

ДИНАМИКА СТАБИЛОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТОЙЧИВОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ФИГУРИСТОК

С.В. Седоченко, 02051970@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2509-3704>
О.Н. Савинкова, nauka.vgifk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1147-0070>
А.В. Черных, annaavilova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6218-996X>
Воронежская государственная академия спорта, Воронеж, Россия

Аннотация. Цель: выявить динамику стабилOMETрических параметров равновесия и технического мастерства квалифицированных фигуристок в ответ на включение специфических танцевальных элементов в их хореографическую и ледовую тренировочную программу. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 12 квалифицированных фигуристок 11–12 лет. Оценка функции равновесия проводилась с применением стабиланализатора «Стабилан-01-2» по методике «Тест Ромберга», для оценки технического мастерства фиксировалась скорость вращения и количество оборотов в ласточке и винте. **Результаты.** Анализ стабилOMETрических параметров после окончания эксперимента выявил ослабление зрительного контроля при осуществлении функции равновесия фигуристками, а также нормализацию положения центра давления относительно межлодыжечной линии. Параметры технического мастерства фигуристок имели статистически достоверную динамику, указывающую на улучшение количественных и скоростных показателей вращения в волчке и в ласточке. Регрессионный анализ свидетельствует о высокой зависимости обсуждаемых стабилOMETрических параметров и технического мастерства (R -квадрат = 0,99). **Заключение.** Совершенствование устойчивости квалифицированных фигуристок путем включения специфических танцевальных элементов в их ледовую и хореографическую подготовку: снижает зрительный контроль фигуристок при осуществлении функции равновесия в основной стойке; нормализует положение центра давления фигуристок относительно межлодыжечной линии; повышает количественные и скоростные характеристики вращений в волчке и в ласточке.

Ключевые слова: квалифицированные фигуристки, техническое мастерство, стабилOMETрические параметры, устойчивость, вращательные элементы, танцевальные элементы

Для цитирования: Седоченко С.В., Савинкова О.Н., Черных А.В. Динамика стабилOMETрических параметров устойчивости и технического мастерства квалифицированных фигуристок // Человеческий спорт. Медицина. 2025. Т. 25, № S1. С. 92–96. DOI: 10.14529/hsm25s111

Original article
DOI: 10.14529/hsm25s111

DYNAMICS OF STABILOMETRIC PARAMETERS AND TECHNICAL PERFORMANCE IN SKILLED FIGURE SKATERS

S.V. Sedochenko, 02051970@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2509-3704>
O.N. Savinkova, nauka.vgifk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1147-0070>
A.V. Chernykh, annaavilova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6218-996X>
Voronezh State Academy of Sports, Voronezh, Russia

Abstract. Aim. This study investigates the effects of integrating dance elements into choreographic and on-ice training programs on postural stability and technical performance in skilled figure skaters. **Materials and methods.** Twelve skilled figure skaters (age 11–12 years) underwent stabilometric and technical skill assessments. Postural stability was evaluated using the Stabilan-01-2 force platform via the Romberg test. Technical performance was assessed by rotational velocity and revolution count in the “spiral” and “spin” elements. **Results.** Post-intervention stabilometric measurements revealed a significant reduction in visual

dependence in balance control and a normalized center of pressure alignment relative to the ankle joint axis. Technical performance exhibited statistically significant improvements in both rotational velocity and revolution consistency. Regression analysis demonstrated a strong predictive relationship between stabilometric parameters and technical skill enhancement ($R^2 = 0.99$). **Conclusion.** The introduction of sport-specific dance elements into training regimens enhances postural control in skilled skaters by reducing reliance on visual feedback during static balance tasks; optimizing CoP distribution relative to the ankle joint axis; and improving rotational performance in figure skating elements.

Keywords: figure skaters, technical skills, stabilometric parameters, stability, rotational elements, dance elements

For citation: Sedochenko S.V., Savinkova O.N., Chernykh A.V. Dynamics of stabilometric parameters and technical performance in skilled figure skaters. *Human. Sport. Medicine.* 2025;25(s1):92–96. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm25s111

Введение. Современное выступление квалифицированных фигуристок предполагает демонстрацию огромного спектра навыков: от высочайшего качества функции равновесия в сочетании с музыкальностью, артистизмом и грацией до взрывной силы и гибкости (растяжка, выворотность) в синтезе со смелостью и осознанной четкостью движений [1, 4, 6, 11]. Поскольку спортсменки комбинируют выполнение традиционных навыков катания на льду с танцевальными движениями не только для связки компонентов вращений и прыжков, но и для повышения эстетизма восприятия и творческого самовыражения в хореографии [2, 7, 12]. Для успешного выступления фигуристкам необходимо иметь сформированные базовые технические навыки катания на коньках с выполнением сложных элементов и обладать высоким качеством функции равновесия [3, 5, 6, 9, 12]. Совершенствование техники специфических танцевальных элементов квалифицированных фигуристок направлено на наращивание как технического мастерства, так и координационных способностей [6, 8, 10].

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 12 квалифицированных фигуристок 11–12 лет, занимающихся в ЧУДО ДЮСОШ «СИЯНИЕ» (г. Воронеж), в хореографическую и ледовую тренировочную программу которых были включены специфические танцевальные элементы. Оценка функции равновесия проводилась на базе учебной лаборатории №1 ФГБОУ ВО «ВГАС» с применением стабиланализатора с биологической обратной связью «Стабилан-01-2» по методике «Тест Ромберга». Оценивались следующие параметры: КоefRomb, % – определяет участие зрения для контроля баланса в основной стойке (норма 100–250 %). LFS_o; LFS_c (открытые и закрытые глаза) – длина

в зависимости от площади, т. е. длина статокинезиограммы на единице площади. VFY_o; VFY_c (открытые и закрытые глаза) – корреляционная зависимость между положением центра давления (ЦД) в сагиттальной плоскости относительно межлодыжечной линии и скоростью перемещений ЦД (в норме около нуля, если положительная, то напряжение трехглавой мышцы голени уменьшается, если отрицательная – то увеличивается смещение ЦД вперед).

Для оценки технического мастерства фигуристок фиксировались скорость вращения (об/с) и количество оборотов (шт.) в ласточке и винте.

Цель исследования: выявить динамику стабилметрических параметров равновесия и технического мастерства квалифицированных фигуристок в ответ на включение специфических танцевальных элементов в их хореографическую и ледовую тренировочную программу.

Результаты. Тестирование параметров равновесия с помощью стабилметрического тестирования было проведено до и по окончании педагогического эксперимента (табл. 1).

Проведенный сравнительный анализ выявил статистически достоверное различие двух из 5 изучаемых параметров. В значении коэффициента Ромберга (КоefRomb) выявленная динамика указывала на снижение зрительного контроля фигуристками для осуществления функции равновесия (см. табл. 1).

Параметр VFY_o (с открытыми глазами) до начала эксперимента указывал на увеличение напряжения в трёхглавой мышце голени и смещение ЦД вперед при поддержании устойчивости в основной стойке, после эксперимента свидетельствовал о нормализации положения ЦД относительно межлодыжечной

Таблица 1
Table 1

Анализ стабилметрических показателей теста Ромберга фигуристок до и по окончании педагогического эксперимента (n = 12)
Comparative analysis of Romberg test results in skilled figure skaters pre- and post-intervention (n = 12)

Эксперимент Intervention	KoefRomb, %	LFS_o	LFS_c	VFY_o	VFY_c
До / Pre-	214,57 ± 22,47	2,15 ± 0,32	1,74 ± 0,24	-0,68 ± 0,47	2,12 ± 0,86
После / Post-	161,34 ± 11,16*	2,02 ± 0,26	1,88 ± 0,19	0,56 ± 0,29*	1,68 ± 0,23

Примечание: Здесь и в табл. 2 * – p < 0,05 изменения статистически достоверны.
Note: Here and in the table 2 * – p < 0.05 level of significance.

Таблица 2
Table 2

Анализ параметров технического мастерства фигуристок по результатам контрольных вращений до и по окончании эксперимента (n = 12)
Pre- and post-intervention analysis of technical skill parameters in figure skaters (n = 12)

Оценка Evaluation	Вращение в венте Rotation (spin)		Вращение в ласточке Rotation (spiral)	
	Количество оборотов Revolution count	Скорость вращения, об/с Rotational velocity, rev/s	Количество оборотов Revolution count	Скорость вращения, об/с Rotational velocity, rev/s
Хорошо / удовлетворительно Good / satisfactory	24,83 ± 0,71	2,34 ± 0,04	8,08 ± 0,03	0,83 ± 0,02
Отлично / хорошо Excellent / good	28,46 ± 0,63*	2,23 ± 0,03*	9,98 ± 0,06*	0,77 ± 0,02*

линии и снижении напряжения в трехглавой мышце голени (см. табл. 1).

Результаты тестирования технического мастерства фигуристок (анализ параметров вращений в венте и ласточке) представлен в табл. 2.

До и после педагогического эксперимента выявлена положительная динамика значений количественных и скоростных характеристик вращений в венте и ласточке, что указывало на улучшение обсуждаемых параметров и свидетельствовало о стабильности исполнения вращений и устойчивости автоматизма двигательного навыка у фигуристок в ответ на применение специфических танцевальных элементов в хореографической и ледовой тренировочной программе (см. табл. 2).

Также хотелось бы отметить, что после окончания педагогического эксперимента

58,3 % фигуристок стали выполнять вращательные элементы на оценку отлично.

Регрессионный анализ свидетельствует о высокой зависимости обсуждаемых стабилметрических параметров устойчивости и технического мастерства (коэффициент детерминации, R-квадрат = 0,99).

Выводы. Совершенствование устойчивости квалифицированных фигуристок путем включения специфических танцевальных элементов в их хореографическую и ледовую тренировочную программу снижает зрительный контроль фигуристок при осуществлении функции равновесия в основной стойке, нормализует положение центра давления фигуристок относительно межлодыжечной линии, повышает параметры технического мастерства (а именно количественные и скоростные характеристики вращений в венте и в ласточке).

Список литературы

1. Баранова, Д.Д. Современная хореография как средство развития творческой личности, формирования собственного стиля и пластичности движений у детей, занимающихся фигурным катанием на коньках в учреждениях дополнительного образования / Д.Д. Баранова, Н.В. Китаева, Л.В. Кузнецова // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 2-1 (23). – С. 44–46.
2. Беленькая, И.Г. Особенности хореографической подготовки в фигурном катании на коньках / И.Г. Беленькая // Актуальные науч. исследования в соврем. мире. – 2018. – № 10–6 (42). – С. 55–59.

3. Иванова, К.С. Совершенствование техники вращений в одиночном фигурном катании на коньках на этапе спортивной специализации / К.С. Иванова, Т.В. Заячук // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 3 (157). – С. 139–146.
4. 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 ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2022. – № 8 (210). – С. 122–127.
5. Китаева, Н.В. Применение занятий хореографией на основе сочетаний различных направлений в фигурном катании на коньках / Н.В. Китаева // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 57. – С. 72–76.
6. Седоченко, С.В., Сравнительный анализ стабилметрических параметров равновесия фигуристок 6–7 лет до и после педагогического эксперимента / С.В. Седоченко, О.Н. Савинкова, А.В. Богданова // Вестник Сибир. гос. ун-та физ. культуры и спорта. – 2022. – Т. 2, № 1. – С. 102–109.
7. Тришин, А.С. Индивидуальный профиль асимметрии как фактор двигательного стереотипа квалифицированных спортсменов / А.С. Тришин, Е.С. Тришин, Ю.А. Кудряшова, Е.М. Бердичевская // Физ. культура, спорт – наука и практика. – 2020. – № 3. – С. 30–34.
8. Balance Error Scoring System Performance Differences in Figure Skaters Based on Discipline / L.C. Mangum, A. Skibski, L. Devorski, L. Slater // International journal of sports physical therapy. – 2023. – Vol. 18 (4). – P. 898–904.
9. Dependencies between indicators of the speed-power and balance stability of figure skaters / T. Yordanova, I. Medvedeva, A. Abele // Journal of physical education and sport. – 2023. – Vol. 23 (2). – P. 525–531.
10. Regulation of balance after spinning: a comparison between figure skaters and controls / C. Baker, G.E. Barkwell // Western undergraduate research journal: health and natural sciences. – 2017. – Vol. 7 (1). – P. 1–7.
11. Research on anthropometric factors and balance stability of figure skaters / T. Yordanova // Journal of Applied Sports Sciences. – 2020. – Vol. 1. – P. 87–98.
12. Whole-body balance regulation during the turn phase of pique and pirouette turns with varied rotational demands / A. Zaferiou, R.R. Wilcox, J.L. McNitt-Gray // Medical Problems of Performing Artists. – 2016. – Vol. 31 (2). – P. 96–103.

References

1. Baranova D.D., Kitaeva N.V., Kuznetsova L.V. [Modern Choreography as a Means of Developing a Creative Personality, Forming Their Own Style and Plasticity of Movements in Children Engaged in Figure Skating in Institutions of Additional Education]. *Yevraziyskiy soyuz uchenykh* [Eurasian Union of Scientists], 2016, no. 2-1 (23), pp. 44–46. (in Russ.)
2. Belenkaya I.G. [Features of Choreographic Training in Figure Skating]. *Aktual'nyye nauchnyye issledovaniya v sovremennom mire* [Current Scientific Research in the Modern World], 2018, no. 10–6 (42), pp. 55–59. (in Russ.)
3. Ivanova K.S., Zayachuk T.V. [Improving the Technique of Rotations in Single Figure Skating at the Stage of Sports Specialization]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2018, no. 3 (157), pp. 139–146. (in Russ.)
4. Ilyicheva O.V., Sirakovskaya Ya.V., Kuzheleva M.S. [Application of the Proprioceptive Training Program in the Physical Training of 14–15 Year Old Figure Skaters]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific notes of the P.F. Lesgaft University], 2022, no. 8 (210), pp. 122–127. (in Russ.)
5. Kitaeva N.V. [Application of Choreography Classes Based on Combinations of Various Directions in Figure Skating]. *Innovatsii. Nauka. Obrazovaniye* [Innovations. Science. Education], 2022, no. 57, pp. 72–76. (in Russ.)
6. Sedochenko S.V., Savinkova O.N., Bogdanova A.V. [Comparative Analysis of Stabilometric Parameters of Balance of 6–7 Year Old Figure Skaters before and after a Pedagogical Experiment]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta fizicheskoy kul'tury i sporta* [Bulletin of the Siberian State University of Physical Education and Sports], 2022, no. 2 (1), pp. 102–109. (in Russ.)

7. Trishin A.S., Trishin E.S., Kudryashova Yu.A., Berdichevskaya E.M. Individual asymmetry profile as a factor in the motor stereotype of qualified athletes. *Physical culture, sport – science and practice*, 2020, no. 3, pp. 30–34. (in Russ.) DOI: 10.53742/1999-6799_2020_03_30

8. Mangum L.C., Skibski A., Devorski L., Slater L. Balance Error Scoring System Performance Differences in Figure Skaters Based on Discipline. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 2023, vol. 18 (4), pp. 898–904. DOI: 10.26603/001c.81598

9. Yordanova T., Medvedeva I., Abele A. Dependencies between Indicators of the Speed-power and Balance Stability of Figure Skaters. *Journal of Physical Education and Sport*, 2023, vol. 23 (2), pp. 525–531. DOI: 10.7752/jpes.2023.02065

10. Baker C., Barkwell G.E. Regulation of Balance After Spinning: a Comparison between Figure Skaters and Controls. *Western Undergraduate Research Journal: Health and Natural Sciences*, 2017, vol. 7 (1), pp. 1–7. DOI: 10.5206/wurjhns.2016-17.4

11. Yordanova T. Research on Anthropometric Factors and Balance Stability of Figure Skaters. *Journal of Applied Sports Sciences*, 2020, vol. 1, pp. 87–98. DOI: 10.37393/JASS.2020.01.7

12. Zaferiou A., Wilcox R.R., McNitt-Gray J.L. Whole-body Balance Regulation During the Turn Phase of Pique and Pirouette Turns with Varied Rotational Demands. *Medical Problems of Performing Artists*, 2016, vol. 31 (2), pp. 96–103. DOI: 10.21091/mppa.2016.2017

Информация об авторах

Седоченко Светлана Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, доцент кафедры теории и методики физической культуры, педагогики и психологии, Воронежская государственная академия спорта, Воронеж, Россия.

Савинкова Ольга Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент, проректор по научной деятельности, Воронежская государственная академия спорта, Воронеж, Россия.

Черных Анна Витальевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры медико-биологических, естественно-научных и математических дисциплин, Воронежская государственная академия спорта, Воронеж, Россия.

Information about the authors

Svetlana V. Sedochenko, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of Physical Education, Pedagogy and Psychology, Voronezh State Academy of Sports, Voronezh, Russia.

Olga N. Savinkova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Scientific Activity, Voronezh State Academy of Sports, Voronezh, Russia.

Anna V. Chernykh, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Biomedical, Natural Science and Mathematical Disciplines, Voronezh State Academy of Sports, Voronezh, Russia.

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 05.12.2024

The article was submitted 05.12.2024