

УДК 572.5

*С.Я. Надеина, К.А. Жидкова, О.В. Филатова*

**Особенности распределения соматотипов по половой дифференцировке тела в группах юношей с разным уровнем двигательной активности**

*S.Ja. Nadeina, K.A. Zhidkova, O.V. Filatova*

**Features of Distribution of Somatotypes according to Sexual Body Differentiation in Groups with Different Motor Activity Level**

Исследованы основные антропометрические показатели, выявлено распределение вариантов соматотипов в группах лиц с разным уровнем двигательной активности. Андроморфность возрастает, а гинекоморфность убывает в ряду групп с умеренным – высоким – максимальным уровнями двигательной активности. Показатели индекса Д. Таннера и уровня двигательной активности связаны друг с другом умеренной положительной связью. Нелинейный коэффициент корреляции выявил, что индекс Д. Таннера и уровень двигательной активности в равной мере зависят друг от друга.

**Ключевые слова:** антропометрия, соматотип, соматическая половая дифференциация, уровень двигательной активности.

Высокий уровень экологического, производственного и психоэмоционального напряжения приводит в настоящее время к изменению образа жизни человека, влияет на здоровье и требует развития адаптивных стратегий [1, с. 5]. Востребованы исследования регулирующих свойств тела человека и его физического и психического состояния, которые обеспечивают высокую надежность поведения, сопротивляемость агрессивным воздействиям и максимальную продолжительность жизни [2, с. 1379]. В связи с этим чрезвычайно актуально выявление новых свойств и закономерностей развития и формирования вариантов нормы и пределов изменчивости, адаптации и компенсации организма человека [3, с. 4; 4, с. 7]. Для решения данных вопросов на организменном уровне широко используются антропометрические методы исследования. Основопологающим здесь является определение типа телосложения, позволяющее по внешним данным с большой достоверностью судить о внутренней морфологической, физиологической и психологической совокупности признаков [5, с. 4].

Ранее были изучены основные антропометрические характеристики 704 юношей – жителей Барнаула [6, с. 11–14]. Определение степени соматической половой дифференциации с помощью индекса Д. Таннера показало, что в юношеском периоде к андроморфному

The article explores main anthropometric indexes, distribution of somatotype variants in groups with different motor activity level. Manhood increases and womanhood decreases in row of groups with various motor activity levels: low–high–maximum. The D. Tanner indexes and motor activity level are positively correlated. The nonlinear correlation index reveals that D. Tanner index and motor activity level depend on each other equally.

**Key words:** anthropometry, somatotype, somatic gender differentiation, motor activity level.

соматотипу относятся 10,2% испытуемых, мезоморфному – 13,1%, к гинекоморфному – 76,7% [6, с. 12]. То есть у современных юношей в развитии наблюдается повышенная гинекоморфность. Возникает вопрос, какие факторы влияют на подобные тенденции.

Физическая нагрузка – один из самых распространенных экзогенных факторов, воздействующих на организм человека, часто он связан с профессиональной деятельностью. Ряд исследований посвящен влиянию двигательной активности на конституциональный тип человека [7, с. 52; 8, с. 64], но данные о зависимости соматотипа по половой дифференцировке тела от уровня физической активности отсутствуют.

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей распределения соматотипов по половой дифференцировке тела в группах юношей с разным уровнем двигательной активности.

**МЕТОДИКА**

У 602 юношей (возраст  $19,6 \pm 0,053$  года) изучены размеры тела, пропорции и конституциональная принадлежность по классификации В.М. Черноруцкого (1925) [9, с. 64] и Д. Таннера (1986) [10, с. 151]. Измерение проводилось по унифицированной методике А.Б. Ставицкой и Д.А. Арон [9, с. 65–66] утром в светлом помещении. Продольные размеры тела измерялись с помощью ростомера, так определялись

длина тела (ДТ) и длина ноги (ДН). Взвешивание массы тела (МТ) производилось на портативных электронных весах. Обхватные размеры – окружность грудной клетки (ОГ), обхват талии (ОТ), обхват бедер (ОБ) – измерялись прорезиненной сантиметровой лентой, широтные размеры тела – ширина плеч (ШП) и ширина таза (ШТ) – большим толстотным циркулем. ДТ, ДН, ОГ, ОТ, ОБ измерялись в сантиметрах, МТ – в килограммах, ШП и ШТ – в миллиметрах.

Для характеристики состава и пропорций тела рассчитывался ряд индексов физического развития: индекс Пинье (ИП) [9, с. 64], характеризующий физическое развитие, индекс Д. Таннера (ИТ) [10, с. 151], свидетельствующий об определенных половых особенностях обменно-гормонального статуса, индекс трохантерный (ИТр) [9, с. 91], который характеризует темпы полового развития; состояние питания оценивалось по индексу массы тела (ИМТ) [11, с. 310]. Определение типа телосложения проводилось с учетом региональных особенностей распределения антропометрических показателей [12, с. 30–31].

Испытуемых спрашивали, сколько часов в неделю они занимаются физкультурой или спортом.

Результаты всех исследований подвергались статистической обработке при помощи пакета SPSS 13.0 в среде Windows XP. Все данные в работе представлены в виде среднего (X), ошибки среднего (Sx), расчет которых проводился по общепринятым формулам. Нормальность распределения оценивали по критерию Колмогорова-Смирнова для одной выборки. В случае

нормального распределения антропометрических признаков использовали параметрические методы, в случае ненормального распределения – непараметрические методы анализа.

С помощью корреляционного анализа устанавливались связи между двумя изучаемыми признаками. Коэффициент корреляции Спирмена позволил установить прямые связи, а метод корреляционных отношений – не прямые связи [13, с. 228–235]. Математические расчеты коэффициента корреляционных отношений производились по авторским программам пакета VesMaster 1997, написанным на языке Turbo Pascal.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Принято считать умеренным уровень двигательной активности (ДА) 5 часов в неделю, высокий уровень ДА составляет 6–15 часов в неделю, 20 и более часов в неделю отражают максимальный уровень ДА [14, с. 152].

В зависимости от уровня двигательной активности выделили три группы юношей: с умеренным (n=276), высоким (n=181) и максимальным (n=145) уровнем ДА, в которых нами были изучены основные антропометрические характеристики. Результаты антропометрических измерений представлены в таблице 1. Показатели МТ, ОТ, ШТ последовательно убывают в группах с уровнем двигательной активности: умеренный – высокий – максимальный (табл. 1). Показатель ШП, напротив, возрастает в этом же ряду (табл. 1). Показатель ОБ выше в группах с умеренным и высоким уровнями ДА (табл. 1).

Таблица 1

Результаты антропометрических исследований в группах юношей с разным уровнем двигательной активности (X±Sx)

№		ДТ	МТ	ОГ	ОТ	ОБ	ДН	ШП	ШТ
1	Умеренный (n=276)	177,34± 0,395	77,56± 3,084*** (1–3)	96,44± 0,474	84,69± 3,377*** (1–3)	99,14± 0,541*** (1–3)	95,06± 0,416	344,3± 2,45*** (1–3)	276,0± 1,65*** (1–3)
2	Высокий (n=181)	176,84± 0,477	73,76± 0,854** (2–3)	96,44± 0,582	81,53± 0,620** (2–3)	99,81± 0,466	95,06± 0,521	349,7± 2,90*** (2–3)	272,9± 2,09*** (2–3)
3	Максимальный (n=145)	177,98± 0,595	69,95± 0,813	94,67± 0,590	76,11± 0,502	94,96± 0,492	101,56± 0,504	368,5± 2,63	248,1± 2,14

\* – группы, имеющие достоверные различия (P < 0,05).

\*\* – группы, имеющие достоверные различия (P < 0,01).

\*\*\* – группы, имеющие достоверные различия (P < 0,001).

Для характеристики состава и пропорций тела нами были рассчитаны индексы, представленные в таблице 2. ИП и ИТ возрастают в группах от умеренного к максимальному уровню ДА. Если более высокие значения ИТ в группе с максимальным уровнем ДА говорят о повышенной андроморфности, то увеличение значений ИП свидетельствует о сдвиге в сторону астеноидности при максимальном уровне ДА (табл. 2). В группе с максимальным уровнем ДА в три раза меньше гиперстеников и почти в два раза

больше астеников по сравнению с другими группами (табл. 3).

В группе испытуемых с максимальным уровнем ДА наблюдается тенденция к более высоким значениям показателя ДН (табл. 1), что может быть объяснено более активным развитием мезоморфного компонента и соответственно несколько замедленным половым созреванием. Это подтверждается данными таблиц 2 и 3 – испытуемые этой группы имеют более низкие значения индекса трохантерного (p<0,001, табл. 2),

Таблица 2

Статистические данные индексов развития в группах юношей с разным уровнем двигательной активности ( $X \pm Sx$ )

№		ИП	ИМТ	ИГ	ИТр
1	Умеренный (n=276)	3,35±3,176*** (1-3)	24,56±0,922*** (1-3)	75,68±0,765*** (1-3)	1,87±0,006*** (1-3)
2	Высокий (n=181)	6,64±1,291*** (2-3)	23,52±0,324*** (2-3)	77,63±0,917*** (2-3)	1,86±0,008*** (2-3)
3	Максимальный (n=145)	13,37±1,195	22,05±0,213	85,74±0,797	1,76±0,006

\* – группы, имеющие достоверные различия ( $P < 0,05$ ).

\*\* – группы, имеющие достоверные различия ( $P < 0,01$ ).

\*\*\* – группы, имеющие достоверные различия ( $P < 0,001$ ).

Таблица 3

Распределение (%) соматотипов в группах юношей с разным уровнем двигательной активности

Соматотип Уровень ДА	Соматотип по Д. Таннеру			Соматотип по М.В. Черноуцкому			Темпы полового созревания по ИТр		
	Андроморфный	Мезоморфный	Гинекоморфный	Гипертеннический	Нормостенический	Астенический	Замедленное	Своевременное	Ускоренное
Умеренный(n=276)	9,4	30,6*** (1-3)	60*** (1-3)	14,5* (1-3)	55,1	30,4	68,5* (1-3)	25,3** (1-3)	6,2** (1-3)
Высокий (n=181)	13,3	35,3** (2-3)	51,4** (2-3)	13,3* (2-3)	64	22,7* (2-3)	71,3* (2-3)	19,9* (2-3)	8,8* (2-3)
Максимальный (n=145)	21,4	58,6	20	5,5	54,5	40	94,5	4,8	0,7

\* – группы, имеющие достоверные различия ( $P < 0,05$ ).

\*\* – группы, имеющие достоверные различия ( $P < 0,01$ ).

\*\*\* – группы, имеющие достоверные различия ( $P < 0,001$ ).

у 94,5% (табл. 3) из них замедленные темпы полового созревания. Значения ИМТ убывают в группах от умеренного к максимальному уровню ДА. Средние значения во всех изученных группах соответствуют среднему типу питания для нашего региона [11, с. 31].

В группе с максимальным уровнем ДА примерно в два раза больше андроморфов. Обнаруженные различия не являются достоверными, однако можно говорить о тенденции более высокой представленности андроморфов в данной группе. В группе с максимальным уровнем ДА примерно в два раза больше мезоморфов и в три раза меньше гинекоморфов по сравнению с группами умеренного ( $p < 0,001$ , табл. 3) и высокого ( $p < 0,01$ , табл. 3) уровней ДА.

При проверке по критерию Колмогорова-Смирнова распределение значений индекса Д. Таннера ( $p = 0,000$ ) и показателя двигательной активности (час/нед) ( $p = 0,000$ ) у всех испытуемых статистически отличается от нормального. Поэтому нами был использован непараметрический критерий и рассчитан коэффи-

циент корреляции Спирмена. Вычисление коэффициента корреляции обнаружило положительную связь ( $r = 0,457$ ,  $p < 0,01$ ) между показателем индекса Д. Таннера и показателем двигательной активности в часах.

Расчет нелинейного коэффициента корреляции выявил, что эти показатели в равной мере зависят друг от друга ( $\eta_{ИГ \rightarrow ДА} = 0,578$ ,  $\eta_{ДА \rightarrow ИГ} = 0,576$ ). Это позволяет нам предположить, что оба названных фактора действуют друг на друга. Юноши с более высоким уровнем андрогенизации предпочитают занятия физкультурой и спортом другим видам деятельности. Занятия физкультурой и спортом в свою очередь влияют на формирование андроморфного соматотипа. Величина коэффициентов нелинейной корреляции свидетельствует о средней силе связи. Соматотип по половой дифференцировке тела на 33% ( $\eta^2_{ДА \rightarrow ИГ} = 0,332$ ) зависит от уровня двигательной активности.

Наши результаты подтверждаются данными, представленными в литературе. Показано, что у мальчиков, занимающихся в спортивном колледже, в течение 3 лет обучения в наибольшей степени увеличивается

окружность грудной клетки, затем ее поперечный размер [15, с. 43]. Масса тела у учащихся спортколледжа (борцов) по сравнению с контролем возрастает, особенно на третьем году обучения. Ширина плеч у борцов на всех курсах больше, чем в контроле [16, с. 43]. Показатель отношения ширины плеч к ширине таза положительно коррелирует с уровнем андрогенов плазмы [17, с. 58].

Физические нагрузки, таким образом, вызывают андрогенизацию у подростков и юношей. Группа испытуемых с высоким уровнем ДА имеет более андроморфные параметры по сравнению с испытуемыми с умеренным уровнем ДА. Известно также, что различные тренировочные режимы приводят к разнонаправленным изменениям в связывающей способности сывороточных белков и содержании тестостерона.

При тренировке силового характера содержание тестостерона оказалось почти в 2,5 раза выше, чем при тренировке на выносливость [18, с. 130].

С целью достижения гармоничности физического развития следует уделять пристальное внимание режиму двигательной активности детей и подростков.

Таким образом, в результате проведенных исследований выяснилось, что андроморфность возрастает, а гинекоморфность убывает в ряду групп с уровнем двигательной активности: умеренный – высокий – максимальный. Показатели индекса Д. Таннера и уровня ДА сцеплены друг с другом умеренной положительной связью. Нелинейный коэффициент корреляции выявил, что индекс Д. Таннера и уровень двигательной активности в равной мере зависят друг от друга.

### Библиографический список

1. Щедрина А.Г. Онтогенез и теория здоровья: методологические аспекты. – Новосибирск, 2003.
2. Dudgeon M.R., Inhorn M.C. Men's influences on women's reproductive health medical anthropological perspectives // Soc. Sci. Med. – 2004. – V. 59, n. 7.
3. Дорохов Р.Н., Сулимов А.А., Дорохов А.Р. Актуальные проблемы повышения уровня здоровья и физической подготовленности подрастающего поколения // Проблемы возрастной и спортивной антропологии : межрегион. сб. науч. тр. – Смоленск, 2005.
4. Сапин М.Р., Никитюк Б.А. Антропологические подходы в анатомии человека // Морфология. – 1992. – Т. 102, №5.
5. Хрисанфова Е.Н., Перевозчикова И.В. Антропология. – М., 1991.
6. Надеина С.Я., Филатова О.В., Кузьмина Н.В., Фалеева Д.М. Популяционное исследование антропометрических показателей лиц юношеского возраста – жителей города Барнаула // Известия Алт. гос. ун-та. – 2008. – №3(55).
7. Койносов А.П. Влияние конституции на адаптацию к различным двигательным режимам // Морфология. – 2008. – Т. 133, №2.
8. Койносов А.П., Кудряшов Е.В., Дергоусова Е.Н. Конституциональные особенности адаптации растущего организма к высокой двигательной активности // Морфология. – 2008. – Т. 133, №3.
9. Блинова Н.Г., Мирзахаранова Р.М. Методы оценки физического развития детей и подростков // Центры научных основ здоровья и развития / под ред. Э.М. Казина, Т.С. Паниной, Г.А. Кураева. – Кемерово, 1993.
10. Никитюк Б.А., Корнетов Н.А. Интегративная биомедицинская антропология. – Томск, 1998.
11. Диетология / под ред. А.Ю. Барановского. – СПб., 2006.
12. Филатова О.В., Надеина С.Я., Михеева О.О., Томилова И.Н. Региональные особенности определения соматотипа жителей г. Барнаула // Академический журнал Западной Сибири. – 2010. – №1.
13. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М., 1990.
14. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. – М., 1991.
15. Думаева Ф.Н. Особенности размеров грудной клетки у юношей-борцов, обучающихся в спортколледже // Морфология. – 2008. – Т. 133, №2.
16. Думаева Ф.Н., Саггибаев И.И. Особенности прироста веса, длины тела и туловища, ширины плеч у юношей-борцов – учащихся спортколледжа // Морфология. – 2008. – Т. 133, №2.
17. Никитюк Б.А. Конституция человека // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Сер. Антропология. – М., 1991. – Т. 4.
18. Хрисанфова Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. – М., 1990.