

ПОЛОВЫЕ РАЗЛИЧИЯ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА ГУДЖАРАТСКОЙ НАРОДНОСТИ

О. В. Калмин — ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, заведующий кафедрой анатомии человека, профессор, доктор медицинских наук; **Е. М. Фрунзе** — ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Медицинский институт, старший преподаватель кафедры анатомии человека.

SEX DIFFERENCES IN PHYSICAL DEVELOPMENT IN GUJARAT YOUTHS

O. V. Kalmin — Penza State University, Medical Institute, Head of Department of Human Anatomy, Professor, DSc; **E. M. Frunze** — Penza State University, Medical Institute, Senior Lecturer of Department of Human Anatomy.

Дата поступления — 1.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 10.09.2021 г.

Калмин О. В., Фрунзе Е. М. Половые различия уровня физического развития лиц юношеского возраста гуджаратской народности. Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (3): 486–489.

Цель: выявить половые различия антропометрических и соматотипологических параметров юношей и девушек гуджаратской народности в возрасте 18–21 года. **Материал и методы.** Объектом исследования являлись 147 юношей и 105 девушек гуджаратской народности 18–21 года. Измерены продольные, широтные и обхватные параметры. Проводилось вычисление индексов Пинье, Таннера, Эрисмана, Риса — Айзенка, Кетле II. **Результаты.** В среднем длина тела юношей составила 171,8±0,5 см, у девушек — 156,88±0,6 см; масса тела юношей составила 63,6±1,2 кг, девушек — 53,4±1,1 кг; значение биакромиального диаметра у юношей составило 39,8±0,2 см, у девушек — 34,3±0,2 см; фронтальный диаметр грудной клетки у юношей составил 26,9±0,2 см, у девушек — 23,0±0,2 см; окружность грудной клетки у юношей в момент паузы составила 87,8±0,7 см, у девушек — 79,9±0,5 см. Максимальная окружность грудной клетки у юношей и девушек определялась равной 90,9±0,7 и 84,8±0,6 см соответственно, минимальная — 82,9±0,7 и 76,2±0,6 см соответственно. **Заключение.** Как у юношей, так и девушек в большинстве случаев были установлены астенический тип телосложения, узкая грудная клетка, нормальная масса тела. По индексу полового диморфизма среди исследуемых в целом чаще был выявлен мезоморфный тип телосложения, андроморфный тип по частоте оказался на втором месте и в 3,9 раза чаще регистрировался у юношей, гинекоморфный тип в 9,8 раза чаще определялся у девушек.

Ключевые слова: антропометрия, юношеский возраст, тип телосложения, физическое развитие, гуджаратская народность.

Kalmin OV, Frunze EM. Sex differences in physical development in Gujarat youths. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2021; 17 (3): 486–489.

Objective: to identify the sex differences in anthropometric and somatotypological parameters of the Gujarat youth people. **Material and Methods.** 147 male and 105 female 18–21 years old of the Gujarat ethnicity were studied. Anthropometry was carried out with a standard set of instruments. The following parameters were measured: body length, weight, transverse chest diameter, straight chest diameter, chest circumference at the moment of inhalation, chest circumference at the moment of exhalation, shoulder width, pelvic width. The indices of Pignet, Tanner, Erisman, Rees — Eisench, Quetelet II were calculated. **Results.** The body length of boys averaged 171.8±0.5 cm, for girls — 156.8±0.6 cm; the body weight of boys averaged 63.6±1.1 kg, girls — 53.37±1.09 kg; the value of the biacromial diameter in boys was 39.8±0.1 cm, in girls — 34.3±0.2 cm; the frontal diameter of the chest in boys was 26.9±0.2 cm, in girls — 23.0±0.2 cm; the circumference of the chest in boys at the time of the pause was 87.8±0.7 cm, in girls — 79.9±0.5 cm. The maximum circumference of the chest in boys and girls was determined to be 90.9±0.7 cm and 84.8±0.6 cm, respectively, minimum circumference of the chest in boys and girls — 82.9±0.7 and 76.2±0.6 cm, respectively. **Conclusion.** In both boys and girls, in most cases, an asthenic body type, narrow chest, and normal body weight were determined. According to the index of sexual dimorphism among the subjects as a whole, the mesomorphic body type was more often determined, the andromorphic type in parts was in second place and was 3.9 times more often detected in boys, the gynecomorphic type was 9.8 times more often detected in girls.

Keywords: anthropometry, adolescence, body type, physical development, Gujarat people.

Введение. Человек как биологический вид обладает высоким уровнем морфофункциональной изменчивости. Изучение статуса физического разви-

тия различных групп населения помогает установить варианты нормы и лимиты изменчивости антропометрических параметров, учитывая условия экологической ситуации, особенности питания, уровень физической нагрузки, а также их взаимосвязь с внутренними факторами. При этом можно предположить,

Ответственный автор — Фрунзе Елена Михайловна
Тел.: +7 (937) 4330803
E-mail: elenafrunze2714@gmail.com

что климатические, экономические, географические социальные и экономические факторы играют модифицирующую роль в изменчивости организма, так как генетический компонент в значительной мере является постоянным. Некоторые исследователи предполагают, что существует постоянная потребность в анализе взаимосвязи между антропометрическими параметрами и различными социально-экономическими и демографическими показателями в различных популяциях, так как эти факторы определяют уровень благосостояния населения [1].

Индивидуальные особенности организма и его морфофункциональные параметры связаны с уровнем двигательной активности и помогают определить направление методик физической подготовки для достижения оптимального уровня среднестатистических нормативов и выработать стратегии для улучшения результатов в спортивных соревнованиях [2, 3].

Понятие физического развития тесно связано с конституцией. А.Н. Корнетов с соавт. [4] предлагает универсальное определение общей конституции: «Общая конституция является интегральной качественно взаимосвязанной совокупностью относительно стабильных в период жизни человека его соматических, биопсихологических характеристик и поведенческих паттернов, сложившихся в ходе антропогенеза, которые на уровне целостной индивидуальности обеспечивают генетически детерминированный способ реагирования в ответ на внешние и внутренние изменения и воздействия».

Основным проявлением конституции является соматический тип (соматотип), или морфофенотип. Определение соматотипа возможно с помощью анализа антропометрических измерений для оценки характеристик популяции в целом и организма в отдельности.

В настоящее время наблюдается разный подход к оценке физического развития в разных странах. Отсутствие единой стандартизированной методики типологии затрудняет проведение сравнительного анализа результатов исследований и объясняет интерес к данному вопросу [5].

Цель — выявление половых различий антропометрических параметров и соматотипологических особенностей юношей и девушек гуджаратской народности в возрасте 18–21 год.

Материал и методы. Объектом исследования послужили 252 студента I–II курсов Пензенского государственного университета гуджаратской народности, проживавшие до поступления в Медицинский институт в штатах Гуджарат и Махараштра (Индия), в том числе 105 девушек в возрасте 18–20 лет (41,6% исследуемых) и 147 юношей в возрасте 18–21 года (58,3% исследуемых). Параметры включения: подписанное информированное согласие, возраст 18–21 год для юношей и 18–20 лет для девушек, гуджаратская народность, физическая и умственная способность к участию в исследовании; параметры исключения — несоответствие указанным пунктам. Все протоколы и формы информированного согласия исследуемого были утверждены должным образом локальным комитетом по этике при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет».

Антропометрическое исследование проводилось с использованием стандартных инструментов в рамках углубленного медицинского осмотра. Определяемые данные антропометрии (длина тела, масса тела, межреберный диаметр (ширина таза), фронтальный (поперечный) диаметр грудной клетки, сагиттальный (прямой) диаметр грудной клетки, биакромиальный диаметр (ширина плеч), окружность грудной клетки (при максимальных вдохе, выдохе, в момент паузы дыхания), экскурсия грудной клетки при дыхании) заносились в специально разработанные бланки.

По полученным параметрам были рассчитаны следующие индексы: индекс массы тела (Кетле II), индекс Пинье, индекс Эрисмана, индекс Риса — Айзенка, индекс полового диморфизма (Таннера).

Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с помощью программы Statistica for Windows v. 10.0. Были вычислены значения средней арифметической (M) и ошибки средней арифметической (m). Нормальность распределения проверялась с использованием критерия Колмогорова — Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$. Распределение описываемых антропометрических признаков было определено как близкое к нормальному. Достоверность различий между группами оценивали с помощью критерия Колмогорова — Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты. Все абсолютные антропометрические параметры были статистически значимо выше у юношей, за исключением разницы окружности грудной клетки при максимальных вдохе и выдохе. Различия по показателю межреберного диаметра статистически недостоверны ($p > 0,05$). Длина тела юношей в среднем составила $171,8 \pm 0,5$ см, что на 9,5% выше данного параметра у девушек ($156,8 \pm 0,6$ см). Масса тела юношей в среднем составила $63,6 \pm 1,2$ кг, девушек — на 19% меньше ($53,4 \pm 1,1$ кг). Различие биакромиального диаметра у юношей ($39,8 \pm 0,2$ см) и у девушек ($34,3 \pm 0,2$ см) составило 16,0%. Фронтальный диаметр грудной клетки у девушек был равен $23,0 \pm 0,2$ см, что на 16,6% меньше этого показателя у юношей ($26,9 \pm 0,2$ см). Сагиттальный диаметр грудной клетки у юношей равен $18,5 \pm 0,7$, что на 13,2% больше, чем у девушек ($16,3 \pm 0,2$ см). Окружность грудной клетки у юношей в момент паузы составила $87,8 \pm 0,7$ см, у девушек — $79,9 \pm 0,5$ см (на 9,8% меньше). Максимальная окружность грудной клетки у юношей и девушек различалась на 7% ($90,9 \pm 0,7$ и $84,8 \pm 0,6$ см соответственно), минимальная — на 8,9% ($82,9 \pm 0,7$ и $76,2 \pm 0,6$ см соответственно) (табл. 1).

При интерпретации индекса Пинье выявлено, что среди представителей гуджаратской народности юношеского возраста 40,2% имели астенический тип телосложения, 37,3% — атлетический, 22,5% — пикнический. При сравнении результатов двух групп было выявлено, что астенический тип телосложения определялся у 42,9% девушек и у 37,4% юношей. Среди девушек атлетический тип телосложения встречался в 1,2 раза чаще, пикнический — в 1,6 раза реже.

Индекс Риса — Айзенка продемонстрировал, что среди молодежи гуджаратской народности преобладал астенический тип телосложения: он составил 61,4% (75,2% девушек и 47,6% юношей), нормостенический — встречался реже — у 33,2% (у 22,9% девушек и 43,6% юношей), пикнический — у 5,4% (у 1,9% девушек и 8,8% юношей). При этом количество девушек-астеников было в 1,6 раза больше, чем юношей, а нормостеническое и пикническое телосложения определялось реже, чем у молодых людей, в 1,9 и 4,6 раза соответственно.

С помощью индекса Эрисмана оценивалась пропорциональность грудной клетки. У большинства (45,3%) определялась узкая грудная клетка, реже (35,5%) встречалась пропорциональная, широкая наблюдалась у 19,2%. Среди представительниц женского пола реже всего определялась широкая грудная клетка (18%), чаще — узкая (45,7%), пропорциональная встречалась у 36,3% исследуемых лиц женского пола. Подобное распределение наблюдалось и среди юношей: широкая грудная клетка определялась у 20,4%, пропорциональная — у 34,7%, узкая — у 44,9%. При сравнении двух групп было выявлено, что широкую грудную клетку чаще на 13,3% имели юноши, а у девушек чаще определялась пропорциональная (на 4,6%) и узкая (на 1,8%).

При анализе распределения по индексу полового диморфизма были получены следующие результаты. Среди девушек и юношей большинство имели мезоморфный тип телосложения (58,2 и 49%, соответственно). Второй по частоте тип телосложения у девушек определялся как гинекоморфный (29,5%) и превышал этот показатель у юношей в 9,8 раза. В то же время у представителей мужского пола андроморфный тип телосложения встречался чаще, чем у девушек, в 3,9 раза и составил 48%. При этом среди исследуемых в целом чаще определялся мезоморфный тип телосложения (53,6%), андроморфный тип по частоте оказался на втором месте (30,1%), гинекоморфный тип составил 16,25%.

Индекс массы тела показал, что наиболее часто в обеих группах определялась нормальная масса тела (54,6%), недостаточная масса тела составила 25,9%, избыточная масса тела — 14,6%, ожирение — 4,9%. При этом у юношей нормальная масса составила 51%, что встретилось в 1,1 раза реже, чем у девушек (58,1%). Недостаточная масса тела у юношей наблюдалась в 1,4 раза чаще (29,9%) по сравнению с представительницами второй группы (21,9%). Избыточная масса тела у девушек составила 14,3%, у юношей — 15%. У девушек (5,7%) чаще в 1,4 раза определялось ожирение по сравнению с юношами (4,2%).

В группах, разделенных по индексу Пинье на астеников, атлетов и пикников, было изучено распределение по индексам Кетле II, Эрисмана и Таннера. Установлено, что все юноши-астеники имели узкую грудную клетку, в группе девушек узкая грудная клетка определялась у 39%, пропорциональная — у 1%. По индексу Кетле II недостаточная масса тела определялась у юношей в 1,4 раза чаще, нормальная масса чаще в 2,4 раза встречалась среди деву-

шек. По индексу полового диморфизма гинекоморфный тип телосложения определялся чаще в 9,8 раза у девушек, андроморфный тип телосложения чаще определялся у юношей в 3,3 раза, мезоморфный тип встречался у 20,4% юношей и 21,9% девушек.

В группе с атлетическим типом телосложения узкая грудная клетка встречалась с практически одинаковой частотой чаще (у 25,9% юношей и у 25,7% девушек). Пропорциональная и широкая наблюдалась чаще в девушках (в 1,7 и в 2,8 раза соответственно). Гинекоморфный тип телосложения, как и в предыдущей группе, наблюдался чаще у девушек, но уже в 21 раз чаще. Андроморфный тип преобладал у юношей в 5,2 раза. Мезоморфный тип телосложения по индексу полового диморфизма встречался в 1,7 раза чаще у девушек. Нормальная масса тела определялась у всех юношей атлетов (34,7%), среди девушек — у 37,2%. Избыточная масса тела среди девушек атлетического типа телосложения определялась у 5,7%.

Ожирение определялось только среди пикников, причем у девушек в 1,4 раза чаще. Нормальная и избыточная масса тела выявлялась чаще среди юношей в 3,1 и 1,7 раза соответственно. Исследования индекса полового диморфизма показала сходную с предыдущими группами картину. Андроморфия преобладала у юношей в 4,5 раза, гинекоморфия — у девушек в 2,1 раза. Мезоморфия у юношей определялась в 13,6%, у девушек — в 11,3% (табл. 2).

Обсуждение. В доступной отечественной и зарубежной литературе данные об антропометрических характеристиках индийских юношей и девушек в возрасте 18–21 года практически отсутствуют. Полученные в этом исследовании результаты о параметрах физического развития гуджаратской молодежи отли-

Таблица 1

Антропометрические параметры юношей и девушек гуджаратской народности, $M \pm m$

Параметр	Юноши	Девушки	Достоверность различий p
Длина тела, см	171,8±0,5	156,8±0,6	<0,05
Масса тела, кг	63,6±1,2	53,4±1,1	
Биакромиальный диаметр, см	39,8±0,2	34,3±0,2	>0,05
Межребневый диаметр, см	26,7±0,2	26,4±0,2	
Фронтальный диаметр груди, см	26,9±0,2	23,0±0,2	
Сагиттальный диаметр груди, см	18,5±0,7	16,3±0,2	
Окружность грудной клетки (в паузе), см	87,8±0,7	79,9±0,5	<0,05
Окружность грудной клетки при максимальном вдохе, см	90,9±0,7	84,8±0,6	
Окружность груди при максимальном выдохе, см	82,9±0,7	76,2±0,6	
Экскурсия грудной клетки, см	8,0±0,2	8,8±0,2	

Таблица 2

Соотношение частоты встречаемости типов телосложения по соматотипологическим индексам, %

Параметр	Юноши			Девушки		
	астеники (37,4%)	атлеты (34,7%)	пикники (27,9%)	астеники (40%)	атлеты (42,9%)	пикники (17,1%)
Распределение субъектов по индексу Эрисмана						
Грудная клетка:						
узкая	37,4	25,9	2,0	39,0	25,7	0,0
пропорциональная	0,0	6,8	2,7	1,0	11,5	1,9
широкая		2,0	23,2	0,0	5,7	15,2

Параметр	Юноши			Девушки		
	астеники (37,4%)	атлеты (34,7%)	пикники (27,9%)	астеники (40%)	атлеты (42,9%)	пикники (17,1%)
Распределение субъектов по индексу Таннера						
Тип телосложения:						
андроморфный	15,6	19,7	12,9	4,8	3,8	2,9
мезоморфный	20,4	14,3	13,6	21,9	24,8	11,3
гинекоморфный	1,4	0,7	1,4	13,3	14,3	2,9
Распределение субъектов по индексу массы тела						
Масса тела:						
ожирение	0,0		4,1	0,0		5,7
избыточная			15,0			8,6
нормальная	7,5	34,7	8,8	18,1	37,2	2,8
недостаточная	29,9	0,0		21,9	0,0	

чаются от данных других исследований, но при этом не противоречат им. Так, согласно проведенным в 2010 г. исследованиям параметров индийских атлетов-юношей [6], их средний рост определялся в диапазоне 166,8–172,1 см, масса тела варьировала от 62,1 до 72,7 кг в зависимости от направления спортивной деятельности. Изучение антропометрических особенностей баскетболистов мужского пола юношеского возраста в 2013 г. [7] было направлено на выявление связи между данными измерений и позицией игроков на поле. Данное исследование показало, что средний рост защитников составил $177,9 \pm 6,6$ см, их вес — $57,8 \pm 4,9$ кг, рост нападающих был $181,7 \pm 5,7$ см, вес — $63,3 \pm 5,4$ кг, рост игроков центра определялся равным $192,8 \pm 5,6$ см, вес — $70,0 \pm 11,6$ кг. В 2011 г. проводилось сравнительное исследование параметров физического развития профессиональных игроков в крикет и юношей контрольной группы, представителем которой не занимались профессиональной спортивной деятельностью [8]. Средний рост спортсменов в данном исследовании был определен равным $169,3 \pm 6,7$ см, масса тела — $60,2 \pm 9,9$ кг, длина тела представителей контрольной группы составила в среднем $173,2 \pm 4,1$ см, масса тела — $71,1 \pm 9,9$ кг. При сравнении результатов настоящего исследования и данных контрольной группы было выявлено, что различие в росте составило 0,8%, в массе тела — 11,9%. Исследование 2010 г. показало результаты сравнения параметров физического развития девушек-баскетболисток и контрольной группы [9]. Согласно этим данным, рост спортсменок в среднем составил $160,3 \pm 7,4$ см, масса тела — $53,9 \pm 7,6$ кг. В контрольной группе длина тела была $159,2 \pm 6,1$ см, масса тела — $51,8 \pm 8,9$ кг. Сравнивая результаты контрольной группы (девушки, не занимающиеся спортом на профессиональном уровне) с данными настоящего исследования, было выявлено, что различие данных по длине тела составило 1,5%, по массе тела — 3%.

Заключение. Абсолютные антропометрические параметры, за исключением ширины таза, были выше у юношей на 7–19%. Юноши астенического типа телосложения имели узкую грудную клетку, у большинства определялся мезоморфный тип телосложения по индексу полового диморфизма и недостаточная масса тела. Юноши-атлеты характеризовались узкой грудной клеткой, андроморфией и нормальной массой тела. У юношей-пикников в большинстве случаев

определялись широкая грудная клетка, мезоморфный тип телосложения по классификации Таннера и избыточная масса тела. Девушки астенического типа телосложения характеризовались узкой грудной клеткой, мезоморфией и недостаточной массой тела. Среди девушек атлетического типа телосложения чаще была установлена мезоморфия, узкая грудная клетка и нормальная масса тела. У большинства девушек с пикническим типом телосложения были определены широкая грудная клетка, мезоморфный тип телосложения и избыточная масса тела.

Конфликт интересов не заявляется.

References (Литература)

1. Das R, Datta Banik S, Saha S, et al. Secular trends in physical growth and maturation in 7- to 21-year-old Bengali boys and girls from Kolkata, India, over six decades of time interval. *International Journal of Anthropology* 2016; 31 (3-4): 185–226.
2. Bernal-Orozco MF, Posada-Falimir M, Quiñónez-Gastélum CM, et al. anthropometric and body composition profile of young professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2020; 34 (7): 1911–23.
3. Sánchez Muñoz C, Muros JJ, López Belmonte Ó, et al. anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite male young runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020; 17 (2): 674.
4. Kornetov NA. Conception of clinical anthropology in medicine. *Bulletin of Siberian Medicine* 2008; (7): 7–30. Russian (Корнетов Н.А. Концепция клинической антропологии в медицине. *Бюллетень сибирской медицины* 2008; (7): 7–30).
5. Jampol'skaya JA, Skoblina NA, Bokareva NA. Longitudinal studies of indicators of physical development of schoolchildren in Moscow (1960th, 1980th, 2000th). *Bulletin of Anthropology* 2011; (20): 63–70. Russian (Ямпольская Ю.А. Скоблина, Н.А., Бокарева Н.А. Лонгитудинальные исследования показателей физического развития школьников г. Москвы (1960-е, 1980-е, 2000-е гг.). *Вестник антропологии* 2011; (20): 63–70).
6. Abraham G. Analysis of anthropometry, body composition and performance variables of young Indian athletes in southern region. *Indian Journal of Science and Technology* 2010; 3 (12): 1210–3.
7. Nageswaran AS. Position-wise discriminating tendency among anthropometric characteristics of Indian youth elite basketball players. *International Journal of Scientific Research* 2013; 2 (1): 1–3.
8. Koley S. A study of anthropometric profile of Indian inter-university male cricketers. *Journal of Human Sport and Exercise* 2011; 6 (2): 427–35.
9. Koley S, Singh J. Anthropometric and physiological characteristics on Indian inter-university basketball players. *Journal of Physical Education and Sport* 2010; 28 (3): 70–6.