

ТИПОЛОГИЯ СПОРТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ПРЫГУНОВ В ВЫСОТУ

Ковальчук Г.И., Лопина Н.Г., Скуренок Т.В.

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», Омск, e-mail: lopina58@mail.ru

Статья содержит новую информацию об индивидуализации подготовки прыгунов в высоту, основанную по результатам исследований морфологических и биомеханических критериев типологии двигательной активности спортсменов. Показано, что коэффициенты вариации отдельных компонентов морфофункционального комплекса моторики квалифицированных прыгунов в высоту однородны, другие демонстрируют высокую вариативность. Относительно антропометрических показателей по характеристикам пропорций нижних конечностей отмечается высокий коэффициент вариации (20 %). Конкретно по данным показателям выделяются типологические группы с целью индивидуализации подготовки прыгунов в высоту на заключительных этапах многолетней тренировки. Учитываются также возрастные биомеханические особенности спортивно-технической подготовленности прыгунов в высоту, которые находят отражение в ритмических показателях опорных реакций: соотношения длительности фаз амортизации и отталкивания. В типологических группах спортсменов, различающихся по показателю разности длины бедра и голени, а также в типологических группах, различающихся по ритмическим характеристикам опорных реакций, существенно изменяется структура связей между спортивно-техническими показателями, характеристиками физического развития и физической подготовленности. Обнаружены типологические группы квалифицированных прыгунов, у которых спортивный результат имеет корреляционные связи с антропометрическими показателями и техническими характеристиками разбега и группа прыгунов в высоту, для которых более существенное значение имеет силовая и скоростно-силовая подготовленность. Анализ выявленных связей у прыгунов в высоту в выделенных по морфологическим и биомеханическим критериям типологических группах позволяет выявить новые персонализированные критерии для их отбора, а также дает возможность более точно определять ориентацию дальнейшей подготовки спортсменов.

Ключевые слова: антропометрические исследования, опорные реакции, критерии типологии, прыгуны в высоту, индивидуализация отбора и подготовки.

TYPOLOGY OF SPORTS AND TECHNICAL READINESS OF HIGH JUMPERS

Kovalchuk G.I., Lopina N.G., Skurenok T.V.

FSBEI HE "Siberian state university of physical education and sport", Omsk, e-mail: lopina58@mail.ru

The article contains new information on individualization of high jumpers' training based on of morphological and biomechanical criteria of typology of athletes' physical activity results researches. It is shown that variation coefficients of separate components of morph functional complex of motility at the qualified high jumpers are homogeneous, others show high variability. As for anthropometrical indicators according to proportions characteristics of the lower extremities the high coefficient of variation (20 %) is noted. Specifically on these indicators typology groups for the purpose of individualization of high jumpers' training at the final stages of long-term training are allocated. Also age biomechanical features of sports and technical readiness of high jumpers which find reflection in rhythmic indicators of basic reactions are considered: ratios of duration of absorption's and take-off's phases. In typological athletes groups differing on hip's and shin's length and also in the typological groups differing according to rhythmic characteristics of basic reactions the connection structure between sports and technical indicators, characteristics of physical development and physical fitness significantly changes. Typological groups of the qualified jumpers at whom the sports result has correlation communications with anthropometrical indicators and technical characteristics of running start and group of high jumpers for which power and high-speed and power readiness has more essential value are found. The revealed connection's analysis at high jumpers in the typological groups allocated by morphological and biomechanical criteria allows revealing the new personified criteria for their selection, and also gives the chance more precisely to define orientation of further athletes' training.

Keywords: anthropometrical researches, basic reactions, criteria of typology, jumpers in height, individualization of selection and preparation.

В теории спортивной подготовки высказываются мнения о необходимости применения специфических средств отбора и тренировки на основе индивидуализации тренировочного процесса [2, 5, 8, 10, 11]. На разных этапах отбора в спорте используют, во многих видах спорта, прежде всего, морфологические критерии, из которых основными являются антропометрические исследования. В частности, индивидуальные морфологические особенности организма спортсменов определяют ряд деталей в технике прыжков в высоту и отражаются на уровнях физической подготовленности [1, 4, 6, 9]. Специалисты также утверждают, что планирование и контроль должны базироваться на основе использования усредненных показателей модельных характеристик, которые учитывают индивидуальные особенности развития скорости или силы, генетически заложенные у каждого спортсмена [1, 4]. Это позволяет оптимизировать уровни физической подготовленности в соответствии с параметрами техники. Вместе с тем отмечается, что в легкоатлетических прыжках и беге высокие биодинамические характеристики взаимодействия с опорой основываются не только на быстром сокращении мышечных волокон, но и на рекуперации и возвратной работе сухожилий с учетом использования мышечной эластичности и упругости [3, 7]. До сих пор типология данных средств не находит отражения в научно-методической литературе. Вышесказанное определяет актуальность антропометрических и биомеханических исследований квалифицированных прыгунов в высоту.

Цель данного исследования – выявить антропометрические и биомеханические критерии типологии спортивно-технической подготовленности квалифицированных прыгунов в высоту.

Задачи исследования

1. Определить вариативность показателей физического развития, физической и технической подготовленности квалифицированных прыгунов в высоту.
2. Изучить возрастные биомеханические особенности разбега и отталкивания прыгунов в высоту в возрасте 15 лет и до 21 года и старше.
3. Разработать антропометрические и биомеханические критерии типологии спортивно-технической подготовленности квалифицированных прыгунов в высоту.

Методы и организация исследования. Изучение телосложения спортсменов проводилось по методике В.В. Бунака, 1941. В исследовании приняли участие квалифицированные прыгуны в высоту в возрасте от 15 лет до 21 года и старше в количестве более 150 человек. Для исследования биомеханических показателей спринтерского бега и разбега с отталкиванием в легкоатлетических прыжках была использована тензометрическая методика (на базе тензометрических стелек В.К. Бальсевича, 1972). Принцип работы

тензометрической методики основан на преобразовании и измерении механических величин с помощью электрических методов. Комплекс аппаратуры позволил регистрировать продолжительность, сравнительную величину и характер развития вертикальной составляющей опорных реакций в каждом беговом шаге спринтерского бега и разбега с отталкиванием в прыжках, время амортизации и отталкивания, продолжительность опорных и полетных интервалов, темп и ритм разбега и отталкивания в прыжках в высоту.

Результаты исследования вариативности показателей физического развития, физической и технической подготовленности квалифицированных прыгунов в высоту позволили определить, что коэффициенты вариации отдельных компонентов морфофункционального комплекса моторики спортсменов однородны, другие демонстрируют высокую вариативность (табл. 1). По антропометрическим показателям характеристик пропорций нижних конечностей отмечается высокий коэффициент вариации (20 %). Поэтому нами конкретно по показателям разности длины бедра и голени выделяются типологические группы с целью индивидуализации подготовки прыгунов в высоту на заключительных этапах многолетней тренировки [6].

Таблица 1

Физическое развитие, физическая и техническая подготовленность квалифицированных прыгунов в высоту

Показатели:	Среднее значение	Отклонение от средней	Коэффициент вариации
Окружность грудной клетки, см	94,0	2,5	2,7%
Обхват талии, см	77,2	2,1	2,7%
Прыжок в длину с места, см	310	4,1	1,3%
Разность длины бедра и голени, см	4,5	0,9	20%
Становая динамометрия	168,5	22,9	13,6%
Сила стопы, кг	243	25	10,2%
Наклон вперед, см	14,5	5	34,5%
Отношение длительности последних трёх шагов разбега к длине ноги	6,9	0,76	11%
Время реакции	199	25	12,6%

Однородные результаты показателя (коэффициент вариации, $V = 1,3\%$) в прыжке в длину с места можно объяснить тем, что только в прыжках в длину обнаружена корреляционная связь между показателями разности прыжков с места в длину с взмахом и

без взмаха рук и показателем, отражающим механизм рекуперации движущегося звена стопы [7]. Видимо, одни и те же результаты в прыжке в длину спортсмены достигают за счёт реализации различных индивидуальных соотношений уровня силовых, скоростных и упругих свойств опорно-двигательного аппарата.

Как видно из таблицы 1, показатели уровня упругих свойств опорно-двигательного аппарата характеризуются относительно высокими значениями коэффициента вариации. Например, показатель, характеризующий гибкость в тазобедренном суставе. Поскольку гибкость отражает упругую растягиваемость опорно-двигательного аппарата. Однако в системе отбора и тренировки прыгунов в высоту учёт типологии упругих свойств опорно-двигательного аппарата спортсменов мало представлен в научно-методической литературе. Отражением данных свойств, возможно, может быть и величина ТРК (толчкового ритмического коэффициента), представляющая собой отношение длительности фаз амортизации и отталкивания, как в финальном отталкивании, так и в разбеге в прыжках в высоту. Поэтому целесообразно было выделение типологических групп среди мастеров спорта по прыжкам в высоту и по совпадению у них биомеханического показателя (ТРК). Из таблицы 2 видно значимое влияние этого фактора на спортивный результат прыгунов в высоту.

Таблица 2

Влияние показателей: ТРК (А) и длительности выполнения третьего бегового шага (В) в разбеге в прыжках в высоту на спортивный результат у высококвалифицированных прыгунов

Статистические показатели	Факторы				
	А	В	АВ	Х	Z
Степень влияния	0,58	0,14	9,17	0,74	0,265
Показатели достоверности влияния	30,9	7,84	0,05	12,93	

Вместе с тем отмеченная также информативность ТРК на различных возрастных этапах (табл. 3), как в финальном отталкивании, так и в разбеге в прыжках в высоту предполагает выделение типологических групп спортсменов по этому показателю.

Таблица 3

Изменения согласованности (количества корреляционных связей) показателей физического развития и технической подготовленности и корреляционные связи ритмических характеристик разбега со спортивным результатом прыгунов в высоту в возрасте 15–20 лет и в 21 год и старше

Возраст, лет	Показатели	Коэффициент корреляции
15	1. Соотношение длительности фаз амортизации и отталкивания в финальном отталкивании, отн. ед. 2. Коэффициент беговой активности во втором шаге разбега, отн. ед. 3. Длительность финального отталкивания, мс	- 0,760 - 0,640 0,590
16	1. Разность длительности трёх первых и трёх предыдущих шагов разбега, мс 2. Длительность фазы финального отталкивания, мс 3. Коэффициент беговой активности в четвертом шаге разбега, отн. ед. 4. Разность прыжков в высоту с места вверх со взмахом и без взмаха рук, см	0,850 - 0,700 0,680 0,620
17	1. Коэффициент беговой активности в четвертом шаге разбега, отн. ед. 2. Коэффициент беговой активности в пятом шаге разбега, отн. ед. 3. Разность прыжков в высоту с места вверх со взмахом и без взмаха рук, см	- 0,980 - 0,730 0,910
18	Разность пластического и контрактного тонуса икроножной мышцы, миотон	0,690
19	Разность длительности шестого и пятого беговых шагов разбега, мс	0,620
20	1. Разность длительности четвёртого и третьего беговых шагов разбега, мс 2. Коэффициент беговой активности в пятом шаге разбега, отн. ед. 3. Разность пластического и контрактного тонуса икроножной мышцы, миотон	0,800 0,770 0,640
21 и старше	Длительность третьего бегового шага разбега, отн. ед.	- 0,650

Выделенные по биомеханической координате типологические группы прыгунов в высоту проявили себя по-разному. В типологических группах спортсменов, различающихся ритмическими характеристиками двигательных действий, существенно изменяется структура связей между спортивно-техническими показателями, характеристиками физического развития и физической подготовленности.

Таблица 4

Информативные показатели физического развития, физической и технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, имеющих величину отношения длительности фаз амортизации и отталкивания в опоре спринтерского бега менее 1,1 отн. ед.

Показатели	Средние значения ($X \pm \sigma$)	Коэффициенты корреляции
Весо-ростовой индекс, отн. ед.	415±14,8	-0,73
Обхват талии, см	76,5±2,7	-0,91
Длительность полёта во втором шаге разбега, мс	90±30	-0,68
Длительность опоры в четвертом шаге разбега, мс	179±29	0,83

Установлен интересный факт существования типологической группы высококвалифицированных прыгунов, у которых спортивный результат имеет корреляционные связи с весоростовым индексом, обхватом талии, а также с техническими характеристиками разбега (табл. 4), и группа «высотников», для которых более существенное значение имеет силовая и скоростно-силовая подготовленность. Это согласуется с мнением специалистов, считающих важным учитывать в процессе подготовки спортсменов не только режим соревновательного упражнения, но и состояние спортсмена. По представленному цифровому материалу в таблице 5 были составлены шкалы оценки показателей, используемые для отбора прыгунов в высоту, различающихся по типовым особенностям показателя ТРК в опоре спринтерского бега.

Таблица 5

Информативные показатели физического развития, физической и технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов в высоту, имеющих величину отношения длительности фаз амортизации и отталкивания в опоре спринтерского бега 1,11 отн. ед. и более

Показатели	Средние значения $X \pm \sigma$	Коэффициенты корреляции
Прыжок вверх с места без взмаха рук, см	62,9±5,8	0,68
Пятерной прыжок с места на толчковой ноге, м	14,95±0,61	0,69
Двигательный потенциал, отн. ед.	3,8±0,5	0,71
Длительность пятого шага, мс	260±34	-0,67

Таким образом, анализ выявленных связей у прыгунов в высоту в выделенных по биомеханическим критериям типологических группах позволяет выявить новые критерии для их отбора. И дает возможность более точно определять ориентацию дальнейшей подготовки спортсменов.

Выводы

1. У квалифицированных прыгунов в высоту наблюдается низкая вариативность обхватных размеров туловища и высокая вариативность показателей пропорций нижних

конечностей, последние могут быть критериями для выделения соответствующих морфотипологий групп в сочетании с показателями физической и технической подготовленности.

2. Возрастные биомеханические особенности спортивно-технической подготовленности прыгунов в высоту находят отражение в ритмических показателях опорных реакций. Отмечена наибольшая информативность в подростковом возрасте характеристик финального отталкивания, а на последующих этапах спортивного мастерства кинематических характеристик бега и разбега в прыжках в высоту.

3. Анализ корреляционных связей у квалифицированных прыгунов в высоту в выделенных по морфологическим и биомеханическим критериям типологических группах позволяет выявить персонализированные критерии для их отбора. И дает возможность более точно определять ориентацию дальнейшей подготовки спортсменов.

Список литературы

1. Акрми Мохамед М.М. Индивидуализация тренировочного процесса прыгунов в высоту 14-16 лет: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Акрми Мохамед, М. Мохамед. – Белорусский государственный университет физической культуры. – Минск, 2012. – 22 с.
2. Губа В.П. Теория и практика спортивного отбора и ранней ориентации в виды спорта: монография / В.П. Губа. – М.: Советский спорт, 2008. – 304 с
3. Егоров А.Т. Механизм рекуперации в прыжке в высоту способом фосбери-флоп /А.Т. Егоров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта». – 2012. – № 1 (22). – С. 21-27.
4. Зайко Д.С. Индивидуализация специальной физической подготовки прыгунов в высоту с учётом особенностей дугообразного разбега: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Зайко Дмитрий Сергеевич; [Место защиты: С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта]. – Санкт-Петербург, 2009. – 152 с.
5. Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века. Научные основы и построение тренировки. Пер. с англ. / В. Б. Иссурин. – М.: Изд.-во «Спорт», 2016. – 464 с.
6. Ковальчук Г.И. Отбор легкоатлетов-прыгунов и спринтеров на начальных этапах спортивной подготовки: монография / Г.И. Ковальчук. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2009. – 220 с.
7. Ковальчук Г.И. Влияние механизма рекуперации на координационную подготовленность в процессе обучения легкоатлетическим упражнениям студентов вуза /

Г.И. Ковальчук // Проблемы совершенствования физической культуры, спорта и олимпизма (Всероссийская научно-практическая конференция). – Омск: СибГУФК, 2012. – С. 40-46.

8. Лысаковский И.Т. Совершенствование методологии и методик скоростно-силовой подготовки спортсменов на базе IT-технологий: монография / И.Т. Лысаковский. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2015. – 180 с.

9. Черкашин В.П. Теоретические и методические основы проектирования технологии индивидуализации тренировочного процесса юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / В.П. Черкашин. – М., 2001. – 50 с.

10. Харитонова Л.Г. Типы адаптации в спорте: монография / Л.Г. Харитонова; Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2016. – 256 с.

11. Papadimitriou I.D. Gene in Elite Greek Track and Field Athletes / I.D. Papadimitriou, C. Papadopoulos, A. Kouvatsi, C. Triantaphylidis // Int. J. Sports Med. – 2007. – Vol. 29. – P. 352-355.