

***Aktualne zagadnienia  
pedagogiki, kultury fizycznej  
i bezpieczeństwa***

***Monografia***

***Актуальні питання  
педагогіки, фізичної культури  
та безпеки***

***Монографія***

*Redakcja naukowa (Наукове редагування)*

***Nataliia Tsyhanovska (Наталія Цигановська)***

***Dariusz W. Skalski (Даріуш В. Скальські)***

***Halyna Kondratska (Галина Кондрацька)***



**Starogard Gdański - Charków - Drohobycz  
Старогард Гданський - Харків - Дрогобич  
2024**

## ROZDZIAŁ NAUKOWY (НАУКОВИЙ РОЗДІЛ) 3

### Показники динамічної рівноваги за методикою *star excursion balance test* у боксерів різної кваліфікації

### Wskaźniki równowagi dynamicznej według metod badania równowagi *star excursion* u bokserów o różnych kwalifikacjach

Сергій Нікітенко<sup>1</sup>, Богдан Кіндзер<sup>1</sup>, Софія Маєвська<sup>1</sup>,  
Ігор Кукурудзяк<sup>1</sup>, Вероніка Бусол<sup>1</sup>, Богдан Здоровега<sup>1</sup>,  
Даріуш В. Скальські<sup>1,2</sup>, Наталія Цигановська<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Академія фізичного виховання та спорт ім. Єнджея Снядецького, м. Гданськ, Польща

<sup>3</sup>Харківська державна академія культури, м. Харків, Україна

#### Анотація.

**Метою** дослідження є збір даних за допомогою методу SEBT у боксерів, та порівняння їх в залежності від рівня кваліфікації.

**Матеріал і методи.** Результати дослідження було отримано у Львівському державному університеті фізичної культури імені Івана Боберського на кафедрі Фехтування, боксу та національних одноборств у період листопад-грудень 2023. У зборі експериментального матеріалу брали участь кваліфіковані боксери чоловічої статі віком 18-22 років у кількості 31 особи, серед яких були 13 осіб, які тренуються на етапах спеціалізованої базової підготовки (1 розряд – 4, КМС – 8) та максимальної реалізації індивідуальних можливостей (МС – 1), а також 18 боксерів масових розрядів: на етапі попередньої базової підготовки (без розряду – 7) та етапі спеціалізованої базової підготовки (2 розряд – 11). **Методи дослідження:** аналіз літературних джерел та матеріалів з мережі Інтернет за темою дослідження; вимірювання базових антропометричних показників боксерів (зросту, маси тіла, довжини рук

та ніг); вимірювання показників Star Excursion Balance Test (SEBT); 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.** Боксери більш високих кваліфікацій по більшості позицій SEBT переважають боксерів більш низьких кваліфікацій. Показники SEBT лівої ноги боксерів більш високих кваліфікацій хоч і не мають вірогідних відмінностей від показників SEBT боксерів більш низьких кваліфікацій, але по кожній позиції є різниця на кілька сантиметрів. Показники SEBT правої ноги вірогідно кращі у більш кваліфікованих боксерів в позиціях 1, 6, 8, ніж у менш кваліфікованих боксерів. Показники SEBT обох рук у боксерів вищих кваліфікацій також є дещо кращими, ніж у боксерів більш низьких кваліфікацій.

**Висновок.** У результаті дослідження, на підставі об'єктивно отриманих показників Star Excursion Balance Test, можна зробити висновок про те, що боксери із більш високим рівнем підготовленості (кваліфікації) демонструють кращі показники SEBT, ніж боксери із низьким рівнем підготовленості (кваліфікації). Підтверджено нашу концепцію про те, що показники Star Excursion Balance Test відображають амплітудні характеристики рухів атлетів поряд із динамічною рівновагою, та пов'язані із рівнем кваліфікації спортсменів.

**Ключові слова:** бокс, кваліфікація, підготовленість, Star Excursion Balance Test.

### **Abstract.**

The purpose of the study is to collect data using the SEBT method in boxers, and compare them depending on the level of qualification.

**Material and methods.** The results of the study were obtained at the Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture at the Department of Fencing, Boxing, and National Martial Arts in the period November-December 2023. Qualified male boxers aged 18-22 in the number of 31 participated in the collection of experimental material, among them there were 13 people training at the stages of specialized basic training (1 rank – 4, KMS – 8) and maximum realization of individual capabilities (MC – 1), as well as 18 boxers of mass ranks: at the stage of preliminary basic training (without rank – 7) and the stage of specialized basic training (grade 2 – 11). Research methods:

analysis of literary sources and materials from the Internet according to the research topic; measurement of basic anthropometric indicators of boxers (height, body weight, length of arms and legs); measurement of Star Excursion Balance Test (SEBT); calculation of statistical indicators of the arithmetic mean value (Mean), standard deviation of the arithmetic mean (Std.Dev.), comparison of results using the Mann-Whitney U-test statistical method using the Statistica-7 standard package.

**The results.** Boxers of higher qualifications outperform boxers of lower qualifications in most SEBT positions. Although the SEBT indicators of the left leg of boxers of higher qualifications do not have probable differences from the SEBT indicators of boxers of lower qualifications, there is a difference of several centimeters for each position. SEBT of the right leg is probably better in more skilled boxers in positions 1, 6, and 8 than in less skilled boxers. SEBTs of both hands in higher-skilled boxers are also slightly better than in lower-skilled boxers.

**Conclusion.** As a result of the study, based on objectively obtained Star Excursion Balance Test indicators, it can be concluded that boxers with a higher level of training (qualification) demonstrate better SEBT indicators than boxers with a low level of training (qualification). Our concept that the Star Excursion Balance Test indicators reflect the amplitude characteristics of athletes' movements along with dynamic balance and are related to the athletes' skill level has been confirmed.

**Keywords:** boxing, qualification, preparedness, Star Excursion Balance Test

## **Вступ**

Науковці багатьох країн світу в своїх дослідженнях понад два десятки років застосовують метод Star Excursion Balance Test, спрямований на вивчення динамічної рівноваги людини. Цей метод використовується, переважно, у дослідженнях медичного та реабілітаційного напрямку, та вважається достатньо надійним за свідченням низки науковців (Kinzey, & Armstrong, 1998; Munro, & Herrington, 2010; Karagiannakis, et. Al., 2020; Picot, et. Al., 2021). Дослідники Robinson & Gribble (2008) вивчали кінематичні показники виконання Star Excursion Balance Test (SEBT).

Динамічний баланс і контроль постави – це фітнес компоненти, які впливають на продуктивність у багатьох видах спорту. Тренуючи ці навички, спортсмени самовдосконалюються та досягають фізичної переваги над суперниками. Фахівці, у своїх роботах, чітко вказують, що для досягнення успіху необхідно навчитися ефективно використовувати центр сили тяжіння разом з вестибулярними, зоровими і соматосенсорні системи для забезпечення динамічної рівноваги (Bhat and Moiz, 2013). Іншими словами динамічний рівновага асоціюється з гнучкістю, окрім поступального контролю. Якщо спортсмен недостатньо гнучкий, для того щоб ефективно виконати деякі специфічні рухи, то в такому випадку він/вона має витратити додаткову силу щоб здійснити цей рух або відмовитися від його виконання. Про прямий вплив цих результатів продуктивності один на одного повідомлялося раніше різних публікаціях, особливо в дослідженнях спортсменів командних видів спорту, де є різні рухи, наприклад біг, прискорення, стрибки (Schneiders et in., 2012; Хрисомаліс, 2011).

Серед багатьох різноманітних методів, Тест балансу зіркової екскурсії розглядається по-різному, оскільки вимагає, як гнучкості, так і сили (Hrysomallis, 2011), тому такий метод вимірювання, як повідомляється різними фахівцями, є надійним методом для оцінки динамічного балансу (Bhat and Moiz, 2013).

Дослідження за результатами проведення таких тестів (Пліски та ін., 2006) показали, що навіть ризик отримання травм у спортсменів можна оцінити за цією методикою. Для спортсменів робота з удосконалення рівноваги пов'язана з різким зниженням ризику отримання травм. Поліпшення

балансу показало багато перспектив у здатності запобігти травмам широкого кола спортсменів.

Враховуючи те, що рухи в командних види спорту можуть збігатися з рухами в деяких індивідуальних видах спорту, зокрема однокорствах, постало питання в більш глибокому визначенні зв'язків показників елементів динамічного балансу між верхніми та нижніми кінцівками. Тому наше дослідження мало на меті порівняти результати проходження тесту балансу зіркової екскурсії спортсменами однокорцями, зокрема кваліфікованими боксерами та інших бойових мистецтв.

Найновіше з досліджень, проведене науковцями з Китаю (Yang Q-H, et al., 2024), продемонструвало валідність методу SEBT як інструменту для оцінки динамічного балансу (рівноваги) поясу верхніх кінцівок, їх нервово-м'язового контролю та пропріоцептивних властивостей. Вчені вважають даний тест надійним та відтворюваним для оцінки динамічного балансу. Поряд із класичним варіантом проведення тестування SEBT існує спрощений, так званий модифікований Y-тест. Є спроби порівняти результати, отримані при класичному SEBT та модифікованому варіанті тесту – mSEBT (Bulow, et. Al., 2019).

Японські науковці (Endo, & Miura, 2021) визначали взаємозв'язок між вимірюваннями відстані в тесті SEBT та поставою і силою м'язів ніг у 9 студентів. Водночас вимірювалася сила згинання та розгинання нижніх кінцівок у кульшовому та колінному суглобах із використанням ізокінетичної платформи. У результаті тестування пов'язані фактори відрізнялися для домінуючих і не домінуючих ніг.

Дослідженню травм нижніх кінцівок осіб різного віку із використанням методу SEBT присвячена низка робіт (Hertel,

et. Al., 2006; Gribble, et. Al., 2007; de la Motte, et. Al., 2015), які спрямовані на вивчення хронічної нестабільності гомілковостопного суглоба. Так, дослідники зі США (de la Motte, et. Al., 2015) за мету в своїй роботі поставили визначити, чи відрізняється кінематика нижніх кінцівок у 20 осіб з нестабільністю гомілковостопного суглоба (CAI) у передньо-середньому, медіальному та задньо-медіальному положеннях під час тестування на SEBT, у порівнянні із 20 здоровими особами. У результаті дослідники не виявили будь-яких відмінностей при виконанні вправ на досягнення максимальної відстані в усіх позиціях із збереженням рівноваги. Інші вчені (Bhanot, et. Al., 2019) у своєму дослідженні, водночас із вимірюванням SEBT, визначали електроміографічну активність м'язів стегна та тулуба у 22 здорових дорослих людей. Науковці встановили, що активація м'язів тулуба та стегон залежала від позиції SEBT. Ця інформація може бути використана під час реабілітації м'язів стегна та тулуба.

Науковці також провели низку досліджень травматизму нижніх кінцівок та асиметрії у представників ігрових видів спорту – баскетболу, гандболу, футболу (Plisky, et. Al., 2006; Gonell, et. Al., 2015; Smith, et. Al., 2015; Stiffler, et. Al., 2017). Було також досліджено зв'язок віку молодих футболісток-підлітків із індексом симетрії кінцівок та нормативами модифікованого тесту mSEBT (Philp, et. Al., 2019).

Вченими з Франції (Drouet, et. Al., 2022) застосовано модифікований Y-Star Excursion Balance Test. Проведене дослідження на 11 гандболістках упродовж 25 тижнів виявило, що за тиждень до травми відбувається зниження композитного результату при повторних вимірюваннях mSEBT. На думку

вчених різниця в 4 сантиметри на передньо-задній вісі тесту не є значущими показниками ризику травми.

Підсумовуючи все вищевикладене можна стверджувати, що у світовій науковій практиці є нестача досліджень Star Excursion Balance Test (SEBT) у спортивних одноборствах. На нашу думку, дану методику можна використовувати не тільки в медичних і реабілітаційних цілях, але і в педагогічних також. Ми припускаємо, що кожен вид одноборства може мати свій профіль за показниками SEBT.

Нами вже було проведено дослідження за даною методикою у спортсменів з айкідо Йошінкан, боксу, Кіокушин карате (Кіндзер, & Нікітенко, 2023). Результати роботи виявили суттєві відмінності в показниках SEBT у представників вищевказаних одноборств. Застосування методики SEBT дозволило порівняти: показники у восьми позиціях між лівою та правою сторонами тіла спортсменів окремо в кожному виді одноборств; показники у восьми позиціях між лівою та правою сторонами тіла спортсменів різних видів одноборств.

В іншому нашому дослідженні з використанням методики SEBT (Кіндзер, et. Al., 2024) було встановлено, що її показники можуть мати зв'язок із рівнем кваліфікації спортсменів: у представників Кіокушин карате чоловічої статі та рівнем 1 DAN амплітуда показників SEBT виявилася більшою, ніж в каратистів Кіокушин із рівнем 1 КЮ. Дане дослідження є продовженням напрямку, описаного вище, та спрямоване на вивчення показників SEBT у боксерів в залежності від рівня їхньої кваліфікації. Перед нами стояло завдання підтвердити дане положення, або його спростувати.



## **Мета, завдання роботи, матеріал і методи.**

Мета дослідження – це збір даних за допомогою методу SEBT у боксерів, та порівняння їх в залежності від рівня кваліфікації.

У роботі здійснено порівняння показників SEBT поясу верхніх та нижніх кінцівок обох сторін тіла в боксерів різної кваліфікації.

**Матеріал та організація дослідження.** Результати дослідження було отримано у Львівському державному університеті фізичної культури імені Івана Боберського на кафедрі Фехтування, боксу та національних однокорств у період листопад-грудень 2023. У зборі експериментального матеріалу брали участь кваліфіковані боксери чоловічої статі віком 18-22 років у кількості 31 особи, серед яких були 13 осіб, які тренуються на етапах спеціалізованої базової підготовки (1 розряд – 4, КМС – 8) та максимальної реалізації індивідуальних можливостей (МС – 1), а також 18 боксерів масових розрядів: на етапі попередньої базової підготовки (без розряду – 7) та етапі спеціалізованої базової підготовки (2 розряд – 11). Абсолютна більшість досліджуваних боксерів застосовує лівобічну бойову стійку правші.

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 загальноновизнаними, 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 Assesment Technologies Pty Ltd ([www.matassessment.com](http://www.matassessment.com)), яке дозволило отримати показники рук та ніг боксерів у восьми положеннях (рис. 1). Кожне з восьми положень (або позицій) Star Excursion Balance Test (SEBT) має таку назву (тут, і надалі в таблицях): 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).
- Балансуючи на правій нозі, спортсмен має виконувати таку ж схему (8 напрямків) дзеркально проти годинникової стрілки.
- З міцно зафіксованими руками за спиною, спортсмен має бути проінструктованим як досягти однією ногою цілі якомога далі і злегка торкнутися лінії перед поверненням у вихідне вертикальне положення.
- Олівцем (в нашому випадку ми фіксували показники 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 – права нога – ліва рука – права рука.

- Після того, як спортсмен здійснив 3 успішних проходження кожною ногою (рукою) в усіх напрямках, йому дозволяється відійти від тестової зони.
- Адміністратор тесту записує дані кожної спроби в протокол, щоб обчислити показник SEBT спортсмена після тесту.

### Проходження тесту SEBT ногами

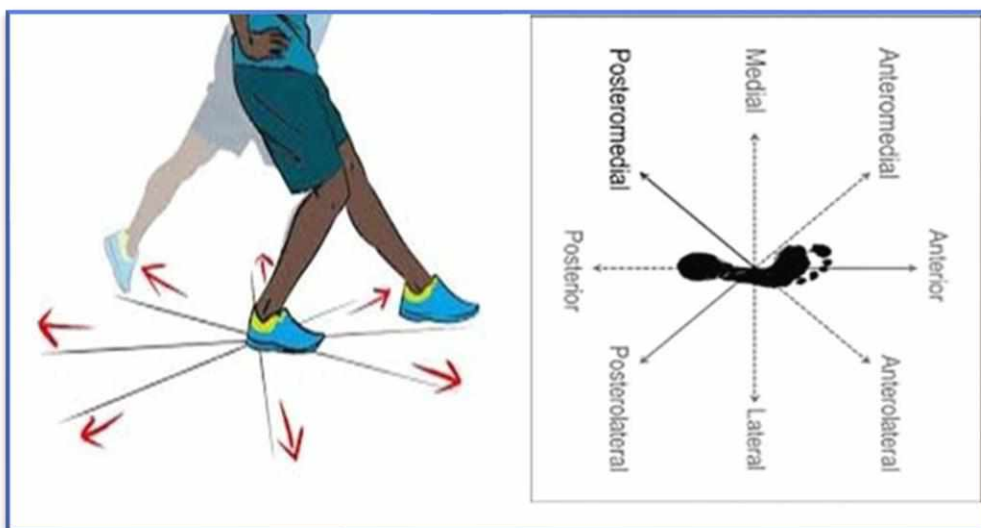
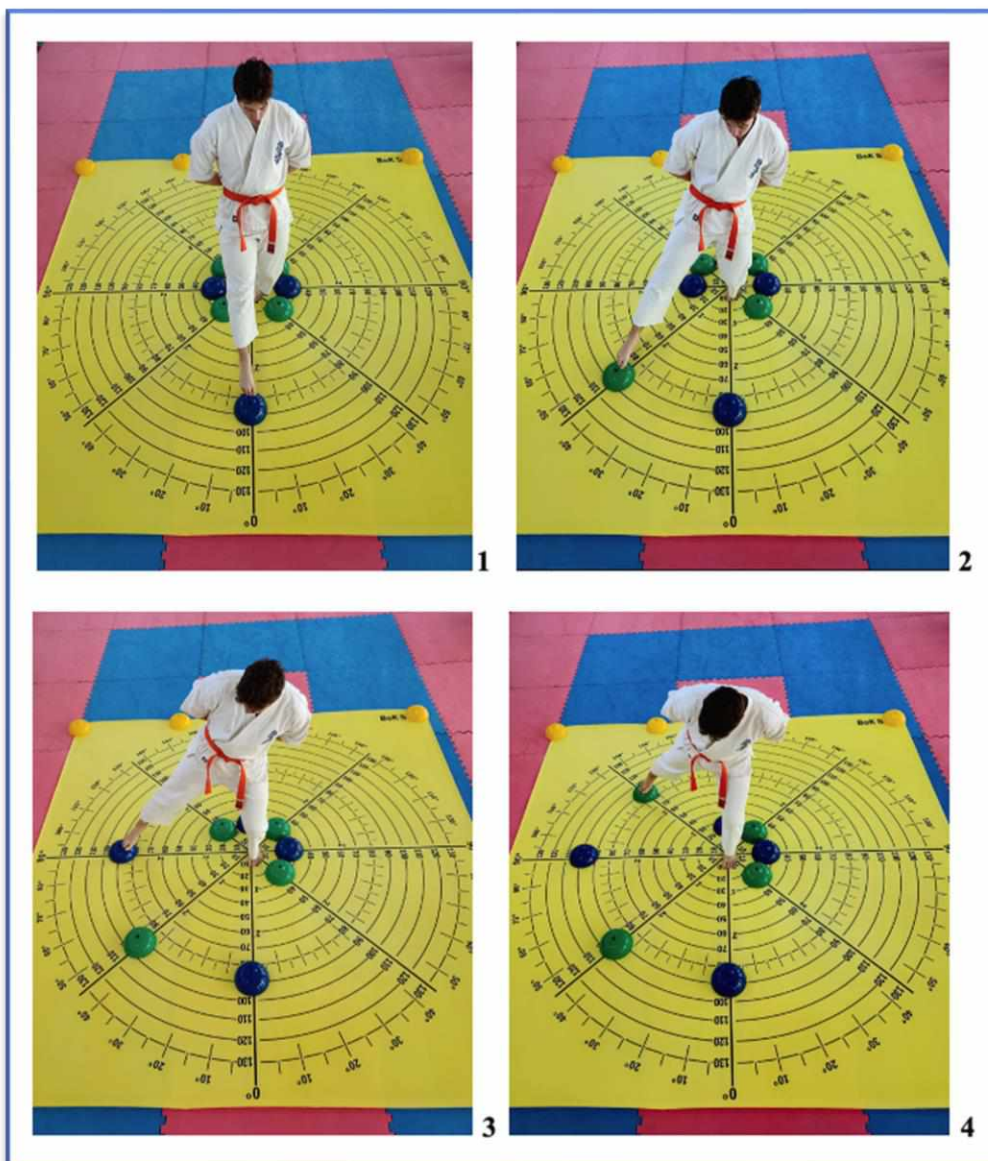
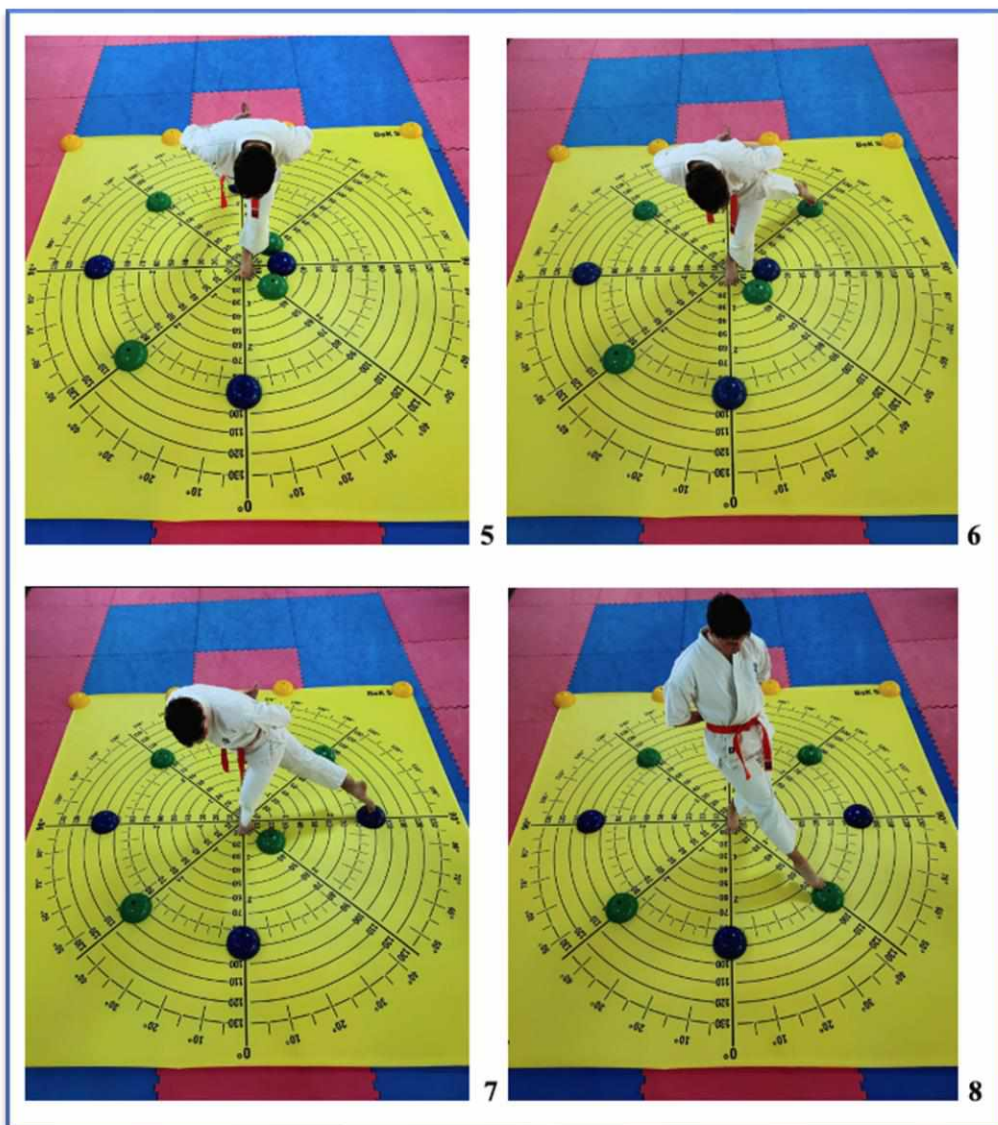


Рис. 1 Схема проходження тесту SEBT ногами.

**Вимірювання показників Star Excursion Balance Test (SEBT) (рис.2).**



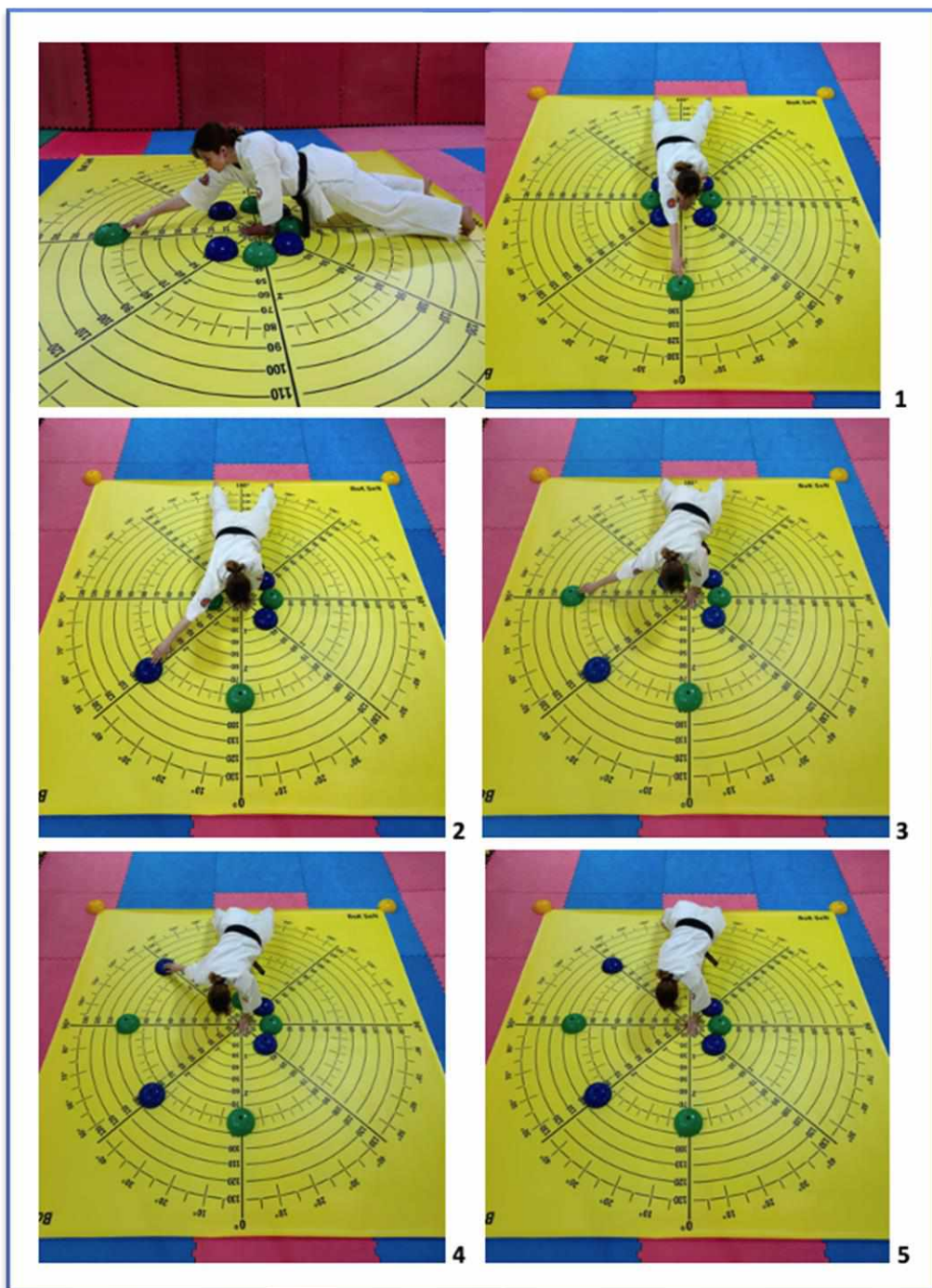


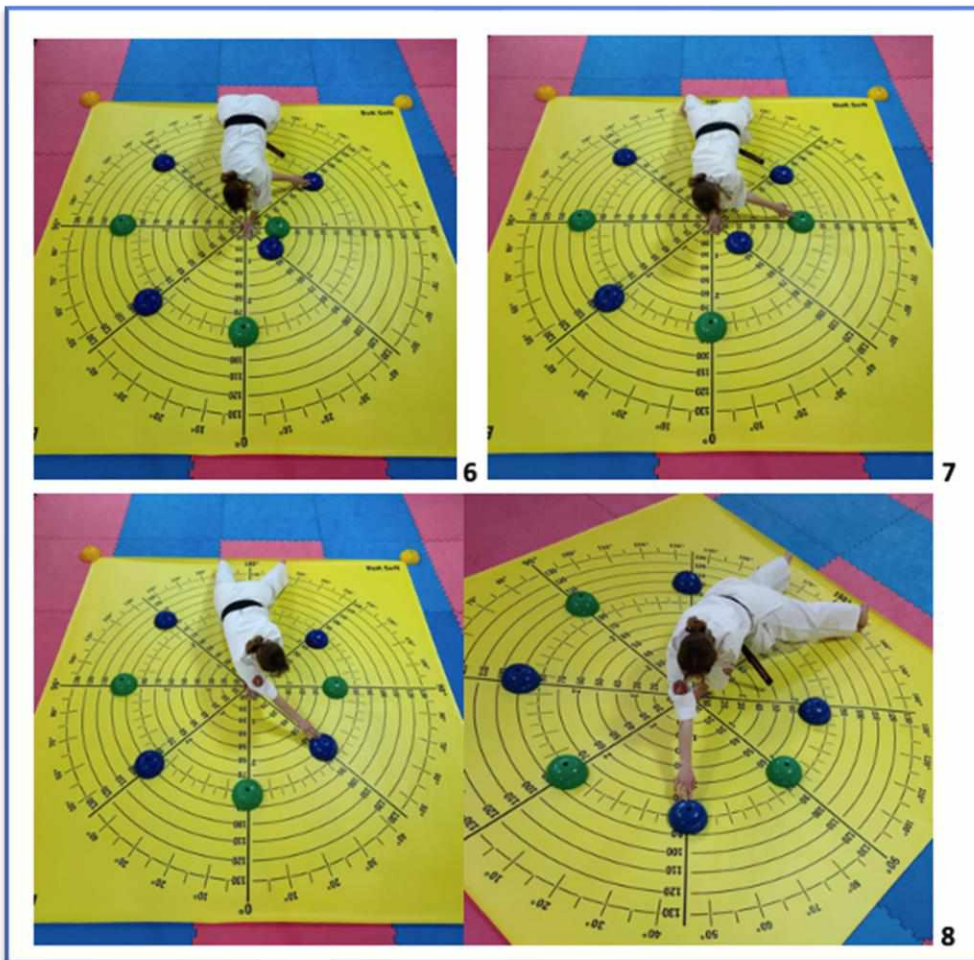
**Рис. 2. Проходження тесту SEBT ногами.**

1–anterior, 2 –anterolateral, 3–lateral , 4–posterolateral, 5–posterior, 6–posteromedial, 7–medial, 8–anteromedial



Проходження тесту SEBT руками (рис.3).





**Рис. 3. Вимірювання показників Star Excursion Balance Test (SEBT): Проходження тесту SEBT руками.**

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 боксерів. 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 (рис.2,3) по кожному боксерові окремо, вони були розділені на дві групи згідно своєї кваліфікації: 13 боксерів із рівнями 1 розряду, КМС та МС утворили групу № 1, а 18 інших із рівнем не вище 2 розряду утворили групу № 2. Результати протоколів заносилися в базу даних програми Statistica-7 згідно утворених груп.

Середні показники антропометричних даних у двох групах боксерів подано в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Антропометричні показники у досліджуваних боксерів								
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)	<b>179,46</b>	4,736	67,19	7,920	74,61	3,594	92,69	2,689
№ 2 (n = 18)	176,88	5,323	67,11	7,962	74,50	3,382	91,44	5,982
Mann-Whitney U-test	U=79,0; P > 0,05		U=112,5; P > 0,05		U=116,5; P > 0,05		U=96,0; P > 0,05	



Як видно з таблиці 1, антропометричні показники в двох групах боксерів вірогідно не відрізняються. Разом із цим, наявним є незначне переважання антропометричних показників групи № 1 над групою № 2: 13 боксерів більш високих кваліфікацій мають у середньому дещо вищий зріст при однаковій масі тіла, ніж 18 атлетів з рівнем більш низьких кваліфікацій.

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

**Таблиця 2**

Показники Star Excursion Balance Test у боксерів, см

Кінцівка	Позиція SEB T	Mean Група № 1 (n = 13)	Std.De v. Група № 1 (n = 13)	Mean Група № 2 (n = 18)	Std.De v. Група № 2 (n = 18)	Mann-Whitney U-test	
						U	P
Ліва нога	1	<b>81,0846</b>	13,2454	76,6778	8,0528	98,0	> 0,05
	2	<b>82,1385</b>	14,7864	78,0667	9,7486	102,0	> 0,05
	3	<b>81,9231</b>	15,4742	78,6611	11,2592	105,5	> 0,05
	4	<b>87,2538</b>	17,7218	83,7444	16,1098	100,0	> 0,05

	5	<b>89,315</b> <b>4</b>	16,279 6	81,638 9	14,575 6	86,5	> 0,0 5
	6	<b>86,684</b> <b>6</b>	16,220 7	79,833 3	14,663 3	92,5	> 0,0 5
	7	<b>76,869</b> <b>2</b>	14,099 5	71,438 9	12,339 0	98,0	> 0,0 5
	8	<b>79,015</b> <b>4</b>	13,035 5	72,538 9	8,0123	83,0	> 0,0 5
Права нога	1	<b>84,207</b> <b>7</b>	<b>12,168</b> <b>3</b>	75,705 6	8,4790	<b>55,5</b>	< <b>0,0</b> <b>5</b>
	2	<b>85,276</b> <b>9</b>	13,813 4	78,088 9	8,7249	73,5	> 0,0 5
	3	<b>86,000</b> <b>0</b>	15,039 2	77,077 8	11,336 4	73,5	> 0,0 5
	4	<b>92,100</b> <b>0</b>	16,054 7	83,505 6	12,936 8	80,5	> 0,0 5
	5	<b>91,584</b> <b>6</b>	13,304 9	81,350 0	11,597 0	70,0	> 0,0 5
	6	<b>91,438</b> <b>5</b>	<b>14,146</b> <b>0</b>	80,194 4	12,734 2	<b>63,5</b>	< <b>0,0</b> <b>5</b>

	7	<b>79,607</b> <b>7</b>	16,600 1	74,772 2	12,735 9	94,0	> 0,0 5
	8	<b>82,161</b> <b>5</b>	<b>13,358</b> <b>1</b>	72,961 1	10,117 4	<b>65,5</b>	< <b>0,0</b> <b>5</b>
Ліва рука	1	72,792 3	12,583 2	72,061 1	12,639 0	114, 0	> 0,0 5
	2	80,869 2	9,9849	80,338 9	10,416 3	116, 5	> 0,0 5
	3	<b>92,223</b> <b>1</b>	11,862 9	90,155 6	9,2572	110, 0	> 0,0 5
	4	<b>105,48</b> <b>46</b>	17,509 9	99,727 8	12,522 0	96,0	> 0,0 5
	5	<b>98,207</b> <b>7</b>	20,355 7	94,261 1	15,310 0	111, 0	> 0,0 5
	6	<b>76,584</b> <b>6</b>	13,955 9	75,061 1	10,834 3	108, 0	> 0,0 5
	7	57,969 2	7,8651	<b>58,105</b> <b>6</b>	8,8050	114, 0	> 0,0 5
	8	<b>66,076</b> <b>9</b>	12,602 9	64,894 4	12,856 5	109, 5	> 0,0 5

Права рука	1	<b>74,392 3</b>	10,612 0	71,250 0	14,753 7	99,5	> 0,0 5
	2	<b>81,138 5</b>	9,2802	79,611 1	11,829 1	98,0	> 0,0 5
	3	<b>91,538 5</b>	10,541 8	87,905 6	13,475 4	86,5	> 0,0 5
	4	<b>106,03 08</b>	16,285 1	100,44 44	17,138 0	93,0	> 0,0 5
	5	97,523 1	18,157 9	97,644 4	18,832 2	112, 0	> 0,0 5
	6	<b>79,915 4</b>	14,210 0	76,066 7	12,876 2	96,0	> 0,0 5
	7	<b>59,307 7</b>	8,3241	58,944 4	14,120 9	100, 5	> 0,0 5
	8	<b>65,646 2</b>	10,529 6	64,211 1	14,849 1	100, 5	> 0,0 5

Як видно з таблиці 2, показники SEBT за критерієм Mann-Whitney U-test в обох кваліфікаційних групах боксерів мають відмінності. Якщо порівняти середньогрупові показники в обох групах, то очевидним є факт того, що боксери більш високих кваліфікацій по більшості позицій SEBT переважають боксерів більш низьких кваліфікацій.

Особливо яскравими є відмінності в показниках ніг. Показники SEBT лівої ноги боксерів більш високих кваліфікацій хоч і не мають вірогідних відмінностей від показників SEBT боксерів більш низьких кваліфікацій, але по кожній позиції є різниця на кілька сантиметрів. Показники SEBT правої ноги (яка є опорною в бойовій стійці боксера-правші) вірогідно кращі у боксерів групи № 1 в позиціях 1, 6, 8, ніж у менш кваліфікованих боксерів групи № 2. Це говорить про те, що у більш кваліфікованих боксерів динамічна рівновага та амплітуда SEBT правої (опорної) ноги є кращою. Це опосередковано свідчить про кращу технічну підготовленість боксерів більш високих кваліфікацій групи № 1 – тримання динамічної рівноваги на правій нозі в бойовій стійці є такою ознакою. Показники SEBT обох рук у боксерів групи № 1 також є дещо кращими, ніж у боксерів більш низьких кваліфікацій групи № 2.

Отже, спираючись на результати Star Excursion Balance Test даного дослідження можна стверджувати: підтверджена наша концепція про те, що амплітуда рухів при виконанні тестів на динамічну рівновагу є одним із критеріїв оцінки рівня кваліфікації одноборців (Кіндзер, et. Al., 2024).

## **Висновок**

У результаті дослідження, на підставі об'єктивно отриманих показників Star Excursion Balance Test, можна зробити висновок про те, що боксери із більш високим рівнем підготовленості (кваліфікації) демонструють кращі показники SEBT, ніж боксери із низьким рівнем підготовленості (кваліфікації). Підтверджено нашу концепцію про те, що показники Star Excursion Balance Test відображають

амплітудні характеристики рухів атлетів поряд із динамічною рівновагою, та пов'язані із рівнем кваліфікації спортсменів.

**Перспективи подальших досліджень у даному напрямку.** Перспективою у даному напрямку є проведення таких досліджень в інших видах одноборств із подальшим порівнянням отриманих результатів.

### Список літератури

1. Кіндзер Б.М., Нікітенко С.А., Вишневецький С.М. (2024). Показники динамічної рівноваги за методикою Star Excursion Balance Test у спортсменів різної кваліфікації з Кіокушин карате. *Єдинокорства*. Харків, № 1 (31). С. 49-57. ISSN (Ukrainian ed. Online) 2523-4196. DOI:10.15391/ed.2024-1.05
2. 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: тези VII Міжнародної науково-практичної конференції* (Київ, 24 листопада 2023 р.). Національний університет оборони України, Київ, с. 415-418, ISBN 978-617-7187-92-8
3. 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.

4. Bulow, A., Anderson, J.E., Leiter, J.R., MacDonald, P.B., & Peeler J. (2019). The modified star excursion balance and y-balance test results differ when assessing physically active healthy adolescent females. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(2), 192-203.
5. 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
6. 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
7. 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, No. 9, 641-645.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
  12. 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.
  13. Munro, A.G., & Herrington, L.C. (2010). Between-session reliability of the star excursion balance test. *Physical Therapy in Sport*, 11, 128–132.
  14. 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. <http://dx.doi.org/10.31236/osf.io/k2e5t>
  15. 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.
  16. 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.
  17. 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.
  18. 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.

19. Stiffler, M.R., Bell, D.R., Sanfilippo, J.L., Hetzel, S.J., Pickett, K.A., & Heiderscheit, 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.
20. Yang Q-H, Zhang Y-H, Du S-H, et al. (2024). Reliability and Validity of the Star Excursion Balance Test for Evaluating Dynamic Balance of Upper Extremities. *Sports Health*. Doi:10.1177/19417381231221716.

## References

1. Kindzer B.M., Nikitenko S.A., Vyshnevetskyi S.M. (2024). Pokaznyky dynamichnoi rivnovahy za metodykoiu Star Excursion Balance Test u sportsmeniv riznoi kvalifikatsii z Kiokushyn karate [Indicators of dynamic balance by the method of star excursion balance test in athletes of different qualifications in Kyokushin karate]. *Yedynoborstva [Martial arts]*. Kharkiv, № 1 (31). S. 49-57. ISSN (Ukrainian ed. Online) 2523-4196. DOI:10.15391/ed.2024-1.05
2. Kindzer B. M., Nikitenko S. A. (2023). Vymiriuvannia dynamichnoi rivnovahy u sportsmeniv z Kiokushyn karate, boksu ta aikido za metodykoiu 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 101erspektywy 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]. ISBN 978-617-7187-92-8

3. 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.
4. Bulow, A., Anderson, J.E., Leiter, J.R., MacDonald, P.B., & Peeler J. (2019). The modified star excursion balance and y-balance test results differ when assessing physically active healthy adolescent females. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(2), 192-203.
5. 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
6. 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
7. 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, No. 9, 641-645.
8. 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.
9. 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.
  10. 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.
  11. 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.
  12. 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.
  13. Munro, A.G., & Herrington, L.C. (2010). Between-session reliability of the star excursion balance test. *Physical Therapy in Sport*, 11, 128–132.
  14. 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. <http://dx.doi.org/10.31236/osf.io/k2e5t>
  15. 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.

16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. Stiffler, M.R., Bell, D.R., Sanfilippo, J.L., Hetzel, S.J., Pickett, K.A., & Heiderscheit, 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.
20. Yang Q-H, Zhang Y-H, Du S-H, et al. (2024). Reliability and Validity of the Star Excursion Balance Test for Evaluating Dynamic Balance of Upper Extremities. *Sports Health*. Doi:10.1177/19417381231221716.