

УДК 796.925

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЫЖНИКОВ-ДВОЕБОРЦЕВ РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПОВ МНОГОЛЕТНЕЙ СПОРТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

В.В. Зебзеев, О.С. Зданович

ФГБОУ ВО «Чайковский государственный институт физической культуры», Чайковский, Россия
Для связи с авторами: e-mail: zebzeev85@mail.ru

Аннотация:

Целью исследования являлось выявление особенностей в морфологических показателях лыжников-двоеборцев различных этапов спортивной подготовки.

В статье показана целесообразность включения в педагогический контроль за подготовленностью лыжников-двоеборцев морфологических показателей, оказывающих существенное влияние на технику прыжка на лыжах с трамплина.

Методы исследования. Для определения морфологических особенностей между двоеборцами различных этапов спортивной подготовки были использованы морфологический сканер BodyScaner и профессиональный анализатор состава тела InBody 720, а также морфологические показатели, влияющие на технику прыжка: индекс массы тела, индекс Рорера, морфологический индекс отталкивания, аэродинамический индекс морфологии полета.

Результаты исследования Представлены данные, характеризующие изменение приростов звеньев тела и композитного состава лыжников-двоеборцев различных этапов спортивной подготовки. Исследованы особенности морфологических показателей спортсменов, влияющих на технику и дальность прыжка на лыжах с трамплина.

Авторы делают вывод о том, что только комплексные знания морфологических особенностей строения тела лыжников-двоеборцев различных этапов спортивной подготовки в сочетании с анализом физического развития позволяют повысить эффективность педагогического контроля за техникой выполнения прыжка на лыжах с трамплина.

Ключевые слова: педагогический контроль, антропометрия, состав тела, морфология техники прыжка, лыжное двоеборье, этапы спортивной подготовки.

PEDAGOGICAL SUPERVISION OF MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF NORDIC COMBINED SKIERS AT VARIOUS STAGES OF MULTI-YEAR SPORT TRAINING

V.V. Zebzeev, O.S. Zdanovich

Tchaikovsky State Physical Education Institute, Tchaikovsky, Russia

Abstract:

The aim of the study was to identify the particularities in the morphological parameters of Nordic combined skiers at different stages of sport training.

The article demonstrates feasibility of inclusion of morphological parameters into pedagogical supervision of Nordic combined skiers' fitness if these parameters have a significant impact on the ski jumping technique.

Research methods. In order to identify morphological particularities of Nordic combined skiers at various stages of sport training we used morphological BodyScaner scanner and professional InBody 720 body composition analyzer, as well as morphological parameters affecting jumping technique: body mass index, Rohrer's index, morphological index of repulsion, aerodynamic index of the flight morphology.

Research results. The article contains data describing changes in growth of body parts and body composition of Nordic combined skiers at various stages of sport training. The research focused on athletes' morphological parameters affecting technique and distance of ski jumping.

The authors conclude that only comprehensive knowledge of the morphological particularities of body composition of Nordic combined skiers at various stages of sport training combined with the analysis of physical development make it possible to increase efficiency of pedagogical supervision of ski jumping technique.

Keywords: pedagogical supervision, anthropometry, body composition, morphology of ski jumping technique, Nordic combined skiing, stages of sport training.

ВВЕДЕНИЕ

Систематическое применение педагогического контроля за подготовленностью спортсменов дает тренеру возможность разработать оптимальный план многолетнего тренировочного процесса, который не может быть эффективным без наличия большого объема информации об уровне подготовленности, о модельных и прогнозируемых характеристиках, о темпах динамики развития различных физических качеств и специальных способностей спортсменов [4, 6].

В настоящий момент одним из важнейших условий эффективной системы подготовки спортсменов является контроль и учет морфологических показателей, без которых невозможно эффективно решать вопросы спортивной ориентации и отбора, выбора адекватных средств и методов тренировки, тренировочных и соревновательных нагрузок [1, 2, 3].

До недавнего времени педагогический контроль в системе подготовки лыжников-двоеборцев предусматривал только сбор информации о показателях, характеризующих физическую (моторно-двигательную), техническую и соревновательную подготовленность спортсменов [5]. Однако ученые Люблянского университета Б. Йост и Я. Водичар, используя многофакторный анализ, установили, что на технику прыжка существенное влияние оказывает целый ряд «морфологических переменных» [10]. Исходя из этого исследование морфологических показателей является одной из важнейших задач педагогического контроля за подготовленностью лыжников-двоеборцев [4, 7].

Цель исследования заключалась в изучении морфологических особенностей лыжников-двоеборцев, занимающихся на разных этапах многолетней спортивной подготовки.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальное исследование проводилось на базе ФЦП по ЗВС «Снежинка» г. Чайковский в период с мая 2015 г. по сентябрь 2017 г. В исследовании приняли участие 175 лыжников-двоеборцев: 30 спортсменов 10-11

лет, обучавшихся на этапе начальной подготовки; 40 двоеборцев 12-13 лет, занимавшихся на первом и втором годах тренировочного этапа; 50 двоеборцев 14-16 лет – на третьем, четвертом и пятом годах тренировочного этапа; 55 двоеборцев 17-19 лет – на этапе совершенствования спортивного мастерства.

Для исследования морфологических показателей лыжников-двоеборцев были использованы такие инструментальные методики, как морфологический сканер BodyScanner и профессиональный анализатор состава тела InBody 720.

Аппаратно-программный комплекс (АПК) BodyScanner использовался для определения антропометрических особенностей спортсменов. Данный АПК позволяет за считанные секунды получить трехмерную модель тела человека, обеспечивая тем самым визуализацию, обработку и оценку 3D-данных сканирования. Программное обеспечение данного аппарата предусматривает возможность сохранения полученной трехмерной модели человека и проведения на ней измерения по более чем 140 антропометрическим показателям, что делает его удобным в сравнении с механическими способами измерения аналогичных показателей [2].

Действие InBody 720 основано на биомпедансном анализе (BIA), позволяющем получать целостное представление о составе тела человека. С помощью данного аппарата было проведено исследование композитного состава тела лыжников-двоеборцев [2].

Опираясь на результаты исследований зарубежных специалистов [8, 9, 10], был организован сбор информации по следующим морфологическим показателям: индексу массы тела, индексу Рорера, морфологическому индексу отталкивания и аэродинамическому индексу морфологии полета [10].

Для определения величины аэродинамического индекса морфологии полета лыжников-двоеборцев была использована компьютерная программа Dartfish [3].

Экспериментальные данные обрабатывались на персональном компьютере с помощью стандартных программ Excel, Statistik. Для определения достоверности различий меж-

ду несвязанными выборками использовался t-критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ антропометрических показателей выявил, что изменение размеров тела лыжников-двоеборцев различных этапов спортивной подготовки происходит неравномерно (таблица 1). Наибольшие достоверные величины прироста наблюдаются у лыжников-двоеборцев 14–16 лет, занимающихся на тренировочном этапе (ТЭ) более 2 лет, в следующих показателях: росте (прирост – 11,4%), обхвате шеи (11,8%), обхвате груди (17,2%), обхвате талии (11,5%), обхвате таза (14,4%), длине руки (15,1%), обхвате запястья (12,3%), обхвате бедра (12,9%), длине ноги (10,3%) ($p<0,05$).

Существенные приrostы антропометрических показателей наблюдаются у спортсменов между этапом начальной подготовки и тренировоч-

ным этапом до 2 лет: рост – 8,5%, обхват груди – 8,4%, обхват талии – 6,5%, обхват таза – 7%, длина руки – 9,3%, обхват бедра – 10,4%, длина ноги – 10,9% ($p<0,05$).

Проводя сравнение антропометрических параметров лыжников-двоеборцев, занимающихся на этапе совершенствования спортивного мастерства (ССМ), с параметрами лыжников других этапов спортивной подготовки, следует обратить внимание на прирост в показателе «обхват шеи», величина которого у спортсменов ССМ (4,5%) оказалась выше, чем у двоеборцев ТЭ до 2 лет. Кроме того, у лыжников-двоеборцев ССМ значительный прирост наблюдается в показателе «обхват груди» (7,1%, $p<0,05$). Данный факт объясняется тем, что спортсмены на этапе ССМ в сравнении с двоеборцами других этапов выполняют больший объем лыжноночной подготовки, в которой активно участвуют мышцы груди и шеи.

Сравнительный анализ показателей состава

Таблица 1 – Антропометрические показатели лыжников-двоеборцев различных этапов многолетней спортивной подготовки

Показатели	НП (n=30), $X \pm \sigma$	ТЭ до 2-х лет (n=40), $X \pm \sigma$	ТЭ свыше 2-х лет (n=50) $X \pm \sigma$	ССМ (n= 55), $X \pm \sigma$	p ₁₋₂	p ₁₋₃	p ₁₋₄	p ₂₋₃	p ₂₋₄	p ₃₋₄
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рост, см	138,3 \pm 7,05	151,1 \pm 6,36	170,6 \pm 7,71	178,5 \pm 4,75	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		8,5	11,4	4,4						
Обхват шеи, см	28,8 \pm 1,96	29,7 \pm 2,3	33,7 \pm 2,47	35,3 \pm 3,58	**	*	*	*	*	*
Прирост, %		3	11,8	4,5						
Расстояние от линии пояса до линии паха, см	21,1 \pm 1,81	22,5 \pm 1,19	24,1 \pm 1,51	24,7 \pm 1,35	**	*	*	**	**	**
Прирост, %		6,2	6,6	2,4						
Обхват груди, см	64,6 \pm 5,67	70,5 \pm 6,99	85,1 \pm 7,17	91,6 \pm 4,77	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		8,4	17,2	7,1						
Обхват талии, см	58,5 \pm 4,78	62,6 \pm 6,89	70,7 \pm 4,76	72,9 \pm 3,44	*	*	*	*	*	**
Прирост, %		6,5	11,5	3						
Обхват таза, см	71,1 \pm 4,54	77,1 \pm 4,71	90,1 \pm 5,26	94,3 \pm 4,73	*	*	*	*	*	**
Прирост, %		7	14,4	4,5						
Длина руки, см	45,0 \pm 3,37	49,6 \pm 3,26	58,4 \pm 3,12	61,9 \pm 2,1	*	*	*	*	*	**
Прирост, %		9,3	15,1	5,6						
Обхват запястья, см	13,5 \pm 0,52	14,3 \pm 1,47	16,3 \pm 1,59	16,7 \pm 0,66	**	*	*	*	*	**
Прирост, %		5,6	12,3	2,4						
Обхват бедра, см	39,7 \pm 4,38	44,3 \pm 3,36	50,9 \pm 3,1	53,4 \pm 1,73	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		10,4	12,9	4,7						
Длина ноги, см	70,0 \pm 5,58	78,6 \pm 3,74	87,6 \pm 5,35	90,3 \pm 3,52	*	*	*	*	*	**
Прирост, %		10,9	10,3	3						

Примечание: * - $p<0,05$, ** - $p>0,05$

тела лыжников-двоеборцев различных этапов спортивной подготовки показал, что наибольшие величины приростов отмечаются у спортсменов на тренировочном этапе. При этом значительные изменения исследуемых показателей наблюдаются уже у спортсменов первого и второго годов тренировочного этапа, интенсивное увеличение которых происходит и на третьем, четвертом и пятом годах тренировочного этапа спортивной подготовки (таблица 2). У лыжников-двоеборцев на этапе совершенствования спортивного мастерства, как и у спортсменов предыдущих этапов спортивной подготовки, отмечаются значительные досто-

верные приrostы результатов в показателях состава тела: весе – 14,8%, массе мышечной ткани – 17,5%, массе минеральных веществ – 16,6%, массе белков – 13,1%, количество жидкости в организме – 16,1% ($p<0,05$).

Обращает на себя внимание изменение массы жировой ткани, величина которой достоверно увеличивается у двоеборцев к первому-второму году тренировочного этапа на 19,1% ($p<0,05$), после чего наблюдается ее стабилизация и небольшое снижение.

В таблице 3 представлены результаты морфологических показателей лыжников-двоеборцев различных этапов спортивной подготовки, ко-

Таблица 2 – Показатели состава тела лыжников-двоеборцев различных этапов многолетней спортивной подготовки

Показатели	HП (n=30), $X \pm \sigma$	TЭ до 2-х лет (n=40), $X \pm \sigma$	TЭ свыше 2-х лет (n=50) $X \pm \sigma$	CCM (n= 55), $X \pm \sigma$	p_{1-2}	p_{1-3}	p_{1-4}	p_{2-3}	p_{2-4}	p_{3-4}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вес, кг	31,4± 6,41	41,5± 5,05	57,3± 6,69	67,3± 6,27	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		24,3	27,6	14,8						
Масса мышечной ткани, кг	14,3± 3,51	19,9± 2,93	29,8± 4,18	36,1± 3,79	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		28,1	33,4	17,5						
Масса жировой ткани, кг	3,8± 2,01	4,7± 1,17	4,7± 1,97	4,5± 1,71	*	*	*	**	**	*
Прирост, %		19,1	0	-4,4						
Масса минеральных веществ, кг	1,8± 0,5	2,5± 0,33	3,5± 0,45	4,2± 0,43	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		28	28,6	16,6						
Масса белков, кг	5,4± 1,17	7,3± 0,95	10,6± 1,36	12,2± 3,03	*	*	*	*	*	**
Прирост, %		26	31,1	13,1						
Количество жидкости в организме, л	20,2± 4,29	26,9± 3,65	38,5± 4,98	45,9± 4,65	*	*	*	*	*	*
Прирост, %		24,6	30,1	16,1						

Примечание: * - $p<0,05$, ** - $p>0,05$

Таблица 3 – Морфологические показатели лыжников-двоеборцев различных этапов многолетней спортивной подготовки

Показатели	HП (n=30), $X \pm \sigma$	TЭ до 2-х лет (n=40), $X \pm \sigma$	TЭ свыше 2-х лет (n=50) $X \pm \sigma$	CCM (n= 55), $X \pm \sigma$	p_{1-2}	p_{1-3}	p_{1-4}	p_{2-3}	p_{2-4}	p_{3-4}
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Индекс массы тела, кг/м²	16,4± 2,32	18,2± 1,82	19,7± 1,95	21,1± 1,62	**	*	*	**	*	*
Прирост, %		9,9	7,6	6,6						
Индекс Рорера, кг/м³	11,9± 1,92	12± 1,28	11,5± 1,15	11,8± 1,26	**	**	**	**	**	**
Прирост, %		0,8	-4,3	2,5						
Морфологический индекс отталкивания, см	1,97± 0,213	1,92± 0,221	1,95± 0,198	1,97± 0,205	*	**	**	*	*	**
Прирост, %		-2,6	1,5	1,02						
Аэродинамический индекс морфологии полета, мм	1,26± 0,385	1,01± 0,1269	0,97± 0,1127	0,57± 0,084	*	*	*	**	*	*
Прирост, %		24,7	4,1	70,2						

Примечание: * - $p<0,05$, ** - $p>0,05$

торые были выбраны нами на основе научных данных авторов [8, 9, 10], выявивших, что на технику прыжка с трамплина оказывают влияние индекс массы тела, индекс Рорера, морфологический индекс отталкивания и аэродинамический индекс морфологии полета.

Анализ морфологических показателей свидетельствует, что величина прироста индекса массы тела у лыжников-двоеборцев планомерно снижается к этапу совершенствования спортивного мастерства (с 9,9% до 6,6%). Существенные изменения в показателях индекса Рорера и морфологического индекса отталкивания у двоеборцев различных этапов спортивной подготовки не установлены.

Привлекают внимание изменения в аэродинамическом индексе отталкивания. Так, прирост в данном показателе у двоеборцев, занимающихся на первом и втором годах тренировочного этапа, составил 24,7% ($p<0,05$), а у спортсменов этапа ССМ – 70,2% ($p<0,05$). Динамика изменений аэродинамического индекса морфологии полета объясняется тем, что в возрастном периоде 14-16 лет (тренировочный этап выше 2 лет) у большинства лыжников-двоеборцев происходит значительное увеличение антропометрических показателей, изменение композитного состава тела, которые на этот период снижают проявление двигательно-координационных способностей, отрицательным образом отражающимися на качестве техники прыжка с трамплина.

ВЫВОДЫ

1. Анализ антропометрических показателей свидетельствует, что наиболее существен-

ные изменения размеров тела наблюдаются у двоеборцев третьего, четвертого и пятого годов тренировочного этапа. Однако выявленная тенденция не относится к антропометрическим показателям «обхват шеи» и «обхват груди», существенные величины приростов которых отмечаются у двоеборцев на этапе совершенствования спортивного мастерства.

2. Анализ показателей состава тела выявил наиболее значительные изменения у лыжников-двоеборцев на тренировочном этапе. При этом величина жировой ткани двоеборцев значительно увеличивается к первому-второму году тренировочного этапа, после чего отмечается снижение данного показателя.

3. Анализ морфологических показателей, влияющих на технику прыжка, показал, что повышение качества аэродинамического индекса морфологии полета достигается только на этапе совершенствования спортивного мастерства. При этом существенных изменений в величинах прироста в показателях индекса Рорера и морфологического индекса отталкивания у двоеборцев различных этапов спортивной подготовки не выявлено.

4. Комплексное изучение морфологических особенностей строения тела лыжников-двоеборцев, занимающихся на разных этапах совершенствования спортивного мастерства, в сочетании с анализом физического развития позволяет повысить эффективность педагогического контроля за техникой выполнения прыжка на лыжах с трамплина.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Губа, В. П. Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход) : научно-методическое пособие / В. П. Губа. – М. : Советский спорт, 2012. – 384 с. : ил.
- Зебзееев, В. В. Анализ состава тела лыжников-двоеборцев после тренировочных нагрузок разной направленности / В. В. Зебзееев, О. С. Зданович // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 4. – С. 11-14.
- Зебзееев, В. В. Морфология как инновационный подход в оценке техники прыжка на лыжах с трамплина / В. В. Зебзееев, О. С. Зданович, В. В. Зебзееев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгата. – 2016. – № 1 (131). – С. 91-95.
- Методика разработки комплексных целевых программ подготовки региональных сборных команд квалифицированных спортсменов на четырехлетний цикл подготовки (на примере лыжников-двоеборцев РФ) / Г. А. Сергеев, А. А. Злыднев, А. А. Яковлев и др.; Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгата, Санкт-Петербург. – СПб. : [б.и.], 2013. – 132 с.
- Ушаков, В. И. Комплексный педагогический контроль в подготовке юных лыжников-двоеборцев 11-14 лет : автореф. дис.... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ушаков Виталий Иванович. – Спб. : ЛНИФК, 1993. – 14 с.
- Фарбей, В. В. Модель управления системой многолетней подготовки спортсменов в лыжных много-

- борьях / В. В. Фарбей // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта». – 2014. – № 10 (116) – С. 135-138.
7. Фарбей, В. В. Системно-целевое управление много-летней подготовкой спортсменов в лыжных много-борьях : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Фарбей Вадим Валерьевич. – Спб.: РГПУ, 2015. – 42 с.
 8. Oggiano, L. Effects of body weight on ski jumping performances under the new FIS rules (P3) / L. Oggiano & L. Saetran // In V. M. Estivalet and P.

LIST OF REFERENCES

1. Guba, V. P. Fundamentals of sport training: assessment and forecasting methods (morphobio-mechanic approach) : scientific and methodological handbook / V. P. Guba. – M. : Soviet sport, 2012. – 384 p. : illus.
2. Zebzeev, V. V. Analysis of body composition of Nordic combined skiers after multi-purpose exercises / V. V. Zebzeev, O. S. Zdanovich // Theory and practice of physical culture. – 2015. – № 4. – P. 11-14.
3. Zebzeev, V. V. Morphology as an innovative approach to the assessment of ski jumping technique / V. V. Zebzeev, O. S. Zdanovich, V. V. Zebzeev // Scientific notes of P.F. Lesgaft university. – 2016. – № 1 (131). – P. 91-95.
4. Methods of developing comprehensive target training programs for regional national teams of qualified athletes for four-year training cycle (on the example of Nordic combined skiers of the Russian Federation) / G. A. Sergeev, A. A. Zlydnev, A. A. Yakovlev et al.; P. F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health. – St. Petersburg, 2013. – 132 p.
5. Ushakov, V. I. Comprehensive pedagogical supervision in training of young Nordic combined ski-ers aged 11-14 : Cand. thesis ... Cand. of Ped. Sc. : 13.00.04 / Ushakov Vitaliy Ivanovich. – Spb. : LNIFK, 1993. – 14 p.
6. Farbey, V. V. Management model of the multi-year training system of athletes in Nordic combine skiing / V.V. Farbey // Scientific notes of P.F. Lesgaft university. – 2014. – № 10 (116). – P. 135-138.
7. Farbey, V. V. System and target management of the multi-year training of athletes in Nordic combine skiing : PhD thesis ... Dr. of Ped. Sc.: 13.00.04 / Farbey Vadim Valeryevich. – Spb. : RGPU, 2015. – 42 p.
8. Oggiano, L. Effects of body weight on ski jumping performances under the new FIS rules (P3) / L. Oggiano & L. Saetran // In V. M. Estivalet and P. Brisson (Eds.), The Engineering of Sport. – 2009. – 7 (Vol.1). – P. 1-9. Paris: Springer Verlag.
9. Rausavljevic, N. Mechanics model of the relationship between the body mass of ski jumpers and length of the ski jump / N. Rausavljevic, M. Spasić, B. Jošt // Kinesiologija Slovenica. – 2012. – 18 (1). – P. 14-20.
10. Vodicar, J. The relationship between selected kinematic and length of jump of the ski-flying competition / J. Vodicar, B. Jost // Kinesiology. – 2011. – 43 (1). – P. 74-81.