

*О. В. Филатова, Э. В. Хохловкина, В. М. Клоц, Л. А. Звягинцева*

### **Особенности распределения соматотипов в группах юношей с различной спортивной специализацией**

*O.V. Filatova, E.V. Khokhlovkina, V.M. Klotz, L.A. Zvyagintzeva*

### **Features of Distribution of Somatotype in Groups of Young Men from Different Sports Specialization**

Исследованы основные антропометрические показатели, выявлено распределение вариантов соматотипов у спортсменов различной специализации. Андроморфность возрастает в ряду: греко-римская борьба, биатлон, легкая атлетика, хоккей, футбол. Среди спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта, за исключением футболистов, обнаружен более высокий процент представленности гиперстенического соматотипа по сравнению с контрольной группой. Для лиц, занимающихся спортом, характерны более низкие значения индекса трохантерного по сравнению с контрольной группой.

**Ключевые слова:** антропометрия, соматотип, соматическая половая дифференциация, спортивная специализация.

DOI 10.14258/izvasu(2013)3.2-09

Изучение морфологических показателей строения тела является удобным и информативным ориентиром, позволяющим судить о профиле индивидуального развития [1, с. 74]. Конечные физические параметры человека зависят от взаимодействия генетических и разнообразных внешних факторов. Поскольку генетическая составляющая является в значительной мере постоянной, то климатогеографические, социально-экономические, экологические условия можно рассматривать как модифицирующие факторы фенотипической изменчивости индивидуума [2, с. 121]. Одним из таких факторов является уровень двигательной активности [3, с. 25]. Исследование последних двух десятилетий показывает, что у юношей в физическом развитии наблюдается тенденция к грацилизации и приобретение в строении тела признаков противоположного пола [4, с. 366]. Поэтому очень важно исследовать конституциональные типы и особенности полового диморфизма в зависимости от уровня двигательной активности, в частности, в группах спортсменов и нетренированных испытуемых.

В связи с вышесказанным актуальным является определение особенности распределения соматотипов у испытуемых, занимающихся различными видами спорта.

The basic anthropometric characteristics, distribution of somatotype variants of athletes of different specialization are researched. Andromorfnost increases in such sports: Greco-Roman wrestling, biathlon, athletics, hockey, football. Among the athletes involved in team sports except football players it is found a higher percentage of representation of hypersthenic somatotype compared with the control group. Sportsmen have lower trochanter index compared with the control group.

**Key words:** anthropometry, somatotype, somatic sexual differentiation, sports specialization.

Цель настоящей работы — изучить особенности распределения соматотипов в группах юношей в зависимости от спортивной специализации.

#### **Методика**

Для оценки соматотипов и темпов полового развития юношей города и села проводилось исследование 33 городских юношей 17–21 года (1-я группа) и 78 юношей (2-я группа) — учащихся ГОУ СПО «Алтайское училище олимпийского резерва г. Барнаула», с применением антропометрических методов исследования. Юноши являлись европеоидами и проживали в Алтайском крае. При выделении возрастных групп использована Схема возрастной периодизации онтогенеза человека, принятая на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965).

При антропометрических исследованиях руководствовались правилами, изложенными в работе В. В. Юрьева, А. С. Симаходского, Н. Н. Воронович [5, с. 23–30], все измерения проводились между определенными антропометрическими точками на теле [6, с. 123]. Малая антропометрическая программа включает в себя определение продольных, широтных и обхватных размеров: длины тела, см (ДТ), обхвата грудной

клетки (верхнего), см (ОГв), ширины плеч, см (ШП) и ширины таза, см (ШТ). Данные параметры, согласно мнению экспертов ВОЗ, описывают 80% морфологической изменчивости человека, что является репрезентативным для диагностики общей размерности тела и типа телосложения [7, с. 35]. Кроме того, для решения поставленных задач измеряли массу тела, кг (МТ), обхват бедер, см (ОБ), длину ноги, см (ДН). Использовали стандартный антропометрический инструментарий: ростомер, медицинские весы, большой толстотный циркуль, пластиковую мерную ленту.

Массо-ростовые отношения оценивались посредством использования индекса массы тела (ИМТ, или индекс Кетле), рассчитанного по формуле:  $ИМТ = МТ (кг) / ДТ (м)^2$ , центильные характеристики для которого брались с учетом пола и возраста испытуемых [8, с. 43]. Оценку соматического типа проводили по схемам В.М. Черноруцкого [9, с. 91] с использованием индекса Пинье (ИП) по формуле:  $ИП = ДТ - ОГв - МТ$  (<6 — гиперстеники, 6–28 — нормостеники, >28 — астеники для юношей — жителей Алтайского края [8, с. 44]). Для характеристики пропорций тела рассчитывался ряд индексов физического развития: индекс Дж. Тэннера (ИТ) [10, с. 151] по формуле  $ИТ = ШП * 3 - ШТ$ , позволяющий определить степень соматической половой дифференциации (>91 — андроморфия, 72–91 — мезоморфия, <72 — гинекоморфия для жителей Алтайского края [8, с. 45]), индекс трохантерный (ИТр [9, с. 91]) по формуле  $ИТр = ДТ / ДН$ , который характеризует темпы полового развития (менее 1,94 — замедленное половое развитие, от 1,94 до 2,01 — своевременное половое развитие, более 2,01 — ускоренное половое развитие [9, с. 91]). Определение типа телосложения проводилось с учетом региональных особенностей конституциональной диагностики мужчин и юношей Алтайского края [8, с. 40–46].

Все результаты антропометрического обследования обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики и статистики вывода: среднее арифметическое (М), стандартная ошибка (m). Выборки данных проверяли на нормальность распределения, для этого был использован критерий Колмогорова-Смирнова при уровне значимости  $p < 0,05$ . Для определения статистической значимости различий характеристик исследуемых независимых выборок с нормальным распределением использовались параметрический критерий t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия значений исследуемых параметров считали статистически значимыми при 95-процентном пороге вероятности ( $p < 0,05$ ). Для определения статистической значимости различий между долями использовался критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ) Пирсона [11, с. 113–125]. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программных продуктов SPSS 20.0 фирмы IBM for Windows.

#### Результаты исследования

В таблице 1 представлены средние величины антропометрических измерений учащихся училища олимпийского резерва юношеского возраста и контрольной группы. Более высокие значения длины тела отмечены у спортсменов, занимающихся греко-римской борьбой, по сравнению с контрольной группой и представителями других видов спорта (табл. 1). Большую массу тела имеют спортсмены, занимающиеся греко-римской борьбой, хоккеем (табл. 1). Выявлены высокие показатели «Обхват груди верхний» у испытуемых — представителей всех видов спорта за исключением футболистов. Показаны статистически значимо более высокие значения показателя ширины плеч у спортсменов по сравнению с контрольной группой (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения антропометрических показателей лиц юношеского периода

ДТ	МТ	ОГв	ШП	ШТ	ДН	ИП	ИТ	ИТр	ИМТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контрольная группа (n=33)									
177± 0,85	63,6± 1,21	86,6± 0,89	35,3± 0,46	26,3± 0,45	100,4± 0,48	26,77± 1,67	79,5± 1,48	1,78± 0,01	20,3± 1,18
Игровые виды спорта и единоборства									
Греко-римская борьба (n=22)									
190,7± 1,74***	73,5± 2,66**	100,7± 1,37***	37,4± 0,61*	24,3± 0,31*	98,4± 1,2	8,5± 2,56**	88,8± 1,79*	1,8± 0,01	20,2± 1,32
Футбол (n=12)									
181,2± 1,94*	62,9± 2,313	88,4± 1,33	36,2± 0,62	23,3± 0,82*	104,4± 1,07	27,4± 2,22	85,2± 1,36*	1,71± 0,01*	19,1± 1,27
Хоккей (n=14)									
181,3± 1,67*	74,4± 1,98**	96,9± 1,44**	37,4± 0,86***	25,4± 0,42	102,7± 1,14*	9,9± 2,24***	86,8± 2,74*	1,76± 0,01	22,6± 1,1*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Циклические виды спорта									
Биатлон (n=20)									
176,4± 1,74	69,7± 2,5**	95,9± 1,36**	37,4± 0,92***	23,7± 0,63*	99,5± 1,83	10,5± 2,52***	88,5± 1,83*	1,77± 0,02	22,5± 1,36*
Легкая атлетика (n=10)									
182,9± 1,94*	71± 2,31*	96,1± 1,33**	37,2± 0,73***	24,5± 0,82*	106,7± 1,07*	15,8± 2,22**	87,1± 1,36*	1,71± 0,01*	21,4± 1,27

Примечание:

ДТ — длина тела;

МТ — масса тела;

ОГв — обхват груди верхний;

ШП — ширина плеч;

ШТ — ширина таза;

ДН — длина ноги;

ИП — индекс Пинье;

ИТ — индекс Теннера;

ИТр — индекс трохантерный;

ИМТ — индекс массы тела.

Статистически значимые различия у спортсменов по сравнению с контрольной группой:

\* —  $p < 0,05$ , \*\* —  $p < 0,01$ , \*\*\* —  $p < 0,001$ .

Для полной характеристики физического статуса необходимо проводить комплексную оценку, включая определение состояния развития всех компонентов тела, конституциональную оценку индивида, т. е. его соматотип, который является отражением сложных биохимических процессов организма человека.

Средние значения индекса Пинье (табл. 1) в группах юношей, занимающихся греко-римской борьбой, хоккеем, биатлоном и легкой атлетикой, соответствуют нормостеническому соматотипу [8, с. 44], что и подтверждается данными таблицы 2. Однако процентное распределение испытуемых в соответ-

ствии с соматотипом показало, что в группах борцов и хоккеистов в равной степени представлены гиперстеники и нормостеники (табл. 2). Средние значения индекса Пинье (табл. 1) в группах футболистов и контрольной соответствуют астеническому соматотипу [8, с. 44]. Большинство испытуемых в этих группах имеют астенический соматотип (табл. 2). В группе спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, преобладает нормостенический тип телосложения, что свидетельствует о пропорциональности основных размеров и правильном соотношении длины и массы тела.

Таблица 2

Представленность соматотипов (%) по классификации М. В. Черноруцкого

Соматотип	Гиперстенический	Нормостенический	Астенический
Контрольная группа	10	35	55
Скоростно-силовые виды спорта			
Игровые виды спорта и единоборства			
Греко-римская борьба (n=22)	50*	50	—
Футбол (n=12)	—	42	58
Хоккей (n=14)	42*	58	—
Циклические виды спорта			
Биатлон (n=20)	22	57	21
Легкая атлетика (n=10)	20	70*	10

Примечание. Статистически значимые различия у спортсменов по сравнению с контрольной группой: \* —  $p < 0,05$ .

Во всех группах спортсменов выявлены более высокие значения индекса Дж. Тэннера по сравнению с контрольной группой (табл. 1), что косвенно свиде-

тельствует о более высоком уровне андрогенизации у спортсменов. Величина индекса Дж. Тэннера убывает в ряду: греко-римская борьба, биатлон, легкая

атлетика, хоккей, футбол (табл. 1). Сказанное выше подтверждается данными таблицы 3. В группах спортсменов около 40% испытуемых имеет андроморфное телосложение, около 60% — мезоморфное телосложение, среди спортсменов не встречаются представители гинекоморфного соматотипа. Исключение составляют футболисты, которые на 100% представлены мезоморфным соматотипом. В контрольной группе показано преобладание юношей мезоморфного сома-

тотипа (61%). Примерно в равной степени встречаются представители гинекоморфного (17%) и андроморфного (22%) соматотипов.

Во всех группах спортсменов выявлены более низкие значения индекса массы тела (табл. 1), высокие значения которого (ИМТ больше 28,7 [8, с. 43]) свидетельствуют об ожирении. Среди всех испытуемых (юноши-спортсмены и контрольная группа) не выявлено людей, страдающих ожирением.

Таблица 3

Распределение (%) соматотипов по классификации Теннера

Группы испытуемых	Соматотип		
	Андроморфный	Мезоморфный	Гинекоморфный
Контрольная группа (n=33)	22	61	17
Игровые виды спорта и единоборства			
Греко-римская борьба (n=22)	41*	59	—
Футбол (n=12)	—	100*	—
Хоккей (n=14)	42*	58	—
Циклические виды спорта			
Биатлон (n=20)	31	69	—
Легкая атлетика (n=10)	40*	60	—

Примечание. Статистически значимые различия у спортсменов по сравнению с контрольной группой: \* —  $p < 0,05$ .

Простым и доступным скрининговым показателем, отражающим баланс половых и тиреоидных гормонов в пубертатном периоде, является трохантерный индекс — отношение длины тела к длине ноги [12, с. 120]. Большинство обследованных нами юношей в обеих группах имеют низкие значения индекса трохантерного (табл. 1), что свидетельствует о замедленных темпах полового развития в пубертатном периоде.

Уменьшение трохантерного индекса свидетельствует о дисгармоничном половом развитии, поскольку зоны роста не закрываются вовремя при дефиците тиреоидных гормонов и гипогонадизме. Величина трохантерного индекса зависит от двух факторов — количества тиреоидных гормонов и секреции половых гормонов (эстрогенов и андрогенов). Известно, что тиреоидные гормоны прямо влияют на функцию половых желез, т. е. и на половое развитие, следовательно, при дефиците гормонов щитовидной железы процесс полового развития может замедляться [12, с. 120]. Алтайский край относится к числу йоддефицитных регионов [13, с. 58]. В условиях йоддефицита недостаток тиреоидных гормонов не постоянен, в стрессовых ситуациях создается их выраженный дефицит, способный оказать влияние на физическое развитие. В первую очередь в подростковом периоде, вероятно, страдает звено гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной регуляции фертильности [12, с. 120]. Полученные нами данные согласуются с данными другого йоддефицит-

ного региона — Перми. Среди обследованных юношей Перми трохантерный индекс лишь в 20% случаев соответствовал норме, у трети подростков он был ниже нормы [12, с. 120]. Более низкие значения индекса трохантерного в группе спортсменов могут быть объяснены также преимущественным развитием мезоморфного компонента по сравнению с андроморфным.

Следует отметить, что особенности соматотипов у спортсменов не до конца изучены и нуждаются в дальнейшей разработке. Представляет интерес пролонгированное изучение изменения соматотипа у одних и тех же спортсменов с целью уточнения морфологических критериев для спортивного отбора. Исследование биогенетического фактора позволит оценить вклад генотипа и тренировочного режима в формирование соматотипа.

Заключая настоящую работу, мы констатируем, что высокие значения показателей «Обхват груди верхний», «Ширина плеч», «Индекс Теннера», а также высокий процент представленности андроморфного соматотипа свидетельствуют о повышенной андрогенизации у спортсменов. Среди спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта, за исключением футболистов, обнаружен более высокий процент представленности гиперстенического соматотипа по сравнению с контрольной группой. Для лиц, занимающихся спортом, характерны более низкие значения индекса трохантерного по сравнению с контрольной группой.

### Библиографический список

1. Прахин Е. И. Информационно-сравнительная характеристика индивидуально-типологических оценок роста и развития детей // Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии : материалы научной конференции. — Красноярск, 1997.
2. Алексеева Т. И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. Биологические аспекты. — М., 1998.
3. Шарайкина Е. П. Закономерности изменчивости морфофункциональных показателей физического статуса молодых людей в зависимости от пола и типа телосложения. — Красноярск, 2005.
4. Пуликов А. С. Адаптационный потенциал юношей Красноярского края как показатель состояния здоровья // В мире научных открытий. — 2011. — №4.
5. Юрьев В. В., Симаходский А. С., Воронович Н. Н. Рост и развитие ребенка. — СПб., 2007.
6. Рогинский Я. Я., Левин М. Г. Антропология. — М., 1978.
7. Шершнева Л. П., Пирязева Т. В. Основы прикладной антропологии и биомеханики. — М., 2004.
8. Надеина С. Я., Филатова О. В. Региональные особенности конституциональной диагностики мужчин и юношей — жителей г. Барнаула // Известия Алтайского государственного университета. — 2010. — №3/2 (67).
9. Шорин Ю. П., Блинова Н. Г., Мирзаханова Р. М. Методы оценки биологического созревания и массового развития // Центры научных основ здоровья и развития. — Кемерово, 1993.
10. Никитюк Б. А., Корнетов Н. А. Интегративная биомедицинская антропология. — Томск, 1998.
11. Наследов А. Д. SPSS компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках. — 2-е изд. — СПб., 2007.
12. Шевчук В. В., Малютина Н. Н. Связанные с эндокринопатиями нарушения здоровья у юношей допризывного возраста в йоддефицитном регионе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. — 2012. — №1.
13. Салдан И. П., Коршунова О. Н. Проблемы питьевого водоснабжения населения Алтайского края // Питьевые воды Сибири-2010 : материалы V научно-практической конференции / под ред. Ю. И. Винокурова, И. П. Салдана. — Барнаул, 2010.