

Показники динамічної рівноваги за методикою Star Excursion Balance Test у спортсменів різної кваліфікації з Кіокушин карате

Кіндзер Б.М., Нікітенко С.А., Вишневецький С.М.

Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Анотація. Мета: здійснити тестування та порівняння показників динамічної рівноваги за методикою Star Excursion Balance Test у спортсменів різної кваліфікації з Кіокушин карате. **Матеріал та методи.** Результати дослідження було отримано у Львівському державному університеті фізичної культури імені Івана Боберського на кафедрі «Фехтування, боксу та національних одноборств» у період жовтень-листопад 2023. У зборі експериментального матеріалу брали участь кваліфіковані одноборці Кіокушин карате чоловічої статі віком 18-22 років у кількості 21 особи, серед яких були 13 представників з рівнем підготовленості 1-2 Dan, та 8 представників із рівнем (учнівські пояси) не вище 1 Куи. Серед учасників дослідження є чемпіони та призери національних і міжнародних змагань з Кіокушин карате. **Методи дослідження:** аналіз літературних джерел та матеріалів з мережі Інтернет; вимірювання базових антропометричних показників спортсменів (зросту, маси тіла, довжини рук та ніг); вимірювання показників Star Excursion Balance Test (SEBT); методи математичної статистики (підрахунок статистичних показників середнього арифметичного значення (Mean), стандартного відхилення середнього арифметичного (Std.Dev.), порівняння результатів статистичним методом Mann-Whitney U-test за допомогою стандартного пакету Statistica-7). **Результати:** було встановлено перевагу антропометричних показників групи № 2 над групою № 1: 8 спортсменів з рівнем підготовленості до 1 Куи мають у середньому децю вищий зріст, більшу масу тіла, довші руки і ноги, ніж 13 атлетів з рівнем 1-2 Dan. Висококваліфіковані спортсмени Кіокушин карате із рівнем підготовленості 1-2 Dan по більшості позицій SEBT переважають спортсменів із рівнем підготовленості до 1 Куи. Домінуюча перевага за середньогруповими показниками SEBT спортсменів Кіокушин карате із рівнем підготовленості 1-2 Dan над спортсменами із рівнем підготовленості не вище 1 Куи свідчить про закономірність, а не випадковість отриманих результатів. **Висновки.** На підставі об'єктивно отриманих показників Star Excursion Balance Test та антропометричних даних, можна зробити висновок про те, що спортсмени Кіокушин карате із рівнем підготовленості 1-2 Dan при менших антропометричних показниках (зріст, вага, довжина рук і ніг) демонструють кращі показники SEBT, ніж спортсмени із рівнем підготовленості до 1 Куи. Показники Star Excursion Balance Test відображають амплітудні характеристики рухів атлетів поряд із динамічною рівновагою, та пов'язані із рівнем кваліфікації спортсменів.

Ключові слова: Кіокушин карате, кваліфікація, одноборства, Star Excursion Balance Test, динамічна рівновага.

Вступ. У наукових дослідженнях багатьох країн світу широко застосовується метод Star Excursion Balance Test (SEBT), який спрямований на вивчення динамічної рівноваги людини. Метод SEBT використовують понад два десятки років у дослідженнях, які мають медичне та реабілітаційне спрямування

(Robinson, & Gribble, 2008; Norris, et. al., 2011; Stiffler, et. al., 2017). Серед відомих праць слід відзначити роботи багатьох відомих авторів (Kinzey, & Armstrong, 1998; Hertel, et. al., 2000; Munro, & Herrington, 2010; Karagiannakis, and et. al., 2020; Picot B., et. al., 2021). Даний метод використовують і у фізичній реабілітації

при дослідженні травматизму нижніх кінцівок та його профілактики.

Науковці з Японії у своєму дослідженні визначали взаємозв'язок між вимірюваннями відстані в тесті SEBT та поставою і силою м'язів ніг у 9 досліджуваних студентів (Endo, & Miura, 2021). Дослідники вимірювали силу згинання та розгинання нижніх кінцівок у кульшовому та колінному суглобах із використанням ізокінетичної платформи.

Деякі дослідники у своєму дослідженні поряд із вимірюванням SEBT одночасно визначали електроміографічну активність м'язів стегна та тулуба (Bhanot, et. al., 2019). Дані поверхневої електроміографії були зібрані у 22 здорових дорослих людей. Науковці дійшли висновку, що активація м'язів тулуба та стегон залежала від напрямку руху під час SEBT. На думку авторів, ця інформація може бути використана під час реабілітації м'язів стегна та тулуба.

Дослідженню травм нижніх кінцівок пересічних людей різного віку із використанням методу SEBT присвячена низка робіт (Olmsted, et. al., 2002; Hertel, et. al., 2006; Gribble, et. al., 2007; de la Motte, et. al., 2015). Вказані роботи спрямовані, переважно, на вивчення хронічної нестабільності гомілковостопного суглоба.

Також дослідники вивчали травматизм нижніх кінцівок та асиметрію у представників ігрових видів спорту – баскетболу, гандболу, футболу (Plisky, et. al., 2006; Smith, et. al., 2015; Gonell, et. al., 2017; Drouet, et. al., 2022). Так, деякі науковці у своїй роботі досліджували зв'язок віку молодих футболісток-підлітків із індексом симетрії кінцівок та нормативами модифікованого тесту mSEBT (Philp, et. al., 2019).

Французькі дослідники застосували модифікований Y-Star Excursion Balance Test (Drouet, et. al., 2022). Вони вважають, що модифікований тест балансу зіркової екскурсії (mSEBT) ефективний у виявленні гравців-гандболістів із ризиком отримати травму. Однак на думку дослідників, проведений один раз перед сезоном mSEBT не може з точністю визначити,

коли станеться травма. Метою їх роботи було дослідити, чи допоможе повторне вимірювання mSEBT упродовж сезону точно визначити період ризику травми для кожного гравця. Досліджуючи 11 гандболісток упродовж 25 тижнів науковці встановили, що за тиждень до травми відбувається зниження композитного результату при повторних вимірюваннях mSEBT. Різниця в 4 сантиметри на передньо-задній осі тесту не є значущими показниками ризику травми.

У світовій науковій літературі має місце нестача інформації щодо аналогічних досліджень у спортивних одноборствах.

Метод SEBT дозволяє досліджувати не тільки стан нижніх кінцівок, але й пояс верхніх кінцівок одноборців. Попередньо було проведено дослідження за даною методикою у спортсменів з айкідо йошінкан, боксу та Кіокушин карате (Кіндзер, & Нікітенко, 2023). Результати даної роботи виявили суттєві відмінності в показниках SEBT у представників вищевказаних одноборств. Застосування у дослідженні методики SEBT дозволило порівняти: показники у восьми положеннях між лівою та правою сторонами тіла спортсменів окремо в кожному виді одноборств; показники у восьми положеннях між лівою та правою сторонами тіла між спортсменами різних видів одноборств. У роботі було виявлено відмінності в показниках SEBT між представниками різних одноборств, що залежать від специфіки кожного виду бойового мистецтва. При порівнянні показників SEBT окремо лівої та правої руки у представників різних одноборств, було виявлено вірогідну різницю між результатами представників Кіокушин карате та айкідо йошінкан на користь перших. Представники боксу в обох випадках займали середнє місце між спортсменами Кіокушин та айкідо. Представники Кіокушин карате в показниках довжини рук вірогідно відставали від представників айкідо та боксу, однак під час тестування SEBT вони, навпаки, продемонстрували вірогідно

кращі показники екскурсії рук. Порівняння показників SEBT лівої та правої ніг між представниками вказаних одноборств не виявило вірогідних відмінностей. Дослідницька робота у цьому напрямку триває і надалі.

Відповідне дослідження присвячене подальшому поглибленому вивченню можливостей використання методу вимірювання показників динамічної рівноваги SEBT у спортивних одноборствах. Отже, невивченим питанням, також, залишається залежність показників SEBT від рівня кваліфікації спортсменів.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами і темами. Роботу виконано відповідно до теми 2.3. Зведеного плану НДР ЛДУФК імені Івана Боберського на 2021-2025 роки: «Індивідуалізація підготовки спортсменів-одноборців на етапах багаторічного удосконалення».

Мета дослідження – здійснити тестування та порівняння показників динамічної рівноваги за методикою Star Excursion Balance Test у спортсменів різної кваліфікації з Кіокушин карате.

Матеріал та методи дослідження. Результати дослідження було отримано у Львівському державному університеті фізичної культури імені Івана Боберського на кафедрі «Фехтування, боксу та національних одноборств» у період жовтень-листопад 2023 року. У зборі експериментального матеріалу брали участь кваліфіковані одноборці Кіокушин карате чоловічої статі віком 18-22 років у кількості 21 особи, серед яких були 13 представників з 1-2 Dan (рівень КМСУ та МСУ), та 8 представників із рівнем не вище 1 Куу. Серед учасників дослідження є чемпіони та призери національних і міжнародних змагань з Кіокушин карате. Критерієм розподілу на групи була регулярна участь в змаганнях високого рівня на рівні збірних команд Львівської області та України. Більшість досліджуваних спортсменів є студентами Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського.

У роботі було застосовано низку методів дослідження. Аналіз літературних джерел та матеріалів з мережі Інтернет за темою дослідження використовувався, як стандартний метод узагальнення інформації по темі роботи.

Вимірювання базових антропометричних показників спортсменів (зросту, маси тіла, довжини рук та ніг) відбувалося із використанням стандартних приладів та методик, які є загально визначеними, та завжди передувало процедурі вимірювання Star Excursion Balance Test (SEBT).

Вимірювання показників Star Excursion Balance Test (SEBT) було здійснено завдяки виготовленню спеціального полотна, аналогічного виробам компанії Movement Assessment Technologies Pty Ltd (www.matassessment.com, www.matassessment.com/megamat), яке дозволило отримати показники рук та ніг одноборців у восьми положеннях. Кожне з восьми положень (або позицій) Star Excursion Balance Test (SEBT) має відповідну назву, яка використовується на міжнародному рівні: 1 – anterior, 2 – anterolateral, 3 – lateral, 4 – posterolateral, 5 – posterior, 6 – posteromedial, 7 – medial, 8 – anteromedial.

Саме тестування SEBT проходило із дотриманням нижченаведених вимог:

– спортсмен має бути одягнутим у легкий одяг і босоніж. Після цього він стає в центрі полотна і чекає подальших інструкцій;

– використовуючи праву ногу, як ногу, що досягає максимальної точки в заданому напрямку, а ліву ногу для рівноваги (як опорну ногу), спортсмен має пройти схему за годинниковою стрілкою (8 напрямків);

– балансує на правій нозі, спортсмен має виконувати таку ж схему (8 напрямків) дзеркально проти годинникової стрілки;

– з міцно поставленими руками на стегнах або за спиною, спортсмен має бути проінструктованим, як досягти однією

ногою цілі якомога далі і злегка торкнутися лінії перед поверненням у вихідне вертикальне положення без порушення рівноваги;

– олівцем (в нашому випадку ми фіксували фішками) адміністратор тесту позначає місце, на якому спортсмен торкався лінії великим пальцем ноги. Результати заносяться в протокол з точністю до 0,5 см;

– тест на кожную ногу (руку) повторюється тричі, для всіх напрямків досягнення, перед зміною стопи (руки), за такою схемою: ліва нога опорна – права нога показники і навпаки, відповідно така ж схема стосується верхніх кінцівок (ліва рука – права рука);

– після того, як спортсмен здійснив 3 успішних проходження кожною ногою (рукою) в усіх напрямках, йому дозволяється відійти з тестової зони;

– адміністратор тесту записує дані кожної спроби в протокол, щоб обчислити показник SEBT спортсмена після тесту.

Підрахунок показників середнього арифметичного значення (Mean), стандартного відхилення середнього арифметичного (Std.Dev.) у даній роботі використовувався як стандартний набір

статистичних методів дослідження з метою подальшого порівняння отриманих результатів задіяних у даному дослідженні одноборців. Використання статистичного методу Mann-Whitney U-test було пов'язано із тим, що порівнювалися показники SEBT, отримані у малочисельних групах, згідно вимог до статистичного аналізу даних.

Результати дослідження та їх обговорення. Після отримання протоколів дослідження, в яких містилися дані антропометрії та показники SEBT по кожному учаснику окремо, вони були розділені на дві групи згідно кваліфікації одноборців: 13 представників з рівнем 1-2 Dan утворили групу № 1, а 8 представників із рівнем до 1 Куу утворили групу № 2. Результати протоколів заносилися в базу даних програми Statistica-7 згідно утворених груп.

Середні показники антропометричних даних у двох групах спортсменів Кіокушин карате подано в таблиці 1.

Таблиця 1

Антропометричні показники спортсменів Кіокушин карате, що досліджуються

Група	Зріст, см		Вага, кг		Довжина руки, см		Довжина ноги, см	
	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.
№ 1 (n=13)	176,84	4,432	70,46	7,556	75,38	4,272	94,07	5,514
№ 2 (n=8)	177,37	7,209	72,75	10,402	77,00	5,477	95,75	7,440
Mann-Whitney U-test	U=38,5; P > 0,05		U=34,5; P > 0,05		U=42,5; P > 0,05		U=41,00; P > 0,05	

Як видно з таблиці 1, антропометричні показники в двох групах атлетів вірогідно не відрізняються. Разом із цим, наявним є деяке переважання антропометричних показників групи № 2 над групою № 1: 8 спортсменів з рівнем підготовленості до 1 Куу мають у

середньому дещо вищий зріст, більшу масу тіла, довші руки і ноги, ніж 13 атлетів з рівнем 1-2 Dan.

Результати узагальнених середньогрупових даних Star Excursion Balance Test по кожній з груп подано у таблиці 2.

Показники Star Excursion Balance Test у спортсменів Кіокушин карате, см

Кінцівка	Позиція SEBT	Mean Група № 1 (n=13)	Mean Група № 2 (n=8)	Std.Dev. Група № 1 (n=13)	Std.Dev. Група № 2 (n=8)	Mann-Whitney U-test	
						U	p
Ліва нога	1	83,22	79,37	8,361	8,007	41,0	> 0,05
	2	85,17	81,57	7,599	7,669	40,5	> 0,05
	3	82,42	79,26	9,607	9,309	41,5	> 0,05
	4	88,15	84,31	10,161	15,390	45,5	> 0,05
	5	89,18	82,66	8,552	16,693	43,5	> 0,05
	6	85,57	80,80	9,718	14,174	46,0	> 0,05
	7	73,15	73,46	12,536	13,726	50,0	> 0,05
	8	76,83	75,62	10,209	9,061	48,0	> 0,05
Права нога	1	81,76	79,07	7,713	10,488	46,0	> 0,05
	2	82,77	81,78	7,278	8,992	48,5	> 0,05
	3	83,38	81,07	8,714	11,768	45,5	> 0,05
	4	90,70	86,86	8,611	13,409	43,5	> 0,05
	5	90,42	83,21	8,254	11,069	34,5	> 0,05
	6	79,99	81,13	23,869	13,754	39,5	> 0,05
	7	73,27	66,42	10,548	13,451	37,5	> 0,05
	8	73,26	75,72	8,386	11,952	47,0	> 0,05
Ліва рука	1	75,04	71,58	7,327	4,682	34,0	> 0,05
	2	82,58	79,83	6,315	4,828	35,5	> 0,05
	3	91,69	85,91	10,866	5,196	33,0	> 0,05
	4	102,93	99,52	15,756	13,223	47,0	> 0,05
	5	95,95	92,95	15,659	16,470	45,5	> 0,05
	6	78,14	73,55	12,252	12,280	40,5	> 0,05
	7	57,05	57,28	5,668	8,280	45,0	> 0,05
	8	65,44	63,75	9,109	7,674	48,5	> 0,05
Права рука	1	72,73	72,78	9,133	9,235	51,0	> 0,05
	2	80,46	79,28	9,670	5,014	42,5	> 0,05
	3	90,67	89,75	10,575	4,977	46,0	> 0,05
	4	102,80	100,63	16,533	11,497	50,0	> 0,05
	5	98,13	94,07	18,557	13,939	44,0	> 0,05
	6	81,38	73,57	15,777	11,441	37,5	> 0,05
	7	60,71	57,32	11,357	10,800	42,5	> 0,05
	8	66,70	65,00	8,975	8,461	41,0	> 0,05

Як видно з таблиці 2, показники SEBT за критерієм Mann-Whitney U-test в обох кваліфікаційних групах атлетів Кіокушин карате вірогідно не відрізняються. Разом із цим, якщо порівняти середньогрупові показники в обох групах одноборців, то є очевидним факт, що висококваліфіковані спортсмени Кіокушин карате із рівнем підготовленості 1-2 Dan по більшості позицій SEBT переважають спортсменів із рівнем підготовленості до 1 Куу.

Домінуюча перевага за середньогруповими показниками SEBT спортсменів Кіокушин карате із рівнем підготовленості 1-2 Dan над спортсменами із рівнем не вище 1 Куу свідчить про закономірність, а не випадковість отриманих результатів. Показники SEBT комплексно відображають амплітуду рухів та гнучкість в суглобах тіла людини. Отже, можна стверджувати, що амплітуда рухів при виконанні тестів на динамічну рівновагу є одним із критеріїв оцінки рівня кваліфікації одноборців.

Висновки.

У результаті даного дослідження, на підставі об'єктивно отриманих показників Star Excursion Balance Test та антропометричних даних, можна зробити висновок про те, що атлети Кіокушин карате із рівнем підготовленості 1-2 Дан при менших антропометричних показниках (зріст, вага, довжина рук і ніг) демонструють кращі показники SEBT, ніж спортсмени із рівнем підготовленості до 1 Куу.

Показники Star Excursion Balance Test відображають амплітудні характеристики рухів спорс поряд із

динамічною рівновагою, та пов'язані із рівнем кваліфікації спортсменів.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. В подальшому планується тестування та порівняння показників динамічної рівноваги за методикою SEBT спортсменів з інших ударних видів одноборств.

Конфлікт інтересів. Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Кіндзер, Б.М., & Нікітенко, С.А. (2023) Вимірювання динамічної рівноваги у спортсменів з Кіокушин карате, боксу та айкідо за методикою Star Excursion Balance Test (SEBT). *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України*, 415-418.
- Bhanot, K., Kaur, N., Brody, L.T., Bridges, J., Berry, D.C., & Ode, J.J. (2019). Hip and trunk muscle activity during the star excursion balance test in healthy adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(7), 682-691. DOI:10.1123/jsr.2017-0145
- de la Motte, S., Arnold, B.L., & Ross, S.E. (2015). Trunk-rotation differences at maximal reach of the star excursion balance test in participants with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 50(4), 358–365. DOI:10.4085/1062-6050-49.3.74
- Drouet, N., Bassement, J., & Barbier, F. (2022). The modified star excursion balance test for the detection of the risk of injury in elite handball female players. *Journal of sports medicine and therapy*, 7: 019-027. DOI:10.29328/journal.jsmt.1001059
- Endo, Y., & Miura, M. (2021). Effects of posture and lower limb muscle strength on the results of the Star Excursion Balance Test. *The Journal of Physical Therapy Science*, Vol. 33, 9, 641-645.
- Gonell, A.C., Romero, J.A., & Soler L.M. (2015). Relationship between the y-balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(7), 955-966.
- Gribble, P.A., Hertel, J., & Denegar, C.R. (2007). Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 236–242.
- Hertel, J., Braham, R.A., Hale, S.A., & Olmsted-Kramer, L.C. (2006). Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36 (3), 131-137. DOI:10.2519/jospt.2006.36.3.131.
- Hertel, J., Miller, S.J., & Denegar C.R. (2000). Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(2), 104–116.
- Karagiannakis, D.N., Iatridou, K.I., & Mandalidis, D.G. (2020). Ankle muscles activation and postural stability with Star Excursion Balance Test in healthy individuals. *Human Movement Science*, 69, 102563.
- Kinzey, S.J., & Armstrong C.W. (1998). The reliability of the Star-Excursion Test in assessing dynamic balance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27(5), 356–360.

- Munro, A.G., & Herrington, L.C. (2010). Between-session reliability of the star excursion balance test. *Physical Therapy in Sport*, 11, 128–132.
- Norris, B., & Trudelle-Jackson, E. (2011). Hip and thigh-muscle activation during the star excursion balance test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 20, 428–441.
- Olmsted, L.C., Carcia, C.R., Hertel, J., & Shultz S.J. (2002). Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 501–506.
- Philp, F., Telford, C., Reid, D., & McCluskey, M. (2019). Establishing normative performance values of modified Star Excursion Balance Test (mSEBT) and Limb 4 Symmetry Index (LSI) scores and their relationship to age in female adolescent footballers. *Translational Sports Medicine*, 3(4), 328-336. DOI:10.31236/osf.io/k2e5t
- Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., & McKeon, P.O. (2021). The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 26(6), 285–293.
- Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W., & Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911-919. DOI:10.2519/jospt.2006.2244.
- Robinson, R.H., & Gribble, P.A. (2008). Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation*. 17(4), 347–357.
- Smith, C.A., Chimera, N.J., & Warren M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(1), 136-141. DOI:10.1249/MSS.0000000000000380.
- Stiffler, M.R., Bell, D.R., Sanfilippo, J.L., Hetzel, S.J., Pickett, K.A., & Heiderscheid, B.C. (2017). Star Excursion Balance Test anterior asymmetry is associated with injury status in division I collegiate athletes. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 47(5), 339–345.

Стаття надійшла до редакції: 10.01.2024 р.

Опубліковано: 09.02.2024 р.

Abstract. Kindzer B., Nikitenko S., Vishnivetski S. *Indicators of dynamic balance by the method of star excursion balance test in athletes of different qualifications in Kyokushin karate. Purpose:* to test and compare the indicators of dynamic balance by the method of star excursion balance test in sportsmen of different qualification in Kyokushin karate. **Material and methods.** The results of the research were obtained at the Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberskyi at the department of «Fencing, boxing and national martial arts» in the period October-November 2023. Qualified male Kyokushin karate fighters aged 18-22 years old in the amount of 21 people took part in the collection of experimental material, among which there were 13 representatives with a level of training 1-2 Dan, and 8 representatives with a level (student belts) not higher than 1 Kyu. Among the participants of the research there are champions and prize-winners of national and international competitions in Kyokushin karate. **Methods of the research:** the analysis of literary sources and materials from the Internet; measurement of basic anthropometrical indicators of sportsmen (height, weight, length of arms and legs); measurement of indicators of Star Excursion Balance Test (SEBT); methods of mathematical statistics (calculation of statistical indicators of the arithmetic mean (Mean), standard deviation of the arithmetic mean (Std.Dev.), comparison of results by the statistical method Mann-Whitney U-test with the help of the standard package Statistica-7). **Results:** the advantage of anthropometrical indicators of group № 2 over group № 1 was established: 8 sportsmen with a level of fitness up to 1 Kyu have on average a little higher height, more body weight, longer arms and legs than 13 athletes with a level of 1-2 Dan. Highly skilled Kyokushin karate athletes with 1-2 Dan level of training outperform athletes with up to 1 Kyu level of training in most SEBT positions. The dominating advantage on average

group indicators of SEBT of sportsmen of Kyokushin karate with a level of preparation 1-2 Dan over sportsmen with a level of preparation not higher than 1 Kyu testifies to regularity, and not accident of the received results. **Conclusions.** On the basis of objectively received indicators of Star Excursion Balance Test and anthropometrical data, it is possible to conclude that sportsmen of Kyokushin karate with a level of fitness 1-2 Dan at smaller anthropometrical indicators (height, weight, length of arms and legs) show better indicators of SEBT, than sportsmen with a level of fitness up to 1 Kyu. The Star Excursion Balance Test indicators reflect the amplitude characteristics of athletes' movements along with dynamic balance and are related to the skill level of athletes.

Keywords: Kyokushin karate, qualification, single combat, Star Excursion Balance Test, dynamic balance.

References.

- Kindzer, B.M., & Nikitenko, S.A. (2023) Vymirjuvannja dynamichnoi' rivnovagy u sportsmeniv z Kiokushyn karate, boksu ta ajkido za metodykoju Star Excursion Balance Test (SEBT) [Measurement of dynamic balance in Kyokushin karate, boxing and aikido athletes using the Star Excursion Balance Test (SEBT) method]. *Suchasni tendencii' ta perspektyvy rozvytku fizychnoi' pidgotovky ta sportu Zbrojnyh Syl Ukrainy, pravoohoronnyh organiv, rjatuval'nyh ta inshyh special'nyh sluzhb na shljahu jevroatlantychnoi' integracii' Ukrainy* [Current trends and prospects for the development of physical training and sports of the Armed Forces of Ukraine, law enforcement agencies, rescue and other special services on the path of Euro-Atlantic integration of Ukraine], 415-418 [in Ukrainian].
- Bhanot, K., Kaur, N., Brody, L.T., Bridges, J., Berry, D.C., & Ode, J.J. (2019). Hip and trunk muscle activity during the star excursion balance test in healthy adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 28(7), 682-691. DOI:10.1123/jsr.2017-0145
- de la Motte, S., Arnold, B.L., & Ross, S.E. (2015). Trunk-rotation differences at maximal reach of the star excursion balance test in participants with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 50(4), 358-365. DOI:10.4085/1062-6050-49.3.74
- Drouet, N., Bassement, J., & Barbier, F. (2022). The modified star excursion balance test for the detection of the risk of injury in elite handball female players. *Journal of sports medicine and therapy*, 7: 019-027. DOI:10.29328/journal.jsmt.1001059
- Endo, Y., & Miura, M. (2021). Effects of posture and lower limb muscle strength on the results of the Star Excursion Balance Test. *The Journal of Physical Therapy Science*, Vol. 33, 9, 641-645.
- Gonell, A.C., Romero, J.A., & Soler L.M. (2015). Relationship between the y-balance test scores and soft tissue injury incidence in a soccer team. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 10(7), 955-966.
- Gribble, P.A., Hertel, J., & Denegar, C.R. (2007). Chronic ankle instability and fatigue create proximal joint alterations during performance of the Star Excursion Balance Test. *International Journal of Sports Medicine*, 28(3), 236-242.
- Hertel, J., Braham, R.A., Hale, S.A., & Olmsted-Kramer, L.C. (2006). Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36 (3), 131-137. DOI:10.2519/jospt.2006.36.3.131.
- Hertel, J., Miller, S.J., & Denegar C.R. (2000). Intratester and intertester reliability during the Star Excursion Balance Tests. *Journal of Sport Rehabilitation*, 9(2), 104-116.
- Karagiannakis, D.N., Iatridou, K.I., & Mandalidis, D.G. (2020). Ankle muscles activation and postural stability with Star Excursion Balance Test in healthy individuals. *Human Movement Science*, 69, 102563.
- Kinzey, S.J., & Armstrong C.W. (1998). The reliability of the Star-Excursion Test in assessing

- dynamic balance. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 27(5), 356–360.
- Munro, A.G., & Herrington, L.C. (2010). Between-session reliability of the star excursion balance test. *Physical Therapy in Sport*, 11, 128–132.
- Norris, B., & Trudelle-Jackson, E. (2011). Hip and thigh-muscle activation during the star excursion balance test. *Journal of Sport Rehabilitation*, 20, 428–441.
- Olmsted, L.C., Carcia, C.R., Hertel, J., & Shultz S.J. (2002). Efficacy of the Star Excursion Balance Tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4), 501–506.
- Philp, F., Telford, C., Reid, D., & McCluskey, M. (2019). Establishing normative performance values of modified Star Excursion Balance Test (mSEBT) and Limb 4 Symmetry Index (LSI) scores and their relationship to age in female adolescent footballers. *Translational Sports Medicine*, 3(4), 328–336. DOI:10.31236/osf.io/k2e5t
- Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., & McKeon, P.O. (2021). The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 26(6), 285–293.
- Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W., & Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919. DOI:10.2519/jospt.2006.2244.
- Robinson, R.H., & Gribble, P.A. (2008). Kinematic predictors of performance on the Star Excursion Balance Test. *Journal of Sport Rehabilitation*. 17(4), 347–357.
- Smith, C.A., Chimera, N.J., & Warren M. (2015). Association of y balance test reach asymmetry and injury in division I athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(1), 136–141. DOI:10.1249/MSS.0000000000000380.
- Stiffler, M.R., Bell, D.R., Sanfilippo, J.L., Hetzel, S.J., Pickett, K.A., & Heiderscheid, B.C. (2017). Star Excursion Balance Test anterior asymmetry is associated with injury status in division I collegiate athletes. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 47(5), 339–345.

Відомості про авторів / Information about the Authors:

Кіндзер Богдан Миколайович: кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент; Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського: вул. Черемшини, 17, м. Львів, 79000, Україна.

Bogdan Kindzer: Phd (Physical Education and Sport), Associate Professor; Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberski: Cheremshyny, 17, Lviv, 79000, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-7503-4892>

E-mail: bogdankindzer@ukr.net

Нікітенко Сергій Анатолійович: кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент; Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського: вул. Черемшини, 17, м. Львів, 79000, Україна.

Serhii Nikitenko: Phd (Physical Education and Sport), Associate Professor; Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberski: Cheremshyny, 17, Lviv, 79000, Ukraine. <https://orcid.org/0000-0002-7395-9656>

E-mail: nikitenko.serhii@gmail.com

Вишневецький Сергій Михайлович: магістр, старший викладач; Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського: вул. Черемшини, 17, м. Львів, 79000, Україна.

Sergiy Vishnivetski: master's degree, senior lecturer; Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberski: Cheremshyny, 17, Lviv, 79000, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0002-9516-8409>

E-mail: serhiyvysh@ukr.net