

*Гилеп И.Л.*, канд. хим. наук, доцент,  
*Ильютик А.В.*, канд. биол. наук, доцент,  
*Кучинская О.В.*

Белорусский государственный университет физической культуры

## **ОСОБЕННОСТИ СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ЮНЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ 11–12 ЛЕТ**

*Gilep I.I.*  
*Ilyutik A.V.*  
*Kuchinskaja O.V.*

Belarusian State University of Physical Culture

## **FEATURES OF THE SOMATOTYPOLICAL PROFILE OF YOUNG ATHLETES AGED 11–12**

**АННОТАЦИЯ.** В статье приведены соматотипы юных легкоатлетов в возрасте 11–12 лет. Наши исследования показали, что в группе детей как мальчиков, так и девочек преобладали выраженные эктоморфы. При этом эктоморфия находится на высоком уровне, а мезоморфия – в средних значениях. Такой соматотипологический профиль является благоприятным для занятий в циклических дисциплинах, прыжковых видах и многоборьях.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** соматотип; эндоморфия; мезоморфия; эктоморфия; юные легкоатлеты.

**ABSTRACT.** The article present the somatotypes of young athletes aged 11–12 years. Our studies have shown that in the group of children, both boys and girls, pronounced ectomorphs predominated. At the same time, ectomorphy is at a high level, and mesomorphy is at an average level. Such a somatypological profile is favorable for training in cyclic disciplines, jumping and all-around events.

**KEYWORDS:** somatotype; endomorphy; mesomorphy; ectomorphy; young athletes.

Соматотип предлагает метод оценки и классификации общей формы тела на основе трех компонентов: эндоморфия (относительная полнота), мезоморфия (относительное развитие скелетно-мышечной системы) и эктоморфия (относительная линейность или стройность) [1]. Соматотип «выражает генетический детерминизм, наблюдаемый с морфо-конституциональной точки зрения» [2] и может быть идентифицирован путем присвоения трехзначного рейтинга, представляющего эндоморфию, мезоморфию и эктоморфию. Таким образом, соматотип дает целостную количественную оценку морфологии и характеристик человеческого тела [2]. В настоящее время определение соматотипа остается недорогим методом для получения косвенной информации о составе тела. В спортивной практике определение соматотипа и его интерпретация являются популярными методами исследования. Например, соматотипы гимнасток в основном определяются как эктоморфный мезоморф (преимущественно мезоморфия и эктоморфия, а не эндоморфия) и сбалансированный мезоморф (преимущественно мезоморфия; эндоморфия и эктоморфия ниже и равны или не отличаются более чем на половину единицы соматотипа), где компонент

мезоморфии более выражен у спортсменов с более высоким уровнем мастерства в спорте [3]. Гимнасты по сравнению с неспортсменами имеют меньше жира, более развит компонент мезоморфии, меньшую массу тела и меньший рост [3]. Такая характеристика соматического телосложения способствует более высокой силе и всестороннему управлению телом при выполнении гимнастических упражнений. Спортсмены каратэ высокого уровня характеризуются низким содержанием жира в организме и мезоморфно-эктоморфным соматотипом [4]. Однако профили соматотипов у спортсменов, специализирующихся в карате, различаются в разных весовых категориях. Так, спортсмены-мужчины массой тела больше 84 кг являлись эндоморфными мезоморфами, меньше 84 кг – эндоморфными эктоморфами [5]. В игровых видах спорта соматотипы спортсменов различаются в зависимости от амплуа. Исследования показали [6], что доминирующим соматотипом у вратарей являлся мезоэндоморфный, у защитников – сбалансированный эктоморфный соматотип, у полузащитников – уравновешенный мезоморфный соматотип, у нападающих – мезоэктоморфный. Связи между соматотипом и физической работоспособностью в общей популяции также вызывают научный интерес, но встречаются редко по сравнению с большим объемом литературы о спортсменах. Исследование физически активных мужчин показало, что мезоморфия была связана с более высокой, а эктоморфия с более низкой мышечной силой. Эндоморфия значимо не коррелировала с силовыми показателями [2]. Таким образом, эктоморфия и эндоморфия могут быть важны для прогнозирования движений, требующих перемещения массы, например, при взрывных силовых движениях ног. Это подтверждается результатами Busko [et al.] [7], которые наблюдали значительную положительную корреляцию между эктоморфией и максимальной силой во время прыжков с контрдвижением, а также между мезоморфией и максимальной силой во время прыжков с контрдвижением. Низкие баллы по эктоморфии могут быть преимуществом в силовых движениях, где предпочтение отдается коротким рычагам [1]. Многофакторный анализ показал, что мезоморфия была лучшим компонентом соматотипа для прогнозирования силы верхней части тела, в то время как и мезоморфия, и эктоморфия предсказывали силу нижней части тела [2]. Сочетание высоких баллов мезоморфного и эктоморфного соматотипа положительно влияет на силу нижней части тела, что может играть существенную роль в тех видах спорта, где важна сила нижних конечностей. Анализ соматотипов детей 10–11 лет [8] показал, что эндоморфия может оказывать негативное влияние на высоту прыжков, мезоморфия может иметь значительный положительный влияние на результаты спринтерского бега, а эктоморфный компонент может быть положительно связан со спринтерским бегом и увеличением аэробной мощности.

Таким образом, оценка соматотипа является актуальным при подготовке юных спортсменов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие спортсмены в возрасте 11–12 лет, специализирующиеся в легкой атлетике ДЮСШ «Буревестник»; мальчики, n=9 (группа 1); девочки, n=15 (группа 2). Антропометрические измерения проводились по стандартной методике, расчет соматотипа проводился по схеме Хит – Картера [1]. Статистический анализ данных производили с помощью пакета программ “MicrosoftOfficeExcel” и “IBMSPSSStatistics 20”. Использовались: критерий Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова; U-критерий Манна – Уитни (критическое значение

уровня значимости 0,05). Количественные данные представлены в виде медианы значений (Me) и интерквартильного размаха с описанием значений 25 и 75 перцентилей: Me (25 %; 75 %).

**Результаты и их обсуждение.** В таблице представлены описательные статистические данные по антропометрическим характеристикам. Четкие половые различия по этим показателям обнаруживаются уже у детей 11–12 лет. По росту и массе тела у детей не было обнаружено значимых половых различий, при этом девочки были незначительно выше мальчиков и больше по массе тела. У мальчиков был выявлен значимо более высокий процент костной массы по сравнению с девочками, но была обнаружена значимо более низкая жировая масса (таблица). Индекс массы тела значимо не различался у детей, однако у девочек был в среднем по группе выше, чем у мальчиков. Девочки были более эндоморфны, по сравнению с мальчиками. Относительно мезоморфности и эктоморфности у детей значимых различий не обнаружено, но в среднем по группе мальчики были более эктоморфны и мезоморфны.

Таблица – Антропометрические показатели детей 11–12 лет, специализирующихся в легкой атлетике

Показатели	Мальчики	Девочки
Рост, см	153,5 (148,7; 160,5)	160 (155,5; 166)
Вес, кг	43,1 (36,1; 46,2 )	48,4 (44,8; 52,4)
Костная масса, %	<b>20 (19; 21)</b>	<b>17 (16; 17,5)</b>
Мышечная масса, %	43 (40; 46)	41 (39,5; 42,5)
Жировая масса, %	<b>15 (13; 19)</b>	<b>21 (18,5; 24,5)</b>
Индекс массы тела, кг/м <sup>2</sup>	<b>17,8 (16,3; 18,3)</b>	<b>18,9 (17,8; 20,5)</b>
Эктоморфия	7,7 (7,3; 7,8)	7,2 (5,5; 7,8)
Мезоморфия	3,5 (3,0; 4,0)	3,0 (2,3; 3)
Эндоморфия	<b>1,7 (1,7; 2,2)</b>	<b>2,7 (2,2; 3)</b>

*Примечание:* жирным шрифтом выделены значимые различия по U-критерию Манна – Уитни,  $P < 0,05$

Наши данные подтверждаются ранее полученными исследованиями. Так португальские ученые [9] показали, что у мальчиков 12 лет был более широкий диаметр плечевой и бедренной костей, тогда как у девочек были более толстые кожные складки трицепса, подлопаточной, надподвздошной и икроножной мышц. Не было обнаружено половых различий в окружности икр и массе тела. Мальчики были более мезоморфны, а девочки – эндоморфны. Российские ученые [10] выявили, что только в возрастной группе 12-летних детей масса тела у девочек больше, чем у мальчиков. Было показано, что на начальном этапе подготовки в легкой атлетике при выборе и уточнении специализации целесообразно учитывать антропометрические критерии. Юные спортсмены с мышечным типом телосложения, который характеризуется хорошо развитой мускулатурой, значительным тонусом мышц, у которых на высоком уровне находятся реагирующие способности, в дальнейшем могут быть ориентированы в спринтерский бег. Спортсмены астеноидного типа телосложения, имеющие тонкокостное строение, удлиненные конечности, продемонстрировавшие высокие показатели при тестировании чувства времени, могут быть ориентированы на бег на средние дистанции или стайерский и марафонский бег. Спортсмены, для которых наиболее характерны торакальный, грациальный, относительно узко

сложенный тип, с умеренно развитой мускулатурой, достаточно высоким тонусом мышц, проявившие способность к точности оценки и дифференцирования пространственных и силовых параметров движения, которая является значимым показателем при выборе прыжковых видов легкой атлетики, могут быть ориентированы на данный вид дисциплины. Спортсмены дигестивного соматотипа, который характеризуется жиротложением, обильной мышечной массой с хорошим тонусом, проявившие способность к точности оценки и дифференцированию пространственных и силовых параметров движения, могут быть ориентированы в метания. Сведения о морфотипологическом и психомоторном статусе можно использовать для обеспечения контроля состояния спортсменов в годичном цикле подготовки, коррекции тренировочного процесса, индивидуализации нагрузок, спортивной ориентации (уточнения специализации в легкой атлетике) [11].

Наши исследования показали, что в группе детей как мальчиков, так и девочек преобладали выраженные эктоморфы. При этом эктоморфия находится на высоком уровне, а мезоморфия – в средних значениях. Такой соматотипологический профиль является благоприятным для занятий в циклических дисциплинах, прыжковых видах и многоборьях [12, 13].

**Заключение.** Спортивные результаты напрямую опосредованы составом тела спортсменов. Целесообразно при выборе и уточнении специализации учитывать соматотип. Наши данные согласуются с ранее полученными исследованиями и свидетельствуют об адекватном выборе первичной специализации тренером для юных легкоатлетов. Полученные данные об антропометрическом статусе детей можно учитывать для коррекции тренировочного процесса, индивидуализации нагрузок и определения окончательной специализации в легкой атлетике.

1. Carter, J. E. L. Somatotyping – development and applications. / J. E. L. Carter, B. H. Heath. – Cambridge: Cambridge Univ, 1990. – 503 p.

2. The influence of somatotype on anaerobic performance [Electronic resource] / H. Ryan-Stewart, J. Faulkner, S. Jobson // Journal plos one. – 2018. – Vol. 13 (5). – Mode of access: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0197761>. – Date of access: 13.07.2022.

3. Somatotype, body composition, and physical fitness in artistic gymnasts depending on age and preferred event [Electronic resource] / K. Sterkowicz-Przybycień [et al.] // Journal plos one. – 2019. – V. 14 (2). – Mode of access: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0211533>. – Date of access: 13.07.2022.

4. Physical and physiological profile of elite karate athletes / H. Chaabène [et al.] // Sports Med. – 2012. – V. 42 (10). – P. 829–843.

5. Somatotype Profiles of Montenegrin Karatekas: An Observational Study / J. Slankamenac [et al.] // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2021. – Vol. 18 (24). – P. 12914.

6. Somatotype and Body Composition in Young Soccer Players According to the Playing Position and Sport Success / V. Cárdenas-Fernández, J. L. Chinchilla-Minguet, Al. Castillo-Rodríguez // J Strength Cond Res. – 2019. – Vol. 33 (7). – P. 1904–1911.

7. Somatotype-variables related to muscle torque and power output in female volleyball players / K. Busko [et al.] // Acta Bioeng Biomech. – 2013. – Vol. 15 (2). – P. 119–126.

8. Effects of Body Fat and Dominant Somatotype on Explosive Strength and Aerobic Capacity Trainability in Prepubescent Children / C. C. Marta [et al.] // The Journal of Strength and Conditioning Research. – 2013. – Vol. 27 (12). – P. 3233–3244.

9. Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents [Electronic resource] / K. Silventoinen [et al.] // Am J Hum Biol. – 2021. – Vol. 33 (3). – Mode of access: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32638469/>.

10. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5–18 лет: результаты массового популяционного скрининга / В. И. Стародубов, А. А. Мельников, С. Г. Руднев // Вестник РАМН Актуальные вопросы педиатрии. – 2017. – № 72 (2). – С.134–142.

11. Белякова, А. С. Морфотипологический и психомоторный статус начинающих легкоатлетов / А. С. Белякова // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2018. – № 3. – С. 110–117.

12. Чугунова, Л. П. Соматотип высококвалифицированных спортсменов / Л. П. Чугунова, Э. Г. Мартиросов, Ж. В. Мельникова // Морфогенетические проблемы спортивного отбора: сб. науч. тр. / под ред. Э. Г. Мартиросова. – М., 1989. – С. 46–62.

13. Борщ, М. К. Особенности организации соматического статуса спортсменов высокой квалификации / М. К. Борщ, А. П. Баскакова, Е. В. Хроменкова // Научные труды НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь: сб. науч. тр. / редкол.: В. А. Остапенко (гл. ред.) [и др.]; Науч.-исслед. ин-т физ. культуры и спорта Республики Беларусь. – Вып. 5. – Минск: БГУФК, 2005. – С 63–68.

*Го Вэнь Сюэ*

*Позюбанов Э.П.*, канд. пед. наук, доцент

*Яхновец А.С.*

Белорусский государственный университет физической культуры

## **КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ БРОСКОВ В МЕТАНИИ КОПЬЯ**

*Guo Wen Xue*

*Pozubanov E.P.*

*Yakhnovets A.S.*

Belarusian State University of Physical Culture

## **KINEMATIC FEATURES OF HIGHLY EFFECTIVE COMPETITIVE THROWS IN JAVELIN THROWING**

**АННОТАЦИЯ.** Конструкционные особенности построения соревновательных упражнений высококвалифицированных и, особенно, элитных спортсменов всегда привлекают профессиональное внимание специалистов, желающих должным образом оценить свойства двигательных проявлений человека, позволяющих ему достигать предельных временных и пространственных результатов соревновательной деятельности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** высококвалифицированные спортсмены; метание копья; кинематические показатели; финальный разгон; одноопорная и двухопорная фазы.

**ABSTRACT.** Structural features of competitive exercises construction of highly qualified and, especially, elite athletes always attract professional attention of specialists