

# ОЦЕНКА ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЮНЫХ ПРЫГУНОВ НА ЛЫЖАХ С ТРАМПЛИНА

УДК/UDC 796.925

Поступила в редакцию 22.11.2022 г.



Информация для связи с автором:  
fendel82@mail.ru

Кандидат педагогических наук, доцент **Т.В. Фендель**<sup>1</sup>  
Кандидат педагогических наук, доцент **Д.А. Зубков**<sup>1</sup>  
**А.Н. Савельева**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Чайковская государственная академия физической культуры и спорта,  
г. Чайковский

## ASSESSMENT OF PROPRIOCEPTIVE SENSITIVITY OF YOUNG SKI JUMPERS

PhD, Associate Professor **T.V. Fendel**<sup>1</sup>

PhD, Associate professor **D.A. Zubkov**<sup>1</sup>

**A.N. Savelyeva**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tchaikovsky State Academy of Physical Culture and Sports, Tchaikovsky

### Аннотация

**Цель исследования** – оценить проприоцептивную чувствительность юных прыгунов на лыжах с трамплина.

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие юные прыгуны на лыжах с трамплина в возрасте от 9 до 11 лет из Беларуси, Словакии и России. Выборку составили 50 испытуемых, из которых – 19 девочек и 31 мальчик. Основными методами исследования являлись метод педагогического наблюдения и метод тензометрии.

**Результаты исследования и выводы.** В ходе педагогического наблюдения было установлено, что наиболее распространенные ошибки при принятии стойки разгона вызваны неравномерным распределением веса тела, приводящим к критическим изменениям общего центра масс спортсменов. Минимизация индекса асимметричности при выполнении вертикального прыжка на тензометрической платформе является одним из показателей качества функционирования системы «поза – произвольные движения», а также проприоцептивной чувствительности у юных прыгунов на лыжах с трамплина.

**Ключевые слова:** прыжки на лыжах с трамплина, тензометрия, проприоцептивная чувствительность.

### Abstract

**Objective of the study** was to evaluate the proprioceptive sensitivity of young ski jumpers.

**Methods and structure of the study.** The study involved young ski jumpers aged 9 to 11 from Belarus, Slovakia and Russia. The sample consisted of 50 subjects, of which 19 were girls and 31 were boys. The main research methods were the method of pedagogical observation and the method of strain measurement.

**Results and conclusions.** In the course of pedagogical observation, it was found that the most common mistakes in taking the acceleration stance are caused by uneven distribution of body weight, leading to critical changes in the general center of mass of athletes. Minimization of the asymmetry index when performing a vertical jump on a tensometric platform is one of the indicators of the quality of the functioning of the "posture-voluntary movements" system, as well as proprioceptive sensitivity in young ski jumpers.

**Keywords:** ski jumping, tensometry, proprioceptive sensitivity

**Введение.** В прыжках на лыжах с трамплина способность к адекватной оценке положения тела и его звеньев в пространстве и дифференцированию усилий становится определяющей для достижения высокого спортивно-технического результата. В первую очередь, это связано с тем, что наиболее результативно выполнить прыжок сможет тот спортсмен, который способен соизмерять свои действия и управлять ими в постоянно изменяющихся условиях внешней среды при сохранении собственного баланса и правильной позы [1, 3].

Ведущий вклад в обеспечение баланса осуществляет проприоцептивная сенсорная система, предоставляющая информацию о положениях и движении частей и всего тела в пространстве [2, 4].

Под проприоцепцией в отечественной научной литературе принято понимать «...способность контроля и оценки относительного положения и движения различных частей тела

в пространстве, а также дифференцирования мышечных усилий при совершении двигательных актов» [2].

В иностранных источниках ее трактуют несколько шире: как «...концепцию, включающую в себя баланс и поструральный контроль со зрительным и вестибулярным вкладом, кинестезию суставов, чувство положения и время мышечной реакции» [5, 6].

Любые упражнения и специальные технические средства, которые увеличивают проприоцептивную чувствительность, будут очень полезными для прыгунов на лыжах с трамплина, так как способствуют формированию оптимальных программ управления телом во время выполнения соревновательного действия – прыжка на лыжах с трамплина [1, 3].

Однако проведенный нами анализ научно-методической литературы не выявил специальных исследований, посвященных вопросам оценки и развития проприоцептивной чувствительности юных прыгунов на лыжах с трамплина.

**Цель исследования** – оценить проприоцептивную чувствительность юных прыгунов на лыжах с трамплина.

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие юные прыгуны на лыжах с трамплина в возрасте от 9 до 11 лет из Беларуси, Словакии и России. Выборку составили 50 испытуемых, из которых – 19 девочек и 31 мальчик. Основными методами исследования являлись метод педагогического наблюдения и метод тензометрии.

На первом этапе исследования проводилась экспертная оценка принятия и удержания юными прыгунами на лыжах с трамплина стойки разгона.

Каждому испытуемому предлагалось принять стойку разгона и попытаться сохранить ее на протяжении 10 с. У каждого испытуемого было по три попытки, перерыв между которыми составлял 5 мин, что было обусловлено необходимостью для его восстановления. В процессе педагогического наблюдения эксперты фиксировали ошибки, возникающие у юных прыгунов на лыжах с трамплина, и частоту их возникновения.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В табл. 1 представлены результаты педагогического наблюдения.

В результате педагогического наблюдения было установлено, что в подавляющем большинстве случаев у юных прыгунов на лыжах с трамплина ошибки возникают вследствие неравномерного распределения веса тела, которое в дальнейшем приводит к изменениям проекции общего центра масс спортсменов, вызывая по принципу «домино» большинство других ошибок.

С целью подтверждения данных педагогического наблюдения было проведено исследование испытуемых на стационарной двойной тензоплатформе КОБС (Германия), укомплектованной компьютером с соответствующим программным

обеспечением. Каждому испытуемому предлагалось, находясь на тензоплатформе, выполнить прыжок вверх с места из основной стойки и после отдыха прыжок вверх из стойки разгона. У каждого испытуемого было по три попытки, перерыв между которыми составлял 5 мин, что было обусловлено необходимостью для его восстановления.

Использование тензоплатформы было направлено на получение следующих данных: высоты прыжка и его относительной мощности, индекса силы и индекса асимметричности. Последний рассчитывался как отношение импульсов сил давления, оказываемых нижними конечностями на плоскость тензоплатформы по формуле, предложенной специалистами ФГБОУ ВО «ЧГАФКиС», и представлял собой количественную характеристику моторной асимметрии при выполнении отталкивания [1].

При абсолютно симметричном отталкивании индекс асимметричности равен нулю, при выполнении прыжка на одной конечности индекс равен 100% [1].

Результаты исследования на тензоплатформе представлены в табл. 2.

Проведенный статистический анализ позволил констатировать, что показатели высоты прыжка у юных прыгунов на лыжах с трамплина всех трех стран из основной стойки статистически превосходят показатели высоты прыжка из стойки разгона ( $p < 0,05$ ), при этом статистически достоверных различий в показателях высоты прыжка из основной стойки между спортсменами разных стран зафиксировано не было как среди мальчиков, так и среди девочек ( $p > 0,05$ ). Что касается прыжка из стойки разгона, то среди мальчиков более высокие результаты оказались у юных спортсменов из Беларуси и Словакии, а среди девочек – только у девочек из Беларуси ( $p < 0,05$ ).

**Таблица 1.** Результаты педагогического наблюдения за техникой выполнения юными прыгунами на лыжах с трамплина удержания стойки разгона

Предмет наблюдения	Требования к технике	Частота возникновения ошибок, %
Распределение веса тела	Равномерно на обе ноги	80
Проекция общего центра масс тела	Проходит через середину стопы	70
Туловище	Практически параллельно полу, плечи свободны, живот слегка прижат к бедру	70
Колени, бедра и голени	Параллельно друг другу, на ширине плеч	60
Руки	Симметрично вытянуты назад вдоль туловища, слегка прижаты на высоте тазобедренного сустава и свободно располагаются параллельно верхней части тела	50
Спина, голова	Прямая, параллельно полу, голова «продолжает» спину («длинная» спина), шея и плечи свободны	40
Ось плеч	Параллельно полу	40

**Таблица 2.** Результаты тензометрии юных прыгунов на лыжах с трамплина

Показатели	Пол	Значения тензометрических показателей, $\bar{x}$					
		Российская Федерация		Беларусь		Словакия	
		Из стойки разгона	Из основной стойки	Из стойки разгона	Из основной стойки	Из стойки разгона	Из основной стойки
Высота вертикального прыжка, м	м	0,24±0,05	0,34±0,07	0,28±0,02	0,37±0,06	0,27±0,01	0,33±0,01
	д	0,24±0,06	0,32±0,08	0,28±0,03	0,4±0,08	0,25±0,00	0,26±0,05
Индекс силы	м	1,91±0,13	2,5±0,52	2,15±0,17	2,84±0,11	2,22±0,24	2,62±0,011
	д	1,91±0,14	2,5±0,34	2,1±0,16	2,65±0,13	2,05±0,11	2,6±0,07
Относительная мощность прыжка, Вт/кг	м	6,44±2,1	10,47±3,17	8,7±1,7	14,0±3,01	7,6±0,6	11,0±0,034
	д	6,22±1,55	9,84±2,46	8,5±1,42	13,3±3,08	7,1±0,5	9,0±1,21
Индекс асимметричности, %	м	13,45±6,95	14,93±6,4	10,2±3,13	8,34±6,09	8,56±4,77	13,04±1,39
	д	15,31±7,96	16,9±6,43	9,36±3,16	7,83±3,05	9,77±2,75	12,81±2,03

При изучении различий величин прыжка в трех попытках (как предполагаемого показателя проприоцептивной чувствительности юных прыгунов на лыжах с трамплина) коэффициенты вариации в выборках и мальчиков и девочек всех трех стран уложились в диапазон от 0,23 до 0,25, что свидетельствует о достаточной однородности результатов, продемонстрированных испытуемыми.

Что касается показателя «Индекс силы», то проведенный статистический анализ позволил констатировать, что он у юных прыгунов на лыжах с трамплина всех трех стран из основной стойки статистически превышает таковой при прыжке из стойки разгона ( $p < 0,05$ ), при этом статистически достоверных различий в показателях индекса силы из основной стойки между спортсменами разных стран зафиксировано не было как среди мальчиков, так и среди девочек ( $p > 0,05$ ). Среди мальчиков более высокие значения показателя «Индекс силы», зафиксированные в прыжке из стойки разгона, оказались у юных спортсменов из Беларуси и Словакии ( $p < 0,05$ ), а среди девочек статистически достоверных различий в его значениях не оказалось ( $p > 0,05$ ). При изучении различий показателя «Индекс силы» в трех попытках (как предполагаемого показателя проприоцептивной чувствительности юных прыгунов на лыжах с трамплина) коэффициенты вариации в выборках и мальчиков и девочек всех трех стран уложились в диапазон от 0,07 (при прыжке из основной стойки) до 0,13 (при прыжке из стойки разгона), что свидетельствует об абсолютной однородности результатов, продемонстрированных испытуемыми по этому показателю.

Примерно схожую картину получили при анализе такого показателя, как «Относительная мощность прыжка». Точно также показатели относительной мощности прыжка у юных прыгунов на лыжах с трамплина всех трех стран из основной стойки статистически превосходят показатели относительной мощности прыжка из стойки разгона ( $p < 0,05$ ), однако по этому показателю были зафиксированы статистически значимые различия между спортсменами разных стран при выполнении прыжка из основной стойки: зафиксированы более высокие значения у мальчиков и девочек из Беларуси ( $p < 0,05$ ).

По прыжкам из стойки разгона, среди мальчиков статистически достоверных различий в показателях «Относительной мощности прыжка» зафиксировано не было ( $p > 0,05$ ), а среди девочек вновь оказались лучше представительницы Беларуси ( $p < 0,05$ ). При изучении различий показателя «Относительная мощность прыжка» в трех попытках (как предполагаемого показателя проприоцептивной чувствительности юных прыгунов на лыжах с трамплина) коэффициенты вариации в выборках и мальчиков, и девочек всех трех стран уложились в диапазон от 0,23 до 0,25, что свидетельствует о достаточной однородности результатов, продемонстрированных испытуемыми по этому показателю.

Проведенный статистический анализ позволил констатировать, что показатели «Индекса асимметричности» у юных прыгунов на лыжах с трамплина всех трех стран при выполнении двух прыжков статистически не различаются ( $p > 0,05$ ), однако по этому показателю были зафиксированы статистически значимые различия между спортсменами разных стран при выполнении прыжка из основной стойки: зафиксированы более высокие значения у мальчиков и девочек из Беларуси ( $p < 0,05$ ). По прыжкам из стойки разгона, среди мальчиков более высокие результаты оказались у юных спортсменов из Словакии, а среди девочек – у представительниц Словакии и Беларуси ( $p < 0,05$ ).

Следует отметить, что при изучении различий показателя «Индекса асимметричности» в трех попытках (как предполагаемого показателя проприоцептивной чувствительности

юных прыгунов на лыжах с трамплина) были получены самые высокие значения коэффициентов вариации в выборках: диапазон составил от 0,38 (при прыжке из основной стойки) до 0,52 (при прыжке из стойки разгона), что свидетельствует о высокой неоднородности результатов, продемонстрированных испытуемыми по этому показателю, а следовательно он (при стремлении к минимуму) становится наиболее информативным при изучении проприоцептивной чувствительности у юных прыгунов на лыжах с трамплина.

**Выводы.** Наиболее распространенные ошибки при принятии стойки разгона вызываются неравномерным распределением веса тела, приводящим к критическим изменениям общего центра масс спортсменов. Минимизация индекса асимметричности при выполнении вертикального прыжка на тензометрической платформе является одним из показателей качества функционирования системы «поза – произвольные движения», а также проприоцептивной чувствительности у юных прыгунов на лыжах с трамплина.

#### Литература

1. Ветров В. А. Корреляция между индексом асимметричности и ошибками симметричного положения прыгуна на лыжах с трамплина в стадии отталкивания / В. А. Ветров // Спорт и спортивная медицина: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию со дня основания Чайковского государственного института физической культуры, Чайковский, 09–11 апреля 2020 года. – Чайковский: Чайковский государственный институт физической культуры. – 2020. – С. 60–65.
2. Ильичева О. В. Применение программы проприоцептивной тренировки в физической подготовке фигуристок 14–15 лет / О. В. Ильичева, Я. В. Сираковская, М. С. Кужелева // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8 (210). – С. 122–127.
3. Рябов А. А. Применение стабилметрических комплексов для улучшения техники прыжка на лыжах с трамплина / А. А. Рябов, Э. К. Рябова, В. В. Зибзеев // Физическое воспитание и спорт в системе образования: современное состояние и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 29–30 апреля 2021 года. – Омск: Омский государственный технический университет. – 2021. – С. 212–215.
4. Стабилографический метод определения проприоцептивной чувствительности постуральной системы / П. А. Смирнова, А. А. Мельников, А. Е. Черкашин и др. // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2019. – № 1(27). – С. 103–109.

#### References

1. Vetrov V. A. Korrelyatsiya mezhdru indeksom asimetričnosti i oshibkami simmetrichnogo položeniya pryguna na lyzhakh s trampolina v stadii ottalkivaniya [Correlation between the asymmetry index and errors in the symmetrical position of a ski jumper in the repulsion stage]. Sport i sportivnaya meditsina [Sport and sports medicine]. Proceedings International scientific-practical conference dedicated to the 40th anniversary of the founding of the Tchaikovsky State Institute of Physical Culture, Tchaikovsky, April 09-11, 2020. Tchaikovsky: Chaykovskiy gosudarstvennyy institut fizicheskoy kultury publ., 2020. pp. 60-65.
2. Ilyicheva O. V., Sirakovskaya Ya. V., Kuzheleva M. S. Primeneniye programy propriotseptivnoy trenirovki v fizicheskoy podgotovke figuristok 14-15 let [Application of the program of proprioceptive training in the physical training of female figure skaters aged 14-15]. Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2022. No. 8 (210). pp. 122-127.
3. Ryabov A. A., Ryabova E. K., Zebzeev V. V. Primeneniye stabilometricheskikh kompleksov dlya uluchsheniya tekhniki pryzhka na lyzhakh s trampolina [The use of stabilometric complexes to improve the technique of ski jumping]. Fizicheskoye vospitaniye i sport v sisteme obrazovaniya: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy [Physical education and sport in the education system: current state and prospects]. Proceedings International scientific-practical conference, Omsk, April 29-30, 2021. Omsk: Omskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet publ., 2021. pp. 212-215.
4. Smirnova P. A., Melnikov A. A., Cherkashin A. E. Stabiligraficheskiy metod opredeleniya propriotseptivnoy chuvstvitelnosti posturalnoy sistemy [Stabilographic method for determining the proprioceptive sensitivity of the postural system]. Fizicheskoye vospitaniye i sportivnaya trenirovka. 2019. No. 1 (27). pp. 103-109.
5. Pryimakov O., Mazurok N., Skrypko A. Interaction of systems of vertical posture regulation and voluntary movement in athletes. Journal of Physical Education and Sport. 2021. Vol. 21. No. 5. pp. 2551-2559.
6. Ružić L., Petračić T., Rađenović O. The relationship between the field and the laboratory balance tests and skiing performance. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. 2011. Vol. 26. No. 1. pp. 52-57.