

Научная статья
УДК 796.8:615.65
doi: 10.17223/15617793/475/16

Особенности проявления постурального баланса у юных дзюдоистов с различным профилем моторной асимметрии

Артём Анатольевич Подлесных¹, Татьяна Константиновна Ким², Руслан Константинович Ким³,
Николай Николаевич Жеребкин⁴

^{1,2} Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

³ Дворец творчества детей и молодежи, Нальчик, Россия

⁴ Московский политехнический университет, Москва, Россия

¹ artem_podlesnykh1@mail.ru

² kim.tatiana@mail.ru

³ ruslankim07@mail.ru

⁴ zherebkin_nikolay.mami@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты анализа постурального баланса дзюдоистов 13–15 лет с разным профилем моторной асимметрии с использованием стабилотрии. Способность поддерживать вертикальную позу у борцов с разным латеральным предпочтением характеризуется многообразием проявления и обусловлена наличием отклонений в состоянии опорно-двигательного аппарата и степенью их выраженности. Сделан вывод, что применение в учебно-тренировочном процессе коррекционно-профилактических комплексов упражнений позволяет оптимизировать учебно-тренировочный процесс и соревновательную практику.

Ключевые слова: постуральный баланс, индивидуальный профиль асимметрии, левша, правша, амбидекстр, юные дзюдоисты, коррекция

Для цитирования: Подлесных А.А., Ким Т.К., Ким Р.К., Жеребкин Н.Н. Особенности проявления постурального баланса у юных дзюдоистов с различным профилем моторной асимметрии // Вестник Томского государственного университета. 2022. № 475. С. 128–136. doi: 10.17223/15617793/475/16

Original article
doi: 10.17223/15617793/475/16

Features of postural balance manifestation in young judokas with different profiles of motor asymmetry

Artem A. Podlesnykh¹, Tatiana K. Kim², Ruslan K. Kim³, Nikolay N. Zherebkin⁴

^{1,2} Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russian Federation

³ Palace of Creativity of Children and Youth, Nalchik, Russian Federation

⁴ Moscow Polytechnic University, Moscow, Russian Federation

¹ artem_podlesnykh1@mail.ru

² kim.tatiana@mail.ru

³ ruslankim07@mail.ru

⁴ zherebkin_nikolay.mami@mail.ru

Abstract. The research aims to assess the postural balance of 13- to 15-year-old judokas with different profiles of motor asymmetry and justify approaches to improve the ability of maintaining balance. The study was conducted from February to May 2021 on the basis of Sambo-70 (Moscow) and SKP SK KBR (Nalchik) institutions with the participation of 90 wrestlers aged 13 to 15. The assessment of the individual asymmetry profile and postural status was carried out on the basis of testing, observation, analysis of the content of training and competitive activities, and stabilometry with subsequent analysis of individual exposure parameters of the general pressure center on statokinesigrams. It is recorded that wrestlers with different individual asymmetry profiles have the ability to maintain a vertical posture. This ability is characterized by a variety of manifestations and is due to the presence of deviations in the state of the musculoskeletal system and the degree of their severity. Specialized asymmetric load provoked minor violations of posture and muscle balance in 31 examined athletes, significant deviations were found in 7 athletes. The results of the analysis of individual parameters of statokinesigrams – the amplitude of oscillations (A_x , A_y), the trajectory and the area of the general pressure center (S_{90}), the equilibrium index – confirm the assumption about the role of the motor profile in the formation of various disorders. The use of corrective and preventive complexes of exercises in the educational and training process allowed 26 athletes completely and 9 partially to restore the disturbed balance. Athletes with the status of the musculoskeletal system within the normal range performed special complexes to prevent possible deviations. Stabilometry data acted as an extraordinary indicator characterizing the young ath-

letes' body balance and as an informative method for identifying the specificity of the influence of prolonged, accentuated muscular activity on the mechanisms of formation of the motor stereotype and the individual asymmetry profile. Early establishment of abnormal disorders in the state of the musculoskeletal system and prompt preventive measures on their leveling allow restoring the athlete's correctional resource and optimizing the educational and training process and competitive practice.

Keywords: postural balance, individual asymmetry profile, left-handed, right-handed, ambidextrous, young judoka, correction

For citation: Podlesnykh, A.A., Kim, T.K., Kim, R.K. & Zherebkin, N.N. (2022) Features of postural balance manifestation in young judokas with different profiles of motor asymmetry. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 475. pp. 128–136. (In Russian). doi: 10.17223/15617793/475/16

Введение. Общеизвестно, что результативность спортивной деятельности в значительной степени определяется способностью индивида экономично, максимально эффективно удерживать определенные позы, при необходимости, адекватно ситуации, менять их. По оценкам Е.М. Бердичевской [1], Н.Н. Захарьевой [2], А.А. Мельникова [3], Р.Ю. Николаева [4], Е.С. Тришина [5] F. Halabchi [6], способность поддерживать статическое и динамическое равновесие, управлять положением тела – значимые факторы достижения высокого уровня технико-тактических действий и, соответственно, спортивных результатов. В исследовании А.В. Кукис [7], проведенном на материале достаточно обширной выборки ($n > 600$), также была обнаружена сильная взаимосвязь ($r = 0,719$) между спортивно-техническими результатами борцов и их способностью удерживать равновесие.

Как показал анализ специальной литературы [8–11] и собственные исследовательские материалы [12, 13], специфика тренировочной и соревновательной деятельности в процессе многолетних занятий спортом способствует выработке профиля двигательной асимметрии, который нередко приводит к мышечно-му дисбалансу и в последующем к сбою в работе системы поддержания равновесия, формированию патологических нарушений в различных отделах позвоночного столба, перегрузкам отдельных мышечных групп, что вызывает дискомфорт и болевые ощущения у спортсменов, снижает эффективность тренировочной деятельности. Чаще всего подобные изменения начинают проявляться на этапе углубленной специализации, связаны с постепенным наращиванием объема и интенсивности специализированной нагрузки и нередко совпадают с периодом наиболее интенсивного роста и развития ребенка. В этой связи острым вопросом, разрабатываемым многими специалистами, остается проблема профилактики травматизма и сохранения спортивного долголетия спортсменов-единоборцев, обеспечение возможности успешно выступать и демонстрировать достижения на соревнованиях высокого ранга на протяжении многих лет. Вместе с тем в перечне наиболее распространенных причин раннего завершения спортивной карьеры перспективной молодежью исследователи выделяют спортивный травматизм. Многочисленные публикации, освещающие аналогичные проблемы, фиксируют, что необоснованный подбор упражнений, неадекватная асимметричная нагрузка в наиболее чувствительный

период для молодого организма приводит к разнообразным отклонениям в состоянии опорно-двигательного аппарата (ОДА), включая нарушения осанки, формирование дисбаланса тонуса мышц и, как следствие, дисфункции внутренних органов и систем организма [3, 8, 12–16].

Широко признан тот факт, что проявление асимметрии в строении и функциях тела в процессе онтогенеза имеет отчетливую социальную обусловленность, хотя закладывается она как биологическая особенность организма [2–4, 14, 17]. Это позволяет в определенной степени прогнозировать формирование двигательной асимметрии и с учетом этого индивидуализировать процесс подготовки юных спортсменов в аспекте не только их дальнейшего спортивного совершенствования, но и профилактики нежелательных последствий от воздействия длительных специфических нагрузок на организм занимающихся.

Наблюдения за тренировочно-соревновательной деятельностью в единоборствах выявили определенные трудности у некоторых спортсменов поддерживать вертикальное равновесие, наличие неоптимальных положений тела, значительное число ненужных локомоций для удержания баланса, что в совокупности требует от юного атлета перераспределения усилий, оперативного переключения внимания и смещения фокуса деятельности с заданной целевой установки, а в конечном итоге сказывается на качественных параметрах противоборства. В процессе беседы с тренерами и спортсменами было отмечено, что часть ошибок у последних возникает из-за недостаточной способности сохранять устойчивое положение в различных динамических ситуациях тренировочного или соревновательного поединка, когда спортсмен теряет контроль за ходом событий. В этой связи с позиции оценки формирования моторной асимметрии у юных спортсменов, занимающихся спортивными единоборствами, представляет интерес и рассмотрение вопроса о влиянии индивидуального профиля асимметрии (ИПА) детей на функцию равновесия и с учетом этого поиск методических подходов к оптимизации тренировочного процесса.

Цель исследования – оценка постурального баланса юных дзюдоистов 13–15 лет с разным профилем моторной асимметрии и обоснование подходов к совершенствованию способности поддерживать равновесие.

Организация и методы исследования. В исследовании, проходившем с февраля по май 2021 г., приняли участие 90 дзюдоистов 13–15 лет, стаж занятий единоборствами которых составляет 4,5–7,5 лет. Юные

спортсмены тренируются в ГБОУ «Центр спорта и образования «Самбо-70» Москомспорта (г. Москва) и ГКУ «Центр спортивной подготовки сборных команд КБР» Министерства спорта КБР (г. Нальчик).

Оценка ИПА осуществлялась с использованием тестов, широко апробированных на практике и рекомендованных специалистами, изучающими аналогичные проблемы [18].

Для комплексной оценки постурального статуса применялась стабилметрия (АИК «Стабилограф СТ 150») [19–22]. Анализу подлежали максимальная амплитуда колебаний общего центра давления (ОЦД) во фронтальной и сагиттальной плоскости (A_x и A_y , мм), площадь стакинезиограммы (S_{90} , мм²), индекс устойчивости (ИУ), ед. Тестирование проводилось в одинаковых условиях, в первой половине дня, регистрация параметров осуществлялась в течение 30 с.

Функциональное состояние ОДА, наличие или отсутствие отклонений и их характер у юных спортсменов определялись медицинскими работниками на основе визуального анализа, мануально-мышечного тестирования и инструментальных методик [12, 16].

Наряду с этим проводилось педагогическое наблюдение за содержанием деятельности спортсменов в процессе учебно-тренировочных занятий и соревновательных поединков (в общей сложности было проанализировано 327 борцовских схваток). Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета Statistica ver. 8.0.

Результаты и их обсуждение. Анализ и обобщение фактологического материала выявили 6 наиболее распространенных типов моторной организации спортсменов в исследуемых группах (табл. 1). Обследование состояния ОДА в феврале 2021 г. выявило у 31 юного спортсмена наличие незначительных отклонений, у 7 были обнаружены изменения, требующие комплексной коррекции и реабилитации.

Зафиксированные девиации, как показали исследования, имеют высокую степень корреляции с моторным профилем спортсмена ($r = 0,798$) и являются результатом право- или левосторонней двигательной асимметрии, формирующейся в том числе под воздействием тренировочных нагрузок, выполняемых спортсменом в большем объеме в удобную для него сторону.

В табл. 2–4 представлены результаты, фиксирующие особенности проявления статики и ее последующие изменения у юных атлетов с разным ИПА.

Прежде чем преступить к интерпретации исследовательских данных, отметим следующее:

– в каждой группе (в зависимости от ИПА) выявлены значительные внутригрупповые различия в проявлении постурального баланса, которые связаны с индивидуальными особенностями спортсменов (рост, расстояние между основными суставами, размер стопы, телосложение, наличие или отсутствие девиации со стороны ОДА и т.д.). В представленном изыскании анализу подлежал один из наиболее значимых факторов, влияющих на устойчивость, – функциональное состояние ОДА спортсмена (факторный вес 0,679);

– в качестве примера были отобраны наиболее ха-

рактерные для каждой группы варианты стабилкинезиограмм. Вместе с тем в ряде случаев при всей визуальной схожести оцениваемых показателей у спортсменов были зафиксированы различные девиации в состоянии ОДА;

– при оценке динамики локализации ОЦД мы придерживались следующей позиции: стабильность, соотношение сагиттальных колебаний к фронтальным, смещение спектра колебаний, соотношение амплитуд колебаний к частотам в сторону нормативных значений, любое перемещение к центральной точке рассматривалось нами как положительная динамика.

Таблица 1
Количественное распределение спортсменов с разным профилем моторной асимметрии по степени выраженности отклонений в состоянии ОДА на момент обследований в феврале и мае 2021 г.

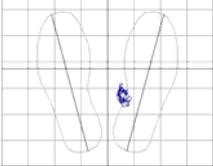
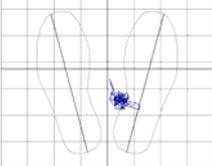
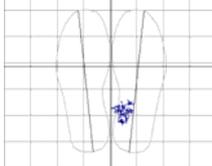
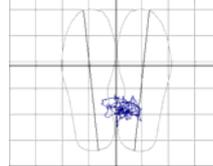
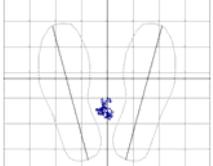
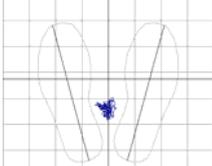
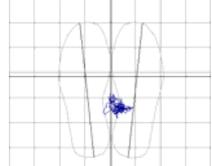
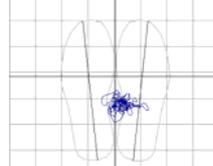
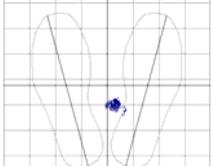
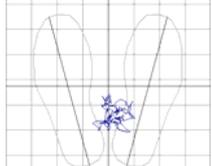
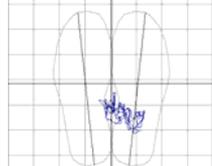
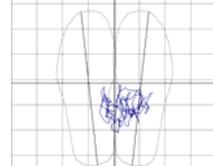
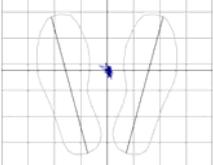
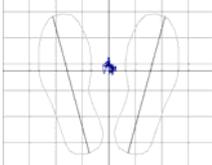
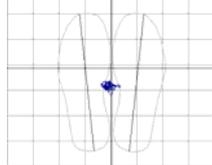
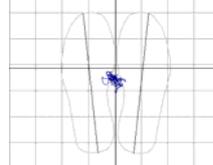
№ профиля	Профиль моторной асимметрии, кол-во ($n = 80$)	Степень выраженности отклонений в состоянии ОДА [▲] , кол-во		
		I*	II**	III***
1	Преимущественно леворукий, $n = 13$	6*/11*	5*/1*	1*/0*
2	Абсолютный левша, $n = 8$	6*/8*	2*/1*	1*/0*
3	Преимущественно праворукий, $n = 21$	11*/18*	8*/2*	2*/1*
4	Абсолютный правша, $n = 15$	7*/13*	7*/2*	1*/0*
5	Амбидекстры, $n = 9$	7*/9*	2*/0*	0
6	Смешанный тип, $n = 24$	15*/22*	7*/1*	2*/1*
	Всего:	42*/81*	31*/7*	7*/2*

* – Без отклонений или имеются незначительные отклонения, не требующие специальной коррекции; ** – незначительные, легко поддающиеся коррекции отклонения, требующие выполнения специально разработанных комплексов упражнений в структуре ОФП и в условиях домашнего быта; *** – стойкие нарушения, сопровождающиеся ограничением движений в пораженной области и болями, требуют специальной коррекции в условиях учебно-тренировочного процесса, в условиях домашнего быта, в медицинских учреждениях (реабилитационные центры и т.п.); ▲ – специалисты выделяют IV степень нарушений, требующую постоянного наблюдения врачей, специализированного лечения и реабилитационных мероприятий [22]. Поскольку среди обследованных нами спортсменов сложных случаев нарушений выявлено не было, в данной статье мы не рассматриваем характер таких отклонений; * – количество спортсменов на момент обследования в феврале 2021 г.; * – количество спортсменов на момент обследования в мае 2021 г.

В табл. 2 представлены примеры графиков проекции ОЦД юных атлетов с левосторонним профилем асимметрии. Отметим, что у первого спортсмена (А-в Н-а, 14 лет, стаж занятий дзюдо 6,5 лет) данные врачебного контроля состояния ОДА выявили признаки мышечного дисбаланса, нарушения осанки, функциональной разницы длины ног. При визуальном осмотре зафиксировано смещение границ регионов, искажение контура углов талии, разница в высоте плеч, а также разница в расположении лопаток. Анализ траектории движения ОЦД в проекции на горизонтальную плоскость за время выполнения заданий из различных исходных положений (и.п.) и условий выполнения в феврале 2021 г. (табл. 2, 1.1–1.4.) фиксируют отклонения вправо во фронтальной плоскости ($A_{xcp} = 129,7$ мм – амплитуда колебаний ОЦД; здесь и далее представлены средние значения из различных и.п.) и значительные девиации вниз в сагиттальной плоскости ($A_{ycp} = 63,9$ мм).

Таблица 2

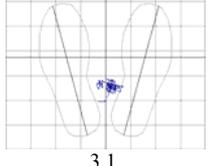
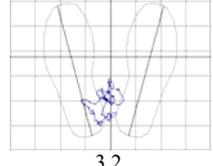
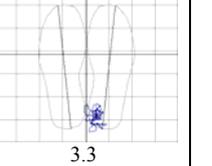
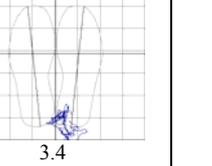
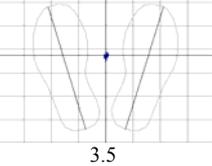
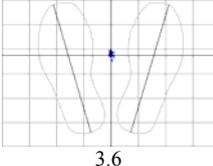
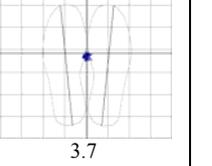
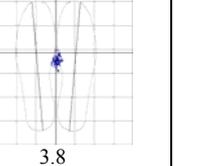
Примеры графических изображений статокинезиограмм с динамикой экспозиции ОЦД у юных дзюдоистов с левосторонним моторным профилем до и после применения коррекционной программы (февраль 2021 г., май 2021 г.)

Фамилия, имя, дата обследования	Моторный профиль	Исходное положение и тест			
		Основная стойка ГО (европейская)	Основная стойка ГЗ (европейская)	Т. Ромберга ГО (стопы вместе)	Тест Ромберга ГЗ (стопы вместе)
А-в Н-а, февраль 2021 г.	Преимущественно леворукий	 1.1	 1.2	 1.3	 1.4
		 1.5	 1.6	 1.7	 1.8
Х-в С-н, февраль 2021 г.	Абсолютный левша	 2.1	 2.2	 2.3	 2.4
		 2.5	 2.6	 2.7	 2.8

В табл. 2–4: ОЦД – общий центр давления; ГО – глаза открыты; ГЗ – глаза закрыты.

Т а б л и ц а 3

Примеры графических изображений статокинезиограмм с динамикой экспозиции ОЦД у юных дзюдоистов с правосторонним моторным профилем до и после применения коррекционной программы (февраль 2021 г., май 2021 г.)

Фамилия, имя, дата обследования	Моторный профиль	Исходное положение и тест			
		Основная стойка ГО (европейская)	Основная стойка ГЗ (европейская)	Тест Ромберга ГО (стопы вместе)	Тест Ромберга ГЗ (стопы вместе)
Б-в Н-а, февраль 2021 г.	Преимущественно праворукий	 3.1	 3.2	 3.3	 3.4
		 3.5	 3.6	 3.7	 3.8

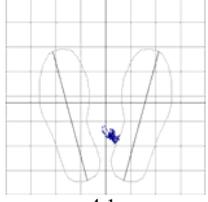
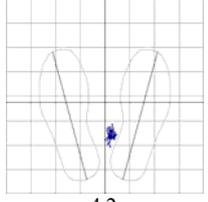
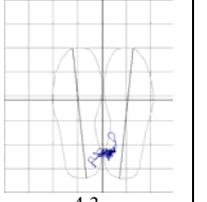
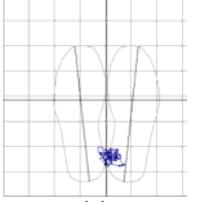
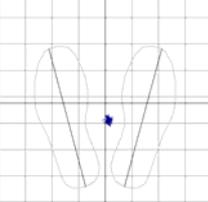
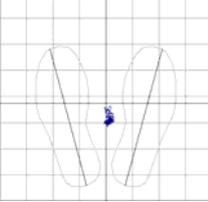
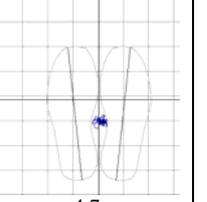
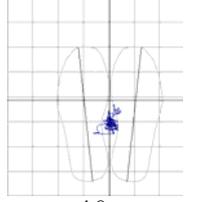
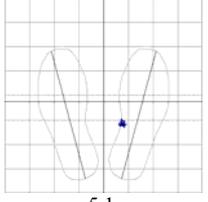
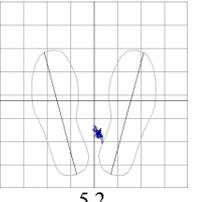
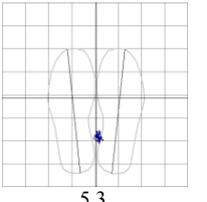
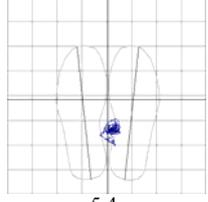
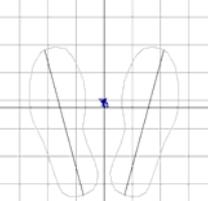
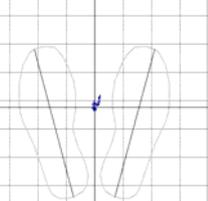
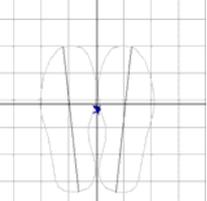
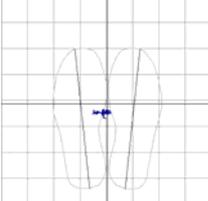
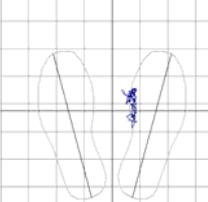
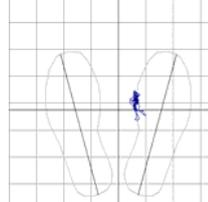
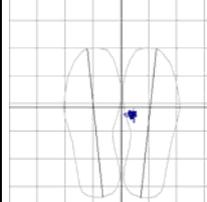
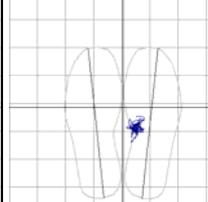
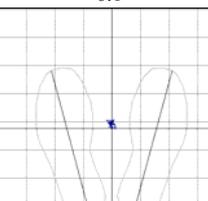
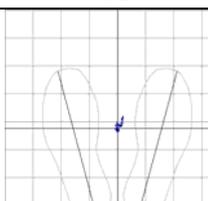
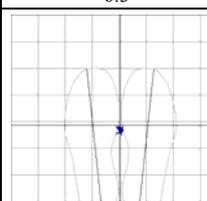
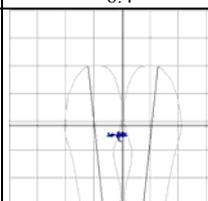
Фамилия, имя, дата обследования	Моторный профиль	Исходное положение и тест			
		Основная стойка ГО (европейская)	Основная стойка ГЗ (европейская)	Тест Ромберга ГО (стопы вместе)	Тест Ромберга ГЗ (стопы вместе)
Ф-в Ал-р, февраль 2021 г.	Абсолютный правша	 4.1	 4.2	 4.3	 4.4
Ф-в Ал-р, май 2021 г.		 4.5	 4.6	 4.7	 4.8

Таблица 4

Примеры графических изображений статокинезиограмм с динамикой экспозиции ОЦД у юных дзюдоистов-амбидекстров и смешанного типа моторной организации до и после применения коррекционной программы (февраль 2021 г., май 2021 г.)

Фамилия, имя, дата обследования	Моторный профиль	Исходное положение и тест			
		Основная стойка ГО (европейская)	Основная стойка ГЗ (европейская)	Тест Ромберга ГО (стопы вместе)	Тест Ромберга ГЗ (стопы вместе)
П-в Б-н, февраль 2021 г.	Амбидекстр	 5.1	 5.2	 5.3	 5.4
П-в Б-н, май 2021 г.		 5.5	 5.6	 5.7	 5.8
К-в Н-а, февраль 2021 г.	«Смешанный» тип	 6.1	 6.2	 6.3	 6.4
К-в Н-а, май 2021 г.		 6.5	 6.6	 6.7	 6.8

Траектория колебаний ОЦД и его площадь ($S_{90\text{cp}} = 3\,143,8 \text{ мм}^2$) также имеют внушительный разброс, достигают максимальных величин при выпол-

нении заданий с закрытыми глазами (см. табл. 2, 1.2, 1.4). Особую трудность для спортсмена также представляло сохранение равновесия в тесте Ромберга

(ИУ (ед.) – 4,2) (см. табл. 2, 1.3, 1.4). Диагностируемые отклонения в состоянии осанки и мышечный дисбаланс как проявление компенсаторных процессов со стороны ОДА в статическом положении вызывали у спортсмена дискомфорт и болевые ощущения. С учетом обнаруженных девиаций был разработан корригирующий комплекс, включающий упражнения, направленные на нивелирование выявленных патологических проявлений и укрепление мышц туловища и пояса нижних конечностей, несущих основную нагрузку при стабилизации положения тела [12, 13]. Анализируя данные стабилкинезиометрии, полученные в мае 2021 г., заметим позитивные сдвиги оцениваемых параметров: стремление локализации ОЦД в центральной точке ($A_{x_{cp}} - 26,2$ мм, $A_{y_{cp}} - 26,1$ мм), уменьшение траектории колебаний и площади ОЦД ($S_{90cp} = 163,6$ мм²), наряду с этим повышение ИУ до 19,06 ед. (см. табл. 2, 1.5–1.8), в совокупности свидетельствуют об эффективности коррекционной программы.

Аналогичные данные можно наблюдать и у другого спортсмена – Х-в С-н (13 лет, стаж занятий спортом 5 лет), по итогам диагностики отнесенного к группе левшей, у юного атлета были выявлены характерный мышечный дисбаланс, смещение границ регионов ОДА, вызвавшие в свою очередь нарушения статики и способность поддерживать равновесие, что наглядно представлено в табл. 2 (2.1–2.4). Здесь мы также наблюдаем, как и в первом случае, смещение ОЦД вправо, более выраженную амплитуду колебаний во фронтальной ($A_{x_{cp}} - 64,4$ мм) и сагиттальной ($A_{y_{cp}} - 58,1$ мм) плоскости, большую площадь колебаний ОЦД ($S_{90cp} = 931,4$ мм²), особенно при отсутствии зрительного контроля (см. табл. 2, 2.2, 2.4). При этом индекс устойчивости составил 7,33 ед. Занятия, направленные на укрепление ослабленных мышц, позволили восстановить постуральный баланс ($A_{x_{cp}} - 40,4$ мм; $A_{y_{cp}} - 42,1$ мм; $S_{90cp} = 466,1$ мм²; ИУ – 9,62 ед.), оценка которого проводилась в мае 2021 г., результаты коррекции наглядно представлены в табл. 2 (2.5–2.8).

Описывая примеры спортсменов с правосторонней латерализацией двигательных функций отметим схожесть проекций стабилкинезиограмм у мальчиков, отнесенных по результатам диагностики моторного профиля к группам абсолютных правшей (Б-в Н-а) и преимущественного праворуких (Ф-в Ал-р) (табл. 3). Оба атлета одного возраста – 14 лет, спортивный стаж занятий дзюдо у обоих составляет 7 лет, на протяжении которых они совершенствуются в спорте у одного тренера в ЦОиС «Самбо-70» г. Москва. Для представленных стабилкинезиограмм характерно значительное смещение ОЦД во фронтальной плоскости (Б-в Н-а: $A_{x_{cp}} - 94,9$ мм; Ф-в Ал-р: $A_{x_{cp}} - 87,3$ мм), в сагиттальной плоскости вниз (Б-в Н-а: $A_{y_{cp}} - 163,8$ мм; Ф-в Ал-р: $A_{y_{cp}} - 87,1$ мм) и внушительная площадь траектории колебаний ОЦД (Б-в Н-а: $S_{90cp} = 5\,089,4$ мм²; Ф-в Ал-р: $S_{90cp} = 2\,511,5$ мм²) у обоих спортсменов (см. табл. 3, 3.1–3.4, 4.1–4.4).

Особые трудности у атлетов вызвало выполнение заданий с закрытыми глазами (см. табл. 3, 3.2, 3.4, 4.2, 4.4). Индекс устойчивости составил у Б-в Н-а 3,53 ед., у

Ф-в Ал-р – 5,97 ед. Обследование состояния ОДА выявило нарушение симметричной подвижности тазового и грудного региона, а также согласованное мышечное взаимодействие между данными регионами тела. Специально подобранные упражнения, учитывающие особенности отклонений и регулярное их выполнение юными дзюдоистами в заключительной части учебно-тренировочных занятий и в условиях семейного быта (в качестве домашних заданий), способствовали нормализации состояния осанки и тонуса мышц по результатам повторного тестирования и медицинского освидетельствования в мае 2021 г. (см. табл. 3, 3.5–3.8, 4.5–4.8) и находят подтверждение в динамике показателей функции равновесия у Б-в Н-а: $A_{x_{cp}} - 33,9$ мм; $A_{y_{cp}} - 37,5$ мм; $S_{90cp} = 182,2$ мм²; ИУ=17,29 ед. и у Ф-в Ал-р: $A_{x_{cp}} - 31,1$ мм; $A_{y_{cp}} - 62,1$ мм; $S_{90cp} = 172,6$ мм²; ИУ = 13,19 ед.

Анализ параметров стабилкинезиограмм юных атлетов с моторными профилями «амбидекстр» (П-в Б-н, 14 лет, стаж занятий дзюдо 7 лет) и «смешанный тип» (К-в Н-а, 13 лет, стаж занятий спортом 6,5 лет) (табл. 4) уже при первом приближении свидетельствует о том, что их рисунок отличается от графиков представителей с иным ИПА. Осмотр спортивного врача также зафиксировал отсутствие в анамнезе какой-либо диагностируемой патологии. Вместе с тем у спортсмена П-в Б-н при мануально-мышечном тестировании и выполнении специальных двигательных заданий выявлена слабость пояснично-подвздошных мышц и незначительное укорочение наружных косых мышц живота с обеих сторон. И хотя в табл. 4 (5.1–5.4) мы наблюдаем смещение ОЦД в сагиттальной плоскости вниз-вправо, в целом резерв сохранения баланса у юного атлета не нарушен (П-в Б-н: $A_{x_{cp}} - 31,4$ мм; $A_{y_{cp}} - 41,8$ мм; $S_{90cp} = 338,6$ мм²; ИУ = 12,19 ед.).

Аналогичную картину можем наблюдать у другого дзюдоиста – К-в Н-а, несмотря на то что исследуемые параметры не отличаются большей стабильностью (табл. 4, 6.1–6.4). В целом же характеризуя показатели, полученные в феврале 2021 г., отметим, что положение ОЦД у обоих мальчиков в пределах площади опоры по показателям девиации, площади, длины и траектории ОЦД отвечают нормативным показателям [21, 22]. Об этом же свидетельствуют плавность колебаний и плотность траектории ОЦД, а также соотношение сагиттальных колебаний к фронтальным (К-в Н-а: $A_{x_{cp}} - 32,0$ мм; $A_{y_{cp}} - 31,4$ мм; $S_{90cp} = 358,7$ мм²; ИУ = 17,25 ед.).

Комплекс упражнений, выполняемых спортсменами в условиях учебно-тренировочного процесса, в большей мере был направлен на предупреждение развития возможных отклонений в состоянии ОДА и отнесен к обязательным профилактическим мероприятиям. И, судя по результатам повторных исследований, проведенных в мае 2021 г., он был вполне оправдан. Как наглядно представлено на графиках табл. 4 (5.5–5.8, 6.5–6.8), оцениваемые параметры стабилкинезиограмм находятся в пределах нормативных значений, смещение ОЦД к центральной точке характеризуется положительной динамикой,

наблюдение за выполнением контрольных тестов спортсменами не выявило дополнительных балансирующих движений туловищем или руками, как это было ранее зафиксировано у других обследуемых. Это также подтверждают отдельные показатели функции равновесия у обоих атлетов – П-в Б-н: $Ax_{cp} - 28,5$ мм; $Ay_{cp} - 35,3$ мм; $S_{90cp} = 182,9$ мм²; ИУ = 12,37 ед.; К-в Н-а: $Ax_{cp} - 25,5$ мм; $Ay_{cp} - 30,3$ мм; $S_{90cp} = 102,4$ мм²; ИУ = 23,07 ед.

Резюмируя, отметим, что анализируемые в представленной статье параметры (координаты, площадь статокинезиограммы и девиации ОЦД о фронтальной и сагитальной плоскости) в рассматриваемых примерах не сопоставимы между собой, поскольку спортсмены, участвовавшие в исследовании, отличаются не только профилем моторной асимметрии, но и антропо- и физиометрическими показателями. А задействованы для более наглядной объективизации обязательного включения в практику работы с юными спортсменами на основе учета их индивидуальных особенностей, превентивных и коррекционных мероприятий с целью профилактики отклонений или нормализации состояния ОДА и как результата – улучшения функции равновесия, как важной способности, без которой немислима качественная реализация технико-тактических действий в спортивных единоборствах.

Заключение. Постуральная устойчивость является одной из важнейших детерминант высокого спортивного результата, однако особенности и механизмы поддержания равновесия тела у спортсменов-единоборцев с различным ИПА требуют дальнейшего осмысления. Результаты изыскания позволяют констатировать, что у борцов с разным профилем моторной организации способность поддержания вертикальной позы характеризуется многообразием проявления и обусловлена в том числе наличием или отсутствием отклонений в состоянии ОДА и степенью их выраженности. Специализированная асимметричная нагрузка у 31 обследованного спровоцировала незначительные нарушения осанки и мышечный дисбаланс,

у 7 спортсменов были обнаружены более значительные девиации, требующие специальных реабилитационных мероприятий при участии медицинского персонала (см. табл. 1). Результаты анализа статокинезиограмм подтверждают сведения, представленные в многочисленных исследованиях о роли моторного профиля в формировании различных нарушений и объясняются спецификой тренировочной и соревновательной деятельности в спортивных единоборствах [3–5, 8, 9, 15].

Данные стабилотрии в работе использовались не только в качестве неординарного индикатора, характеризующего баланс тела юных атлетов, но и как информативный метод выявления особенности влияния длительной, акцентированной мышечной деятельности на механизмы формирования двигательного стереотипа и сопряженного с ним моторного профиля спортсмена [5, 13, 22, 23]. Установление на ранних этапах подготовки дзюдоистов нежелательных морфофункциональных нарушений в состоянии ОДА и оперативное принятие профилактических мер по их нивелированию позволяют восстановить коррекционный ресурс конкретного спортсмена и тем самым оптимизировать учебно-тренировочный процесс и соревновательную практику [12, 13]. Так, включение в учебно-тренировочный процесс коррекционно-профилактических комплексов корригирующих упражнений позволило 26 спортсменам полностью, а 9 частично восстановить нарушенный баланс. Спортсмены со статусом ОДА в пределах нормативных значений выполняли специально разработанные комплексы упражнений для предупреждения возможных девиаций. Оценка методики профилактики и коррекции нарушений со стороны ОДА у спортсменов-единоборцев с разным моторным профилем и своеобразием индивидуальных морфофункциональных проявлений с использованием стабилотрии и анализа параметров, не освещенных в данной статье, будет представлена в последующих публикациях.

Список источников

1. Бердичевская Е.М., Пантелеева А.М. Стабилографическая билатеральная характеристика вертикальной устойчивости футболистов с правым и левым профилем сенсомоторной асимметрии // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2021. № 2 (36). С. 77–86.
2. Захарьева Н.Н. Возрастные особенности функции равновесия у юных танцоров // Научное обозрение. Реферативный журнал. 2018. № 3. С. 15–23.
3. Мельников А.А. Сравнение постуральной устойчивости у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2019. № 2 (28). С. 60–71.
4. Николаев Р.Ю., Мельников А.А., Матавкин С.Ю., Маслова Ю.А. Особенности постуральной устойчивости у борцов начальной спортивной подготовки разных стилей // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки. 2016. № 3. С. 37–44.
5. Тришин Е.С., Тришин А.С., Бердичевская Е.М. Влияние спортивной специализации на постуральную устойчивость квалифицированных спортсменов // Физическая культура и спорт. Олимпийское образование : материалы Всерос. конф. с междунар. участием. Волгоград, 2021. С. 119–125.
6. Halabchi F. et al. Comparison of Static and Dynamic Balance in Male Football and Basketball Players // Foot. Ankle Spec. 2020. № 13 (3) P. 228–235.
7. Кукис А.В. Совершенствование технико-тактического мастерства юных дзюдоистов посредством повышения статокинетической устойчивости // Моделирование двигательной активности при адаптации к физическим нагрузкам (педагогические и медико-биологические аспекты) : сб. науч. тр. Челябинск : ЧИФК, 1994. Т. 4.1. С. 66–73.
8. Арьков В.В., Алфимов М.Н. Компенсаторные механизмы нервно-мышечного дисбаланса у спортсменов высокой квалификации // Биомедицина. 2011. № 2. С. 58–65.
9. Мельников А.А., Викулов А.Д., Малахов М.В. Функция равновесия у спортсменов-борцов. Ярославль : РИО ЯГПУ, 2016. 149 с.
10. Чермит К.Д. Диалектика симметрии и асимметрии в теории спортивной тренировки // Теория и практика физической культуры. 1994. № 8. С. 29–32.

11. Filardi V., Portaro S., Bertino G., Soliera L. et al. Finite element analysis of sagittal balance in different morphotype: Forces and resulting strain in pelvis and spine // *Orthopaed.* 2017. № 14. P. 268–275.
12. Ким Т.К., Подлесных А.А. Определяющие черты методики коррекции мышечного дисбаланса у юных дзюдоистов в процессе учебно-тренировочной деятельности и внутренировочный период // *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта.* 2016. № 2 (132). С. 92–99.
13. Ким Т.К., Подлесных А.А. Оценка эффективности методики профилактики и коррекции структурно-функциональных изменений опорно-двигательного аппарата дзюдоистов на основе учета их моторного профиля // *Теория и практика физической культуры.* 2018. № 1 (957). С. 102–104.
14. Hasegawa K., Okamoto M., Hatsushikano S., Shimodo H. et al. Standing sagittal alignment of the whole axial skeleton with reference to the gravity line in humans // *Anat.* 2017. № 230. P. 619–630.
15. Nicheleda R.B., Noll M., Sedrez J.A., Furlanetto T.S. et al. Monitoring the prevalence of postural changes in schoolchildren // *Phys. Ther. Sci.* 2016. № 28. P. 326–331.
16. Ludwig, O. Interrelationship between postural balance and body posture in children and adolescents // *Journal of Physical Therapy Science.* 2017. № 29. P. 1154–1158.
17. Бердичевская Е.М. Применение стабилотрии для анализа функции равновесия у спортсменов // *Журнал медико-биологических исследований.* 2017. Т. 5, № 1. С. 93–95.
18. Силич Е.В., Мельник Е.В., Сивицкий В.Г. Диагностический комплекс по выявлению индивидуального профиля асимметрии спортсмена : пособие. Минск : БГУФК, 2010. 80 с.
19. Кораблева Ю.Б., Епишев В.В., Бычковских В.А. и др. Влияние постурального баланса на изменение ритма и проводимости сердца у пловцов // *Человек. Спорт. Медицина.* 2019. Т. 19, № S2. С. 37–44.
20. Поляев Б.Б., Иванова Г.Е., Сабурова Е.С., Андреев Д.А. Диагностики и коррекция постуральных проприоцептивных нарушений – современные тенденции // *Лечебная физкультура и спортивная медицина.* 2017. № 3 (141). С. 51–55.
21. Скворцов Д.В. Стабилотрическое исследование : крат. руководство. М. : Маска, 2021. 172 с.
22. Курникова А.А., Потехина Ю.П., Филатов А.А., Калинина Е.А. и др. Роль опорно-двигательного аппарата в поддержании постурального баланса: обзор литературы // *Российский остеопатический журнал.* 2019. № 3–4 (46–47). С. 135–149.
23. Смирнова П.А., Мельников А.А., Черкашин А.Е., Свиткова О.В. и др. Стабилографический метод определения проприоцептивной чувствительности постуральной системы // *Физическое воспитание и спортивная тренировка.* 2019. № 1 (27). С. 103–109.

References

1. Berdichevskaya, E.M. & Panteleeva, A.M. (2021) Posturographic bilateral characteristic of vertical stability of football players with right and left profiles of sensorimotor asymmetry. *Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka – Physical Education and Sports Training.* 2 (36). pp. 77–86. (In Russian).
2. Zakhar'eva, N.N. (2018) Vozrastnye osobennosti funktsii ravnovesiya u yunyh tantsorov [Age features of the balance function in young dancers]. *Nauchnoe obozrenie. Referativnyy zhurnal.* 3. pp. 15–23.
3. Mel'nikov, A.A. (2019) Comparison of postural stability of athletes with different direction of the training process. *Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka – Physical Education and Sports Training.* 2 (28). pp. 60–71. (In Russian).
4. Nikolaev, R.Yu. et al. (2016) Peculiarities of postural stability in basic level wrestlers of different styles. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Mediko-biologicheskie nauki – Vestnik of Northern (Arctic) Federal University. Series Medical and Biological Sciences.* 3. pp. 37–44. (In Russian). DOI: 10.17238/issn2308-3174.2016.3.37
5. Trishin, E.S., Trishin, A.S. & Berdichevskaya, E.M. (2021) [The influence of sports specialization on the postural stability of qualified athletes]. *Fizicheskaya kul'tura i sport. Olimpiyskoe obrazovanie* [Physical culture and sport. Olympic education]. Proceedings of the All-Russian Conference. Volgograd. 21–22 April 2021. Volgograd: Volgograd State Physical Education Academy. pp. 119–125. (In Russian).
6. Halabchi, F. et al. (2020) Comparison of Static and Dynamic Balance in Male Football and Basketball Players. *Foot & Ankle Specialist.* 13 (3) pp. 228–235.
7. Kukis, A.V. (1994) Sovershenstvovanie tekhniko-takticheskogo masterstva yunyh dzyudoistov posredstvom povysheniya statokinicheskoy ustoychivosti [Improving the technical and tactical skills of young judokas by increasing the statokinetic stability]. In: *Modelirovanie dvigatel'noy aktivnosti pri adaptatsii k fizicheskim nagruzkam (pedagogicheskie i mediko-biologicheskie aspekty)* [Modeling of Motor Activity During Adaptation to Physical Exertion (Pedagogical and biomedical aspects)]. Vol. 4.1. Chelyabinsk: ChGIFK. pp. 66–73.
8. Ar'kov, V.V. & Alfimov, M.N. (2011) Kompensatornyye mekhanizmy nervno-myshechnogo disbalansa u sportmenov vysokoy kvalifikatsii [Compensatory mechanisms of neuromuscular imbalance in highly qualified athletes]. *Biomeditsina – Journal Biomed.* 2. pp. 58–65.
9. Mel'nikov, A.A., Vikulov, A.D. & Malakhov, M.V. (2016) *Funktsiya ravnovesiya u sportmenov-bortsov* [Balance Function in Wrestlers]. Yaroslavl: Yaroslavl State Pedagogical University.
10. Chermit, K.D. (1994) Dialektika simmetrii i asimmetrii v teorii sportivnoy trenirovki [Dialectics of symmetry and asymmetry in the theory of sports training]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury.* 8. pp. 29–32.
11. Filardi, V. et al. (2017) Finite element analysis of sagittal balance in different morphotype: Forces and resulting strain in pelvis and spine. *Orthopaed.* 14. pp. 268–275.
12. Kim, T.K. & Podlesnykh, A.A. (2016) Defining characteristics of the young judokas muscular imbalance correction method during the educational training activity and out of training period. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta.* 2 (132). pp. 92–99. (In Russian).
13. Kim, T.K. & Podlesnykh, A.A. (2018) Rating benefits of musculoskeletal system disorders prevention and correction method based on motor profiles in judo. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury – Theory and Practice of Physical Culture.* 1 (957). pp. 102–104. (In Russian).
14. Hasegawa, K. et al. (2017) Standing sagittal alignment of the whole axial skeleton with reference to the gravity line in humans. *Journal of Anatomy.* 230. pp. 619–630. DOI: 10.1111/joa.12586
15. Nicheleda, R.B. et al. (2016) Monitoring the prevalence of postural changes in schoolchildren. *Journal of Physical Therapy Science.* 28. pp. 326–331. DOI: 10.1589/jpts.28.326
16. Ludwig, O. (2017) Interrelationship between postural balance and body posture in children and adolescents. *Journal of Physical Therapy Science.* 29. pp. 1154–1158.
17. Berdichevskaya, E.M. (2017) The use of stabilometry for the analysis of balance function in athletes. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy – Journal of Medical and Biological Research.* 1 (5). pp. 93–95. (In Russian). DOI: 10.17238/issn2542-1298.2017.5.1.93
18. Silich, E.V., Mel'nik, E.V. & Sivitskiy, V.G. (2010) *Diagnosticheskiy kompleks po vyyavleniyu individual'nogo profilya asimmetrii sportmena* [Diagnostic Complex for Identifying an Individual Profile of an Athlete's Asymmetry]. Minsk: Belarusian State University of Physical Education.
19. Korableva, Yu.B. et al. (2019) Effect of postular balance on change in heart rhythm and conductivity in swimmers. *Chelovek. Sport. Meditsina – Human. Sport. Medicine.* S2 (19). pp. 37–44. (In Russian). DOI: 10.14529/hsm19s205
20. Polyayev, B.B. et al. (2017) Diagnostics and correction of postural proprioceptive disorders – current trends. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina – Exercise Therapy and Sports Medicine.* 3 (141). pp. 51–55. (In Russian).
21. Skvortsov, D.V. (2021) *Stabilometricheskoe issledovanie* [Stabilometric Study]. Moscow: Maska.

22. Kurnikova, A.A. et al. (2019) The role of the musculoskeletal system in maintaining postural balance: literature review. *Rossiyskiy osteopaticheskiy zhurnal – Russian Osteopathic Journal*. 3–4 (46–47). pp. 135–149. (In Russian). DOI: 10.32885/2220-0975-2019-3-4-135-149
23. Smirnova, P.A. et al. (2019) Stabilographic method for determining proprioceptive sensitivity of a postural system. *Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka – Physical Education and Sports Training*. 1 (27). pp. 103–109. (In Russian).

Информация об авторах:

Подлесных А.А. – соискатель кафедры теоретических основ физической культуры и спорта Московского педагогического государственного университета (Москва, Россия). E-mail: artem_podlesnykh1@mail.ru

Ким Т.К. – д-р пед. наук, зав. кафедрой теоретических основ физической культуры и спорта Московского педагогического государственного университета (Москва, Россия). E-mail: kim.tatiana@mail.ru

Ким Р.К. – педагог дополнительного образования Дворца творчества детей и молодежи (Нальчик, Россия). E-mail: ruslankim07@mail.ru

Жеребкин Н.Н. – старший преподаватель кафедры “Физическое воспитание” Московского политехнического университета (Москва, Россия). E-mail: zherbkin_nikolay.mami@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about the authors:

A.A. Podlesnykh, external postgraduate student, Moscow Pedagogical State University (Moscow, Russian Federation). E-mail: artem_podlesnykh1@mail.ru

T.K. Kim, Dr. Sci. (Pedagogy), head of the Department of PE and Sport Theory, Moscow Pedagogical State University; Moscow Polytechnic University (Moscow, Russian Federation). E-mail: kim.tatiana@mail.ru

R.K. Kim, teacher, Palace of Creativity of Children and Youth (Nalchik, Russian Federation). E-mail: ruslankim07@mail.ru

N.N. Zherbkin, senior lecturer, Moscow Polytechnic University (Moscow, Russian Federation). E-mail: zherbkin_nikolay.mami@mail.ru

The authors declare no conflicts of interests.

*Статья поступила в редакцию 07.12.2021;
одобрена после рецензирования 25.01.2022; принята к публикации 28.02.2022.*

*The article was submitted 07.12.2021;
approved after reviewing 25.01.2022; accepted for publication 28.02.2022.*