusions.* It was found that the majority of girls had normal weight (58.1 %) according to BMI and mixed body types (40 %) when distributed according to B.A. Nikityuk and A.I. Kozlov. The distribution according to the sexual dimorphism index demonstrated that the predominant body type is mesomorphic (58.1 %). Normal body weight was determined more often (50.8 %-64.5 %) in all groups. Underweight (12.4 %) and obesity (4.8 %) were determined more often in mesomorphs.

Keywords: anthropometry, Indians, body type, physical development, Gujarati people, Tanner index, Quetelet II index

For citation: Kalmin O.V., Frunze E.M., Luk'yanenko D.A., Chairkin I.N. Distribution of somatotype in Gujarati girls. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki = University proceedings. Volga region. Medical sciences.* 2025;(1):127–136. (In Russ.). doi: 10.21685/2072-3032-2025-1-10

Введение

Юношеский возраст (у девушек от 16 до 20 лет) характеризуется социализацией личности и завершением биологического развития организма. В этот период завершаются ростовые процессы, половое созревание и формирование гендерных ролей [1]. В связи с этим юношеский возраст считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических критериев оценки физического развития [2]. Необходимо учитывать, что физическое развитие в этом возрасте подвержено влиянию различных внешних факторов.

В условиях широко развитой учебной миграции такими факторами служат психоэмоциональное напряжение из-за учебы, смена места жительства и привычного уклада жизни, которые способны повлиять на здоровье. Поэтому требуется развитие адаптивных способностей и устойчивости к стрессам для обеспечения долгой и здоровой жизни. Актуально это и для студентов гуджаратской народности, прибывающих из Индии.

Одним из критериев оценки физического развития является индекс полового диморфизма (индекс Таннера), который отражает соответствие степени развития костной системы полу [3]. В антропологии половой диморфизм рассматривается как комплекс морфологических, физиологических и поведенческих различий между мужчинами и женщинами, которые формируются под воздействием генетических, экологических и социальных факторов.

Актуальность изучения индекса полового диморфизма обусловлена его связью с личностными особенностями индивидуума и процессами становления и развития человеческих сообществ. Это позволяет глубже понять механизмы формирования признаков полового диморфизма, их выраженность у отдельных индивидов и взаимосвязь с психологическими и поведенческими характеристиками [4].

Целью исследования было изучение распределения соматотипов у девушек гуджаратской народности.

Материалы и методы

Объектом исследования были 105 девушек 18–20 лет гуджратской народности, родившихся и постоянно проживавших в штате Гуджарат (Индия) до момента поступления в Медицинский институт Пензенского государственного университета. Соматометрия проводилась по методике В. В. Бунака [5], использовался стандартный набор антропометрических инструментов. Для проведения антропометрического исследования были разработаны бланки, одобренные локальным этическим комитетом, содержащие паспортную часть и результаты измерений. Были определены абсолютные антропометрические величины: рост, масса тела, ширина плеч, ширина таза. Была исследована величина кожно-жировых складок (КЖС) на спине, животе, голени и задней поверхности плеча; рассчитаны индексы Кетле II и Таннера, проводили соматотипирование по методике Б. А. Никитюка и А. И. Козлова. Полученные результаты были обработаны вариационно-статистическими методами с применением пакета прикладных программ Statistica for Windows v10.0.

Нормальность распределения проверялась с использованием критерия Колмогорова – Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$. Все описанные параметры имели нормальное распределение. Были определены минимальные (Min), максимальные (Max) и средние (M) значения, ошибка средней (m), коэффициент вариации (CV).

Результаты исследования

В ходе исследования было выявлено, что средний рост гуджаратских девушек был равен $156,83 \pm 0,59$ см, масса тела составила $53,37 \pm 1,09$ кг, биакромиальный размер (ширина плеч) – $34,30 \pm 0,19$ см, межгребневый диаметр (ширина таза) – $26,40 \pm 0,22$ см (табл. 1).

Таблица 1

Антропометрические показатели девушек

Показатель	Min	Max	M	m	CV, %
Длина тела, см	146,00	175,50	156,83	0,51	3,6
Масса тела, кг	38,90	99,00	53,37	1,09	21,0
Ширина плеч, см	31,00	43,50	34,30	0,19	5,7
Ширина таза, см	22,00	34,00	26,44	0,22	8,5

Наибольшей вариабельностью (21 %) отличалась масса тела, наименьшей – длина тела (3,6 %).

Одним из наиболее часто используемых весо-ростовых индексов в клинической практике является индекс массы тела (ИМТ) или индекс Кетле II в связи с простотой его использования и информативностью. В группе девушек гуджратской народности чаще всего определялся нормальный вес (58,1 %), наименее часто – ожирение (5,7 %). Недостаток массы тела определялся в 21,9 %, избыточная масса тела – в 14,3 % случаев (рис. 1).

Для проведения соматотипирования по методике Б. А. Никитюка и А. И. Козлова определяли индекс морфии: относительную ширину таза у девушек, и индекс трофии (суммарную толщину четырех кожно-жировых складок в процентах от длины тела (табл. 2). Для каждого из признаков были

определены границы интервалов: $[M - 3\sigma: M - 0,67\sigma]$; $(M - 0,67\sigma: M + 0,67\sigma)$; $[M + 0,67\sigma: M + 3\sigma]$ [6]. Все показатели кожно-жировых складок отличались очень высокой вариативностью (36,1–47,1 %).

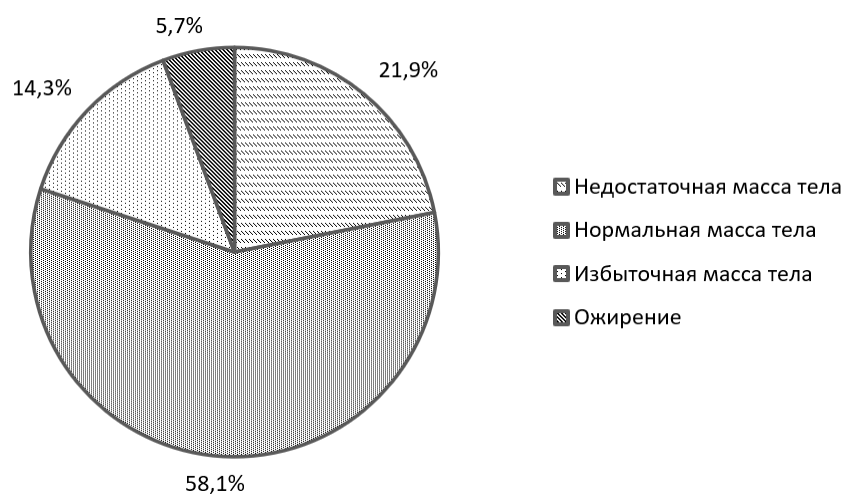


Рис. 1. Распределение девушек по индексу массы тела

Таблица 2

Толщина кожно-жировых складок у девушек

Показатель	Min	Max	M	m	CV, %
КЖС на спине, см	0,50	5,50	1,89	0,08	42,4
КЖС на плече сзади, см	0,40	3,60	1,18	0,05	47,1
КЖС на животе, см	0,60	9,00	2,72	0,12	45,7
КЖС на голени, см	0,40	3,00	1,44	0,05	36,1

По индексу трофии наблюдалось следующее распределение: гипотрофия определялась у 21,9 % студенток, нормотрофия – у 56,2 %, гипертрофия – у 21 % (рис. 2). Значение индекса у одной девушки превышало $(M + 3\sigma)$.

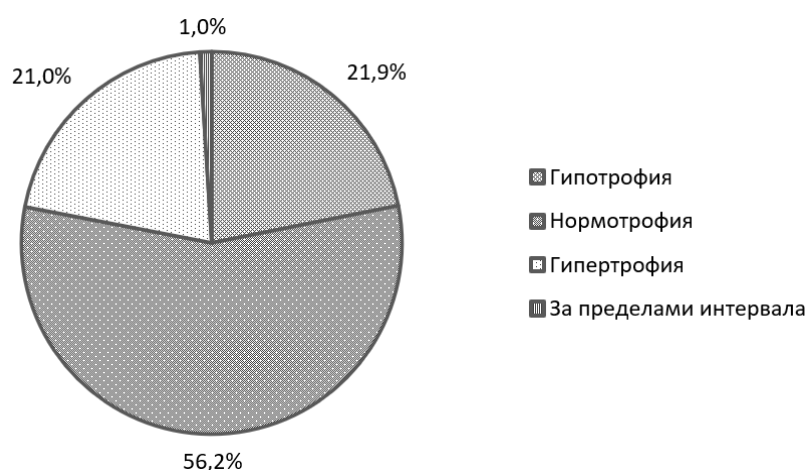


Рис. 2. Распределение девушек по индексу трофии

Относительная ширина таза (межгребневого размера) составила $16,86 \pm 0,13$ % ($\sigma = 1,36$). При изучении распределения в по индексу морфии было выявлено, что большая часть девушек является (50,5 %) мезоморфами, группу брахиморфов составили 25,7 % студенток, долихоморфия встречалась у 23,8 % (рис. 3).

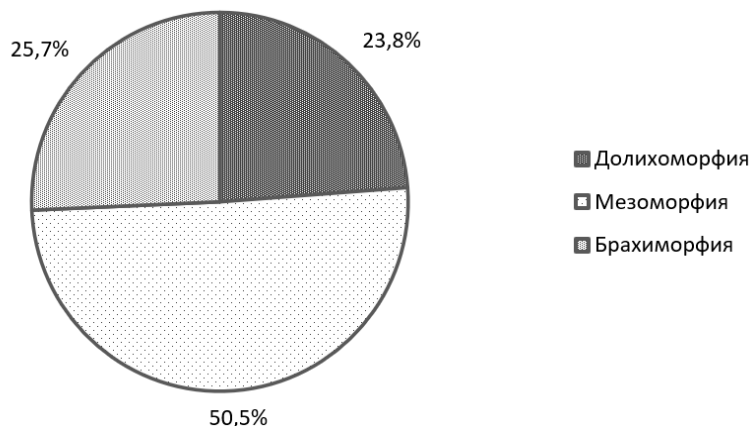


Рис. 3. Распределение девушек по индексу морфии

Комплексная оценка позволяет определить соматотип как астенический при совпадении долихоморфии и гипотрофии; нормостенический тип телосложения выявляется при сочетании мезоморфии и нормотрофии; гиперстенический – при комбинации брахиморфии с гипертрофией. Встречаются, также и другие промежуточные сочетания.

Было выявлено, что астенический тип телосложения имели 13,3 % девушек, нормостенический тип определялся у 33,3 % обследуемых, гиперстенический соматотип был выявлен у 12,4 % девушек, смешанные типы составили 40 % случаев (рис. 4).

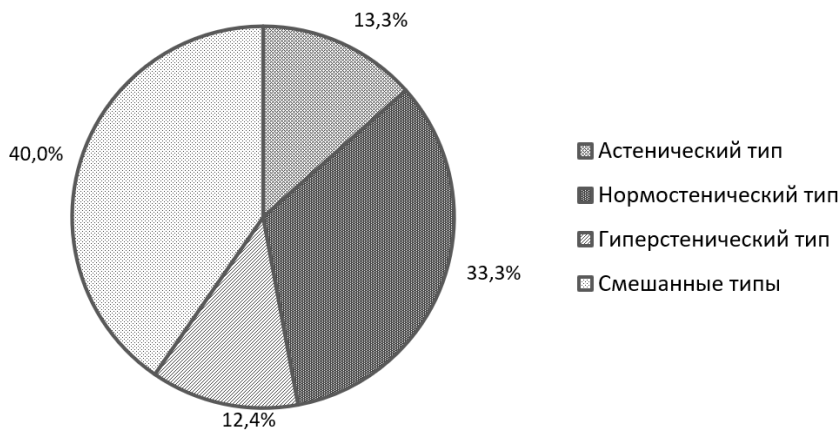


Рис. 4. Распределение девушек по соматотипам

Распределение девушек по индексу Таннера для определения степени соматической половой дифференциации выявило, что большинство девушек

гуджратской народности (58,1 %) имели мезоморфный тип телосложения, гинекоморфный тип определялся в 29,5 %, реже всего – андоморфный (12,4 %) (рис. 5).

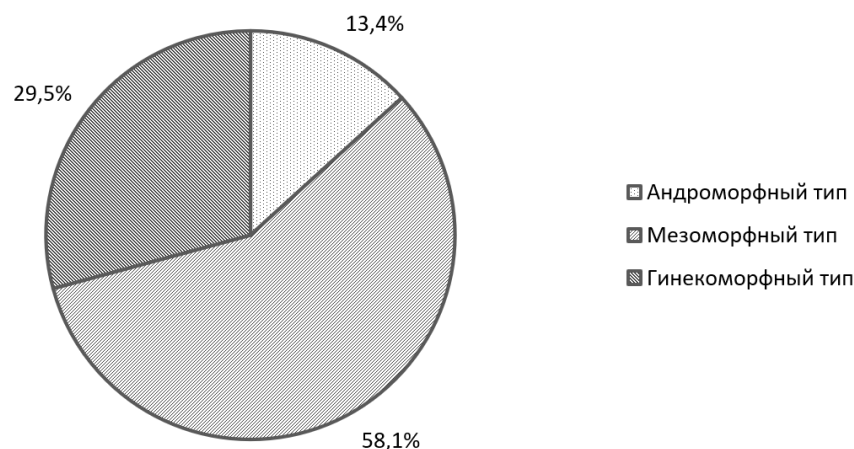


Рис. 5. Распределение девушек по индексу полового диморфизма

Распределение по индексу массы тела внутри групп гинеко-, андро- и мезоморфов показало, что во всех трех группах большинство девушек имели нормальную массу тела. В группах андроморфов и мезоморфов с наименьшей частотой определялось ожирение (7,7 и 8,1 %), среди гинекоморфов ожирение не наблюдалось (рис. 6).

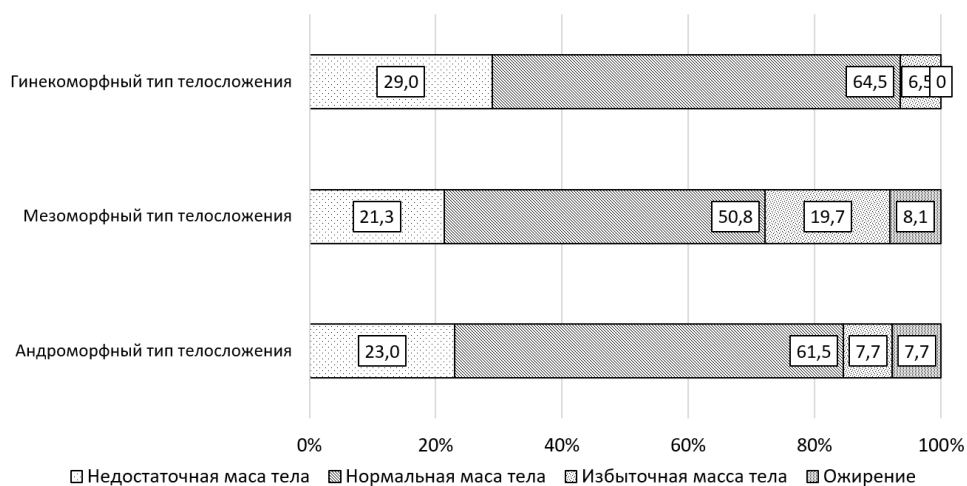


Рис. 6. Структура распределения по индексу массы тела

Было изучено распределение по индексу массы тела среди трех групп девушек (гинекоморфный, андроморфный и мезоморфный по индексу Таннера) (табл. 3).

Как отмечалось выше, большинство девушек имели нормальную массу тела, при этом среди лиц мезоморфного типа она определялась в 3,9 раза чаще по сравнению с девушками-андроморфами (7,6 %) и в 1,4 раза чаще –

с гинекоморфами (20,9 %). Девушек-андроморфов с недостаточной массой тела (2,9 %) было в 4,3 раза меньше, чем студенток с мезоморфным типом телосложения и такими же значениями ИМТ (12,4 %) и в 2,3 раза меньше, чем в группе гинекоморфов (6,7 %). Также и избыточная масса тела чаще (11,4 %) выявлялась среди девушек-мезоморфов (в 12,6 раза при сравнении с андроморфами (0,9 %) и в 6 раз больше при сравнении с гинекоморфами (1,9 %)). Ожирение определялось только в группах с мезо- и андроморфными типами телосложения, при этом в последней (0,9 %) в 5,3 раза реже.

Таблица 3

Распределение девушек по типам телосложения

Тип телосложения	Недостаточная масса тела, %	Нормальная масса тела, %	Избыточная масса тела, %	Ожирение, %
Андроморфный	2,9	7,6	0,9	0,9
Мезоморфный	12,4	29,5	11,4	4,8
Гинекоморфный	6,7	20,9	1,9	0,0

Обсуждение

Полученные нами данные сравнивались с результатами аналогичных исследований. Так, по данным исследования в Воронеже, где были изучены показатели 316 девушек 17–20 лет, распределение по индексу Таннера показало, что большинство девушек (44,9 %) имели мезоморфное телосложение, гинекоморфное телосложение определялось у 44,6 %, андроморфный тип выявлен у 10,5 % [1].

Данные исследования, проводимого в г. Кирове, показали, что большинство (73 %) из 147 девушек-студенток 1–2 курсов имели гинекоморфный тип телосложения. Мезоморфия и андроморфия определялись в 17 и 10 % случаев соответственно [7].

Среди женской популяции юношеского возраста Республики Мордовия в 52,26 % случаев определялся мезоморфный морфотип, у 40,70 % отмечалась гинекоморфия, у 7,04 % представительниц изучаемой выборки был диагностирован андроморфный тип телосложения [8].

Оценка полового диморфизма в группе девушек 16–20 лет, родившихся и постоянно проживающих в г. Пензе и Пензенской области, показала, что у половины обследуемых определялся мезоморфный тип телосложения, 47,9 % девушек имели гинекоморфный тип телосложения, 2,1 % – андроморфный тип [9].

Доля мезоморфов среди гуджаратских девушек превышала таковую в группах девушек Воронежа (в 1,3 раза), Кирова (в 3,4 раза), Саранска (в 1,1 раза), Пензы (в 1,2 раза).

Группа гуджаратов с андроморфным типом телосложения оказалась больше, чем во всех группах в 1,2–5,9 раза (самая большая разница с группой пензенских девушек).

Гинекоморфный тип телосложения в исследуемой нами группе определялся чаще по сравнению с другими группами: в группе девушек Воронежа – в 1,5 раза, Кирова – в 2,5 раза, Саранска – в 1,4 раза, Пензы – в 1,6 раз.

Прослеживаемые проявления андрогинии (увеличение доли мезоморфов по индексу полового диморфизма) могут быть отражением текущего се-

кулярного тренда как части глобальных изменений конституции человека. Следует также учитывать, что данная картина распределения может быть проявлением незавершенных процессов формирования индивидуальных соматотипологических особенностей у девушек юношеского возраста.

Заключение

Большинство девушек гуджаратской народности были нормотрофными мезоморфами, соматотип при этом определялся как смешанный (40 %).

Больше половины обследованных девушек (58,1 %) имели мезоморфный тип телосложения, что является легким проявлением дисплазии пола. Инверсия полового диморфизма (андроморфный тип телосложения у лиц женского пола) встречалась значительно реже – в 12,3 % случаев.

Нормальная масса тела определялась чаще (50,8–64,5 %) во всех группах. Недостаточная масса тела (12,4 %) и ожирение (4,8 %) определялись чаще у мезоморфов.

Список литературы

1. Лопатина Л. А., Сереженко Н. П., Анохина Ж. А. Антропометрическая характеристика девушек по классификации Дж. Таннера // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 12-3. С. 504–508.
2. Фефелова Ю. А., Колоскова Т. П., Скобелева С. Ю. [и др.] Особенности изменений антропометрических показателей и характера питания у девушек 16–20 лет // *Сибирское медицинское обозрение*. 2011. Т. 71, № 5. С. 51–55.
3. Ганюкова Н. П., Гладенкова В. П., Попова М. Г. Информационная система контроля физического развития субъекта на основе анализа его морфофункциональных параметров // *Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика*. 2019. № 1. С. 87–98.
4. Зубарева Е. В., Рудаскова Е. С., Адельшина Г. А. Изучение показателей полового диморфизма у спортсменок // *Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте*. 2022. № 1. С. 31–35.
5. Бунак В. В., Нестурх М. Ф., Рогинский Я. Я., Бунак Б. В. *Антропология*. Краткий курс. М., 1941. 376 с.
6. Никитюк Б. А., Козлов А. И. Новая техника соматотипирования // *Новости спортивной медицинской антропологии : научн.-информ. сб. Вып. 3. М. : Спортинформ*, 1990. С. 121–141.
7. Коледаева Е. В., Петров С. Б., Потехина С. В. [и др.]. Гендерные особенности антропометрических параметров у студентов-медиков разных соматотипов // *Вятский медицинский вестник*. 2021. № 2 (70). С. 39–42.
8. Мишеский М. М., Чаиркин И. Н., Селякин С. П. [и др.]. Морфофункциональные особенности и уровень физического развития девушек юношеского возраста республики Мордовия // *Морфологические ведомости*. 2020. Т. 28, № 3. С. 28–34.
9. Лукьяненко Д. А., Калмин О. В., Галкина Т. Н. Соматометрические особенности девушек, родившихся в период с 1999 по 2004 годы // *Однораловские морфологические чтения : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием (Воронеж, 2 декабря 2022 г.)*. Воронеж : Изд.-полигр. центр «Научная книга», 2022. С. 133–135.

References

1. Lopatina L.A., Serezhenko N.P., Anokhina Zh.A. Anthropometric characteristics of girls according to J. Tanner's classification. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental research*. 2013;(12-3):504–508. (In Russ.)

2. Fefelova Yu.A., Koloskova T.P., Skobeleva S.Yu. et al. Features of changes in anthropometric indicators and nutritional patterns in girls aged 16–20 years. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie = Siberian medical review*. 2011;71(5):51–55. (In Russ.)
3. Ganyukova N.P., Gladenkova V.P., Popova M.G. Information system for monitoring the physical development of a subject based on the analysis of its morphofunctional parameters. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika = Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Management, computer science and information technology*. 2019;(1):87–98. (In Russ.)
4. Zubareva E.V., Rudaskova E.S., Adel'shina G.A. Studying sexual dimorphism indices in female athletes. *Nauchnye i obrazovatel'nye osnovy v fizicheskoy kul'ture i sporte = Scientific and educational foundations in physical education and sports*. 2022;(1):31–35. (In Russ.)
5. Bunak V.V., Nesturkh M.F., Roginskiy Ya.Ya., Bunak B.V. *Antropologiya. Kratkiy kurs = Anthropology. A brief course*. Moscow, 1941:376. (In Russ.)
6. Nikityuk B.A., Kozlov A.I. *Novaya tekhnika somatotipirovaniya. Novosti sportivnoy meditsinskoy antropologii: nauchn.-inform. sb. Vyp. 3 = New somatotyping technique. Sports medical anthropology news: scientific and informational guide. Issue 3*. Moscow: Sportinform, 1990:121–141. (In Russ.)
7. Koledaeva E.V., Petrov S.B., Potekhina S.V. et al. Gender characteristics of anthropometric parameters in medical students of different somatotypes. *Vyatskiy meditsinskiy vestnik = Vyatka medical bulletin*. 2021;(2):39–42. (In Russ.)
8. Misheskiy M.M., Chairkin I.N., Selyakin S.P. et al. Morphofunctional characteristics and level of physical development of adolescent girls of the Republic of Mordovia. *Morfologicheskie vedomosti = Morphological proceedings*. 2020;28(3):28–34. (In Russ.)
9. Luk'yanenko D.A., Kalmin O.V., Galkina T.N. Somatometric characteristics of girls born between 1999 and 2004. *Odnoralovskie morfologicheskie chteniya: materialy Vseros. nauch. konf. s mezhdunar. uchastiem (Voronezh, 2 dekabrya 2022 g.) = Odnoralovskie morphological readings: proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation (Voronezh, December 2, 2022)*. Voronezh: Izd.-poligr. tsentr «Nauchnaya kniga», 2022:133–135. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Олег Витальевич Калмин

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анатомии
человека, Медицинский институт,
Пензенский государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: ovkalmin@gmail.com

Oleg V. Kalmin

Doctor of medical sciences, professor,
head of the sub-department of human
anatomy, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Елена Михайловна Фрунзе

старший преподаватель кафедры
анатомии человека, Медицинский
институт, Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: elenafrunze2714@gmail.com

Elena M. Frunze

Senior lecturer of the sub-department
of human anatomy, Medical Institute,
Penza State University (40 Krasnaya
street, Penza, Russia)

Данила Александрович Лукьяненко

старший преподаватель кафедры анатомии человека, Медицинский институт, Пензенский государственный университет (Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: lukjanenkodanila@yandex.ru

Danila A. Luk'yankenko

Senior lecturer of the sub-department of human anatomy, Medical Institute, Penza State University (40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Иван Николаевич Чаиркин

доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова (Россия, г. Москва, ул. Островитянова, 1)

E-mail: chairkin@rambler.ru

Ivan N. Chairkin

Doctor of medical sciences, professor, professor of the sub-department of human anatomy, Pirogov Russian National Research Medical University (1 Ostrovitianova street, Moscow, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 26.12.2024

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 18.01.2025

Принята к публикации / Accepted 04.02.2025