



УДК 796:61

DOI <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.102>

## **Исследование динамики антропометрических показателей спортсменов в подростковом и юношеском возрасте в условиях воздействия специфической физической нагрузки разной длительности**

А. М. Садовникова<sup>1, 2</sup>, А. В. Болотов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Иркутский государственный университет, Иркутск*

<sup>2</sup>*Иркутский филиал Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Иркутск*

*E-mail: sam-am@mail.ru*

**Аннотация.** Представлены результаты сравнительной оценки уровня гармоничности развития по индексу Кетле (весо-ростовому) и индексу Пинье (грудно-ростовому) в трёх группах юных спортсменов, имеющих разный стаж занятий спортивными танцами. Были измерены основные морфологические показатели: длина тела, масса тела, обхват грудной клетки. Значения индекса Кетле и индекса Пинье у юношей первой и второй групп указывают на их низкий нутриционный статус и гипогармоничное физическое развитие. У юношей третьей группы значение этих индексов оптимально или выше среднего, что указывает на гармоничное или гипергармоничное развитие. Различия уровня физического развития по показателям индексов гармоничности между группами девушек оказались несущественными. Проведённое исследование показало, что спортсмены с максимальным стажем занятий спортивными танцами имеют значимые различия по всем морфологическим показателям по сравнению со спортсменами с меньшим стажем. Занятия спортивными танцами в зависимости от стажа способствуют гармонизации физического развития у юношей, находящихся в подростково-юношеском периоде развития. У девушек, проходящих через тот же возраст, спортивные танцы способствуют поддержанию гармоничности физического развития.

**Ключевые слова:** подростковый и юношеский возраст, танцевальный спорт, гармоничность физического развития, длина тела, масса тела, обхват грудной клетки.

**Для цитирования:** Садовникова А. М., Болотов А. В. Исследование динамики антропометрических показателей спортсменов в подростковом и юношеском возрасте в условиях воздействия специфической физической нагрузки разной длительности // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. 2018. Т. 26. С. 102–109. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.102>

### ***Введение***

Физическая культура и спорт являются универсальным фактором, оказывающим положительное влияние на физическое развитие детей и подростков. Спортивные танцы, имеющие базу среди видов зрелищного искусства, ныне рассматриваются как разновидность спортивной деятельности, поскольку имеют выраженную соревновательную направленность, присущую спортивным состязаниям, а интенсивность и сложность выполнения

элементов требуют особых физических качеств, необходимых спортсменам. Исследования физиологического плана, учитывающие специфику этого вида спорта, позволят ответить на вопрос о том, какие именно морфологические характеристики организма формируются под влиянием специфики тренировочного процесса и длительности занятий спортивными танцами.

Целью настоящего исследования стал сравнительный анализ уровня гармоничности развития юношей и девушек подросткового и юношеского возраста в зависимости от длительности их занятий спортивными танцами.

### *Материалы и методы*

В обследовании приняли участие 30 спортсменов в возрасте от 15 до 17 лет, занимающиеся спортивными танцами в танцевальном клубе «Байкал-данс» на базе средней общеобразовательной школы № 72 г. Иркутска и имеющие разный стаж занятий спортивными танцами. Были сформированы три испытательные группы, каждая из которых состояла из 10 человек (5 юношей и 5 девушек). В первой группе стаж занятий составил 2–3 года, во второй – 4–6 лет, в третьей – 10–12 лет. Выборки не дифференцировали по уровню личного мастерства испытуемых. Для каждого из участников контрольные испытания проводили в течение одного дня. Все виды обследований проводились на базе лаборатории проблем физической культуры и спорта при филиале РГУФКСиТ в Иркутске в первой половине дня в условиях оптимальной температуры, влажности и освещения. Результаты обследований фиксировали в протоколах.

Антропометрические измерения проводились по общепринятой в России методике с учётом требований НИИ Антропологии Московского государственного университета и включали определение параметров тела при помощи набора антропометрических инструментов [Жданова, 1967; Тегако, Марфина, 2003]. Были измерены основные морфологические показатели: длина и масса тела, обхват грудной клетки. Для оценки гармоничности развития использовали индексы, устанавливающие оптимальные показатели в соотношении длины тела с его массой и обхватом грудной клетки. Индекс Кетле (весоростовой) вычисляется по формуле:  $ИМТ = P / L^2$ , где  $P$  – масса тела (кг),  $L$  – длина тела (м). Оптимальное значение индекса Кетле для юношей 20,0–25,0, для девушек – 18,5–22,3. Индекс Пинье (грудно-ростовой, показатель крепости телосложения) вычисляется по формуле:  $L - (P+T)$ , где  $T$  – обхват груди (см),  $P$  – масса тела (кг),  $L$  – длина тела (см). Среднее значение индекса для юношей равно 21,0–25,0, для девушек – 25,0–30,0. Чем выше значение индекса, тем слабее телосложение [Садовникова, Болотов, 2007]. Достоверность различий между независимыми результатами, полученными в ходе сравнительного анализа, определяли с применением  $t$ -критерия Стьюдента [Карпман, Белоцерковский, Гудков, 1998].

### Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ средних значений основных морфологических показателей в группах спортсменов, имеющих разный стаж занятий спортивными танцами, выявил следующую картину (табл.1). По длине тела различия значимы между юношами 1-й и 3-й групп, между девушками 1-й и 3-й, 2-й и 3-й групп. По массе тела различия значимы как у юношей, так и у девушек между 1-й и 3-й, 2-й и 3-й группами. По окружности грудной клетки различия значимы между юношами 1-й и 2-й, 1-й и 3-й, 2-й и 3-й групп, между девушками 1-й и 2-й, 2-й и 3-й групп. Таким образом, спортсмены с максимальным стажем занятий спортивными танцами демонстрируют значимые различия по всем морфологическим показателям по сравнению со спортсменами 1-й и 2-й групп, за исключением длины тела у юношей 2-й группы и окружности грудной клетки у девушек 1-й группы.

Сравнения средних значений основных морфологических показателей внутри одной группы между представителями разных полов позволили выявить степень полового диморфизма в каждой из исследуемых групп. В 1-й и 2-й группах значимые различия между полами выявлены для таких показателей, как длина и масса тела. По данным параметрам юноши существенно превосходят девушек. По окружности грудной клетки различия не существенны. В 3-й группе значимые различия между полами выявлены по всем исследованным показателям. Таким образом, у спортсменов 3-й группы половой диморфизм по данным показателям более выражен.

Таблица 1

Средние значения основных морфологических показателей в группах спортсменов, имеющих разный стаж занятий спортивными танцами

Морфологический показатель, единица измерения	Пол	Группа (стаж занятий)		
		1 (2–3 года)	2 (4–6 лет)	3 (10–12 лет)
Длина тела, см	м	<b>170,5±2,3*</b>	<b>174,5±0,2</b>	<b>176±0,8*</b>
	ж	<b>162,2±1,2*</b>	<b>160,2±1,2**</b>	<b>165,5±0,2* **</b>
Масса тела, кг	м	<b>54.8±1,0*</b>	<b>56,5±1,0**</b>	<b>64,5±1,0* **</b>
	ж	<b>49,4±0.7*</b>	<b>49,5±2,6**</b>	<b>54,2±0,5* **</b>
Окружность грудной клетки, см	м	83,2±1,6*	79±0,4**	<b>94,2±1,2* **</b>
	ж	<b>84,5±0,6* **</b>	78,5±1,3* **	<b>84±0,8**</b>

Примечание: \* – показатели, имеющие значимые различия между спортсменами 1-й и 3-й групп ( $p < 0,05$ ); \*\* – показатели, имеющие значимые различия между спортсменами 2-й и 3-й групп или 1-й и 2-й групп ( $p < 0,05$ ); жирным выделены показатели, имеющие значимые различия между полами внутри одной группы ( $p < 0,05$ ).

Для оценки гармоничности физического развития проведён сравнительный анализ индексных оценок в трёх группах танцоров, имеющих разный стаж занятий спортивными танцами (табл. 2). Значение индекса Кетле у юношей 1-й и 2-й групп указывает на их низкий нутриционный статус и гипогармоничное физическое развитие. У юношей 3-й группы значение данного индекса оптимально, что указывает на гармоничное физическое развитие. По индексу Кетле различия оказались значимы между юношами 2-й и

3-й групп. У девушек всех групп данный индекс оптимален, а физическое развитие гармонично.

Значение индекса Пинье у юношей 1-й и 2-й групп указывает на их слабое телосложение и гипогармоничное физическое развитие. У юношей 3-й группы значение данного индекса выше среднего, что указывает на гипергармоничное физическое развитие. По индексу Пинье различия оказались значимы между юношами 1-й и 3-й, 2-й и 3-й групп. У девушек 1-й и 3-й групп данный индекс оптимален, а физическое развитие гармонично, у девушек 2-й группы слабое телосложение и гипогармоничное физическое развитие.

Таблица 2

Средние значения индексов гармоничности физического развития и их оценка в группах спортсменов, имеющих разный стаж занятий спортивными танцами

Индексы	Пол	Группа (стаж занятий)					
		1 (2–3 года)		2 (4–6 лет)		3 (10–12 лет)	
		Результат	Оценка	Результат	Оценка	Результат	Оценка
Индекс Кетле	м	18,56±0,8	гг	17,1±0,6**	гг	21,2±1,3**	г
	ж	18,9±1,6	г	18,9±2,4	г	19,45±0,4	г
Индекс Пинье	м	30,5±1,3*	гг	29±0,5**	гг	15,5±1,5* **	ггг
	ж	27,5±0,9	г	31,5±2,2	гг	28±0,5	г

Примечание: \* – показатели, имеющие значимые различия между спортсменами 1-й и 3-й групп ( $p < 0,05$ ); \*\* – показатели, имеющие значимые различия между спортсменами 2-й и 3-й групп ( $p < 0,05$ ); оценки: г – гармоничное развитие; гг – гипогармоничное развитие; ггг – гипергармоничное развитие.

Таким образом, сравнительный анализ индексных оценок в трёх группах танцоров показал, что юноши с максимальным стажем занятий спортивными танцами в основном имеют значимые различия по индексам гармоничности физического развития по сравнению со спортсменами, имеющими меньший стаж (за исключением индекса Кетле у юношей 1-й группы). Различия по индексам гармоничности физического развития между группами девушек незначительны. Индексы гармоничности физического развития указывают на то, что юноши с максимальным стажем занятий спортивными танцами характеризуются оптимальной массой тела и крепким телосложением, тогда как спортсмены с меньшим стажем занятий имеют недостаток массы тела и слабое телосложение. Большинство девушек имеют оптимальную массу тела и обхват грудной клетки независимо от стажа занятий спортивными танцами.

На рисунке представлено распределение юных танцоров по уровню гармоничности развития в зависимости от стажа занятий спортивными танцами. По индексу Кетле у обследованных спортсменов выявлено два уровня гармоничности физического развития – гармоничное и гипогармоничное. Гармоничное развитие юношей выявлено у 40 % – 1-й группы, 20 % – 2-й группы и 80 % – 3-й группы; остальные юноши во всех группах по этому индексу гипогармоничны. Большинство девушек по индексу Кетле гармоничны независимо от стажа занятий танцевальным спортом.

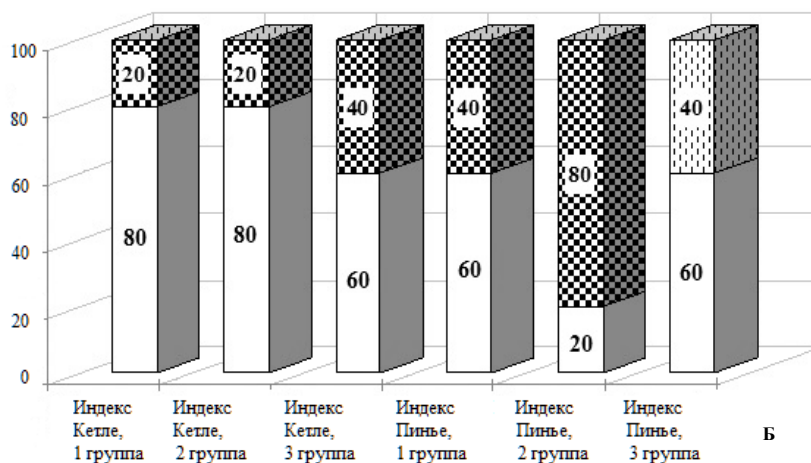
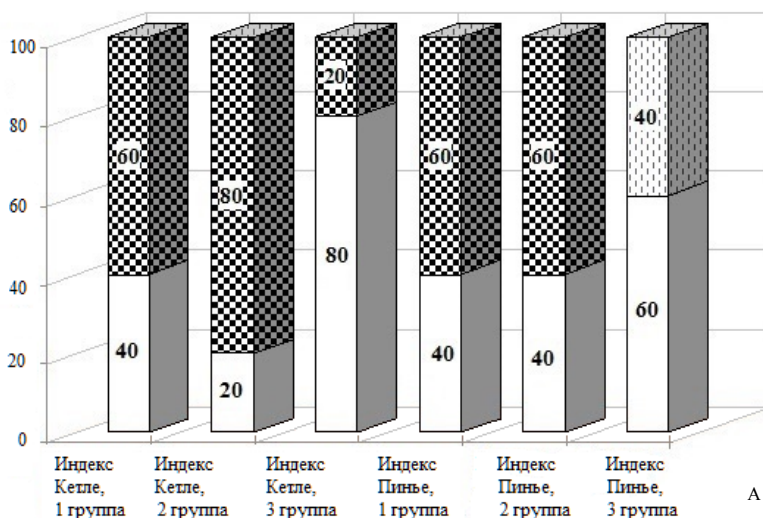


Рис. Распределение юношей (А) и девушек (Б), имеющих разный стаж занятий спортивными танцами, по уровню гармоничности развития на основе индексов Кетле и Пинье

□ – гармоничное развитие; [checkered] – гипергармоничное развитие; [dotted] – гипогармоничное развитие

По индексу Пинье у обследованных спортсменов выявлено три уровня гармоничности физического развития – гармоничное, гипергармоничное и гипогармоничное. Гармоничное развитие выявлено у 40 % юношей 1-й и 2-й групп и 60 % юношей 3-й группы. 60 % юношей 1-й и 2-й групп имеют слабое телосложение (гипогармоничное развитие), 40 % юношей 3-й группы имеют крепкое телосложение (гипергармоничное развитие). Гармоничное развитие выявлено у 60 % девушек 1-й и 3-й групп, 40 % девушек 1-й группы и 80 % девушек 2-й группы гипогармоничны. 40 % девушек 3-й группы гипергармоничны.

Сравнительный анализ уровня гармоничности физического развития позволил установить, что значимые различия по большинству индексов гармоничности физического развития между группами характерны только для юношей, у девушек же такие различия не существенны. Это связано с общими тенденциями развития подростков данной возрастной группы [Бернштейн, 2006; Бочаров, 2001]. У 15–17-летних девушек основные морфологические показатели приближаются к дефинитивным значениям, а соотношение между ними – к оптимальным, т. е. для большинства девушек гармоничный уровень физического развития характерен независимо от стажа занятий спортивными танцами. Занятия спортивными танцами способствуют поддержанию гармоничности морфологических параметров и соответствующих функциональных характеристик организма у девушек.

У 15–17-летних юношей морфологические параметры, особенно широтные, находятся в стадии роста. Поэтому юноши данной возрастной группы характеризуются, как правило, гипогармоничным уровнем физического развития со сниженной массой тела и обхватом грудной клетки по отношению к его длине. Специфика тренировочного процесса у юношей, занимающихся в течение 4–6 лет, не способствует более сильному развитию рук и груди, т. е. силовых или скоростно-силовых качеств. Очевидно, большему развитию подвержены нижние конечности и мышцы спины и живота, в результате наблюдается небольшая астенизация тела. В дальнейшем при более длительной тренировке (10–12 лет) наблюдается укрепление груди и рук, возможно, меняются и пропорции [Дерябин, 1986], происходит общая гармонизация тела. Именно такие параметры выявлены у большинства юношей 1-й и 2-й групп, имеющих меньший стаж занятий спортивными танцами. Среди юношей 3-й группы преобладают спортсмены с гармоничным уровнем физического развития. Если бы в проведённом эксперименте участвовали девушки, имеющие аналогичный биологический возраст (хронологически это 13–14 лет), вероятно, для них была бы получена сходная характеристика уровня гармоничности физического развития. Лонгитудинальное наблюдение за динамикой морфологических параметров в процессе роста позволит более точно ответить на вопрос, в какой мере занятия спортивными танцами оказывают влияние на морфологическую гармонизацию организма спортсмена.

### ***Заключение***

Спортивные танцы представляют собой специфическую физическую нагрузку средней интенсивности, обеспечивающую развитие специальной и общей выносливости, координационных качеств и более быстрое усвоение новых двигательных навыков. При этом формируется определённое телосложение, зависимое от спортивного амплуа [Мартиросов, 1984]. Проведённое исследование показало, что занятия спортивными танцами в зависимости от стажа занятий способствуют гармонизации физического развития у юношей, находящихся в подростково-юношеском периоде развития. У девушек, проходящих через тот же возраст, спортивные танцы способствуют поддержанию гармоничности физического развития.

## Список литературы

- Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М. : Медицина, 2006. 146 с.
- Бочаров В. В. Антропология возраста. СПб. : Изд-во СПбГУ, 2001. 192 с.
- Дерябин Е. Е. Изучение изменчивости пропорций тела у взрослых мужчин // *Вопр. антропологии*. 1986. Вып. 76. С. 26–39.
- Жданова А. Г. Изучение состава тела и его значение в спортивной антропологии // *Вопр. антропол.* 1967. Вып. 25. С. 98–112.
- Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. М. : ФИС, 1998. 208 с.
- Мартиросов Э. Г. Влияние спортивного амплуа на формирование телосложения // *Вопр. антропол.* 1984. Вып. 74. С. 9–23.
- Садовникова А. М., Болотов А. В. Практикум по антропологии. Иркутск : Изд-во БГУЭП, 2007. 65 с.
- Тевако Л. И., Марфина О.В. Практическая антропология. Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. 320 с.

## Dynamics of Anthropometric Variables in Adolescent and Young Sportsmen under Specific Physical Activity of Varying Duration

A. M. Sadovnikova<sup>1,2</sup>, A. V. Bolotov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Irkutsk State University, Irkutsk*

<sup>2</sup>*Irkutsk Branch of Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism, Irkutsk*

**Abstract.** Results of comparative assessment of level of harmonicity of development in Kettle index and the Pinye index in three groups of the young athletes having a different experience of occupations sports dances are provided. The key morphological indicators were measured: body length, body weight, a thorax grasp in three groups of dancers. Each group consisted of 10 people (5 young men and 5 girls). For assessment of harmonicity of development used two indexes - weight-growth and chest and growth. The comparative analysis of index estimates in three groups of the dancers having a different experience of occupations sports dances is carried out. The value of the index of Kettle and the Pinye index at young men of the first and second groups indicates their low nutrition status and harmonicity physical development. At young men of the third group the value of these indexes is optimum or above an average that indicates harmonicity or hyper harmonicity physical development. Differences by indexes of harmonicity of physical development between groups of girls insignificantly. The conducted research showed that athletes with the maximum experience of occupations sports dances, have significant distinctions on all morphological indicators in comparison with athletes with a smaller experience of occupations. Occupations sports dances depending on an experience promote at the young men who are in the teenage and youthful period of development of harmonicity of physical development. For girls passing through the same age and being in the youthful period of development sports dances promote maintenance of harmonious of physical development.

**Keywords:** adolescent and young sportsmen, dance sport, harmonicity of physical development, body length, body weight, girth of the chest.

**For citation:** Sadovnikova A.M., Bolotov A.V. Dynamics of Anthropometric Variables in Adolescent and Young Sportsmen under Specific Physical Activity of Varying Duration. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Biology. Ecology*, 2018, vol. 26, pp. 102-109. <https://doi.org/10.26516/2073-3372.2018.26.102> (in Russian)

## References

- Bernshtein N.A. *Ocherki po fiziologii dvizhenii i fiziologii aktivnosti* [Profiles on physiology of movement and physiology of activity]. Moscow, Medicine Publ., 2006, 146 p.
- Bocharov V.V. *Antropologiya vozrasta* [Anthropology of age]. St.-Petersburg, St.-Petersburg St. Univ. Publ., 2001, 192 p.
- Deryabin E.E. Izuchenie izmenchivosti proporsii tela u vzroslykh muzhchin [Investigation of body proportions variability in adult men]. *Voprosy antropologii* [J. Anthropol.], 1986, vol.76, pp. 26-39.
- Zhdanova A.G. Izuchenie sostava tela i ego znachenie v sportivnoi antropologii [Investigation of body content and its role in sports anthropology]. *Voprosy antropologii* [J. Anthropol.], 1967, vol. 25, pp. 98-112.
- Karpman V.L., Belotserkovskii Z.B., Gudkov I.A. *Testirovanie v sportivnoi meditsine* [Testing in sports medicine]. Moscow, FiS Publ., 1998, 208 p.
- Martirosov E.G. Vliyaniye sportivnogo amplua na formirovaniye teloslozheniya [Influence of sports specialization on forming of body type]. *Voprosy antropologii* [J. Anthropol.], 1984, vol. 74, pp. 9-23.
- Sadovnikova A.M., Bolotov A.V. *Praktikum po antropologii* [Anthropology workshop]. Irkutsk, Baikal St. Univ. Econ. Nat. Manag. Publ., 2007, 65 p.
- Tegako L.I., Marfina O.V. *Prakticheskaya antropologiya* [Practical anthropology]. Rostov on Don, Phoenix Publ, 2003, 320 p.

*Садовникова Алевтина Михайловна*  
кандидат биологических наук, доцент  
Иркутский государственный университет  
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: (3952) 24–18–55  
доцент  
Иркутский филиал Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма  
Россия, 664050, г. Иркутск,  
ул. Байкальская, 267  
тел.: (3952)35–38–12  
e-mail: sam-sam@mail.ru

*Sadovnikova Alevtina Mikhailovna*  
Candidate of Sciences (Biology),  
Associate Professor  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,  
Russian Federation  
tel.: (3952) 24–18–55  
Associate Professor  
Russian State University of Physical Culture,  
Sport, Youth and Tourism, Irkutsk Branch  
267, Baikalskaya st., Irkutsk, 664050,  
Russian Federation  
tel.: (3952) 35–38–12  
e-mail: sam-sam@mail.ru

*Болотов Андрей Валентинович*  
старший преподаватель  
Иркутский государственный университет  
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
тел.: (3952) 24–18–55  
e-mail: bav-bav@mail.ru

*Bolotov Andrey Valentinovich*  
Senior Lecturer  
Irkutsk State University  
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003,  
Russian Federation  
tel.: (3952) 24–18–55  
e-mail: bav-bav@mail.ru