

ОСОБЛИВОСТІ ІНДИВІДУАЛЬНИХ СПОСОБІВ РЕГУЛЯЦІЇ
ПОЛОЖЕНЬ ТІЛА СПОРТИВНИХ ГІМНАСТІВ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ
ЗАВДАНЬ НА СТАТОДИНАМІЧНУ СТІЙКІСТЬ

*Литвиненко Юрій¹, Долинський Борис², Буховець Боженна²,
Романенко Сергій², Погорелова Олена²*

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України

²Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського

Анотація

Актуальність теми дослідження. Одним з найбільш важливих правил досягнення високої майстерності у спортивних видах гімнастики є дотримання принципів виконання композицій. У цих композиціях необхідно поєднувати фізичні вправи статичного та динамічного характеру для побудови технічно правильних зв'язків. Реалізація техніки рухових дій тіла спортсмена зростає у складних умовах статодинамічної стійкості. Спортсмен повинен показово ефективно виконати вправу як на опорі, так і в безопорному положенні. Також спортсмену необхідно продемонструвати можливість регуляції положень тіла при виконанні простих і складних вправ. **Мета статті** полягає в оцінці індивідуальних способів регуляції положень тіла гімнастів під час виконання завдань на стійкість тіла в рухових тестах. **Методи дослідження.** Для виконання поставлених завдань використано такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури та документальних матеріалів; педагогічні: рухові тести – проба стійка на руках (руки розташовані на відстані ширини плечей), проба Бірюк, проба Ромберга складна, експертна оцінка; інструментальні (переміщення центру тиску стоп на опору) – СОР (center of pressure) і руху загального центра мас тіла – СОМ (center of mass) у функції часу на платформі стабілографічній платформі Kistler (Typ 2812A1-3); математична обробка даних. **Результати дослідження.** У дослідженні взяли участь спортсмени, які займаються спортивною гімнастикою (n = 9, із яких 3 – МСМК і 6 – МС) віком – 20,4±1,7 років. У досліджуваних було констатовано наступні показники: зріст – 170,0±4,0 см; маса тіла – 72,4±3,6 кг. **Результати роботи.** У науковому дослідженні відображено результати статодинамічної стійкості гімнастів високої кваліфікації під час виконання трьох різних тестів за положенням тіла та способами його регуляції. Першочергово запропоновані тести об'єднують показники, що

PECULIARITIES OF INDIVIDUAL
METHODS OF REGULATING BODY
POSITIONS OF SPORTS GYMNASTS
DURING TASKS FOR STATIC AND
DYNAMIC STABILITY

*Lytvynenko Yuriy, Dolynskiy Borys,
Bukhovets Bozhena, Romanenko Serhii,
Pogorelova Olena*

Abstract

Relevance of the research topic. One of the most important rules for achieving sportsmanship in the sports of gymnastics is compliance with the principles of performing compositions. In these compositions, it is necessary to combine physical exercises of a static and dynamic nature in order to build technically correct connections. The realization of the technique of motor actions of the athlete's body increases in difficult conditions of statodynamic stability. The athlete must perform the exercise demonstrably effectively both on support and in an unsupported position. Also, the athlete needs to demonstrate the ability to regulate body positions when performing simple and complex exercises. The purpose of the article consists in the assessment of individual ways of regulating body positions of gymnasts during performance of body stability tasks in movement tests. **Research methods.** The following research methods were used to fulfill the tasks: analysis of scientific and methodological literature and documentary materials; pedagogic: movement tests – handstand test, Biryuk test, Romberg's complex test, expert evaluation; instrumental (movement of the center of pressure of the feet on the support) – COP (center of pressure) and movement of the general center of mass of the body – COM (center of mass) as a function of time on the platform of the Kistler stabilographic platform (Typ 2812A1-3); mathematical data processing. **Research results.** Athletes engaged in gymnastics (n = 9, of which 3 – MSMK and 6 – MS) participated in the study, aged 20.4±1.7 years. The following indicators were determined in the subjects: height - 170.0±4.0 cm; body weight – 72.4±3.6 kg. **Work results.** The results of

характеризують рівень формування рухової навички збереження стійкості тіла та рівень фізичної підготовленості спортсменів, на основі яких будується подальша стратегія та тактика статодинамічної стійкості. У результаті дослідження регуляції положення тіла гімнастів, що мають кваліфікацію МС і МСМК, у рухових тестах під час виконання завдань на стійкість, було встановлено індивідуальні способи мікроколивань ланок тіла та макроколивань у сагітальній і фронтальній площинах; зареєстровано вражену симетрію й асиметрію рухів, а також різні показники витрачання енергії. Якість регуляції пози під час виконання рухових тестів детерміновано умовами опори, положенням тіла, обмеженою зоровою орієнтацією, різним індивідуальним рівнем спортивно-технічної майстерності гімнастів. У тесті «стійка на руках» гімнасти демонстрували сформовану рухову навичку збереження рівноваги тіла в перевернутому положенні тіла вниз головою. Частина випробуваних здійснювала регулювання положенням тіла мікроколиваннями в плечових і тазостегнових суглобах. Рівновага тіла під час виконання цього тесту була стабільною. Показники СОР у сагітальній площині становили $0,26 \div 4,75$ N, у фронтальній площині вони були рівні $8,64 \div 0,8$ N. Це свідчить про високий рівень сенсомоторної координації, що підтверджують показники економічного витрачання енергії: $COM W_y = 0,15 \div 2,43$ J, $COM W_x = 0,17 \div 2,12$ J. Структура СОР і СОМ під час виконання гімнастами МС і МСМК проби Бірюка та проби Ромберга була складною, відзначались показники великої амплітуди коливань тіла з витрачанням енергії. **Висновки.** Запропонований підхід допомагає не припускати технічні помилки при виконанні вправ у комбінаціях. Необхідно відокремити й резерви вдосконалення статодинамічної стійкості, що полягають у наступних елементах координаційного тренування, як розвиток «школи» рухів на всіх етапах спортивної підготовки, формування рухової навички, тривале утримання рівноваги тіла, удосконалення спеціальної фізичної й технічної підготовленості, а також підвищення вестибулярної стійкості та чутливості спортсменів.

Ключові слова: рухові тести, стабілограма, макроколивання, мікроколивання, енергія, положення тіла.

statodynamic stability of highly qualified gymnasts during the performance of three different tests on body position and methods of its regulation are reflected in the scientific study. First of all, the proposed tests combine indicators that characterize the level of formation of the motor skill of maintaining body stability and the level of physical fitness of athletes, on the basis of which the further strategy and tactics of statodynamic stability are built. As a result of the study of the regulation of the body position of gymnasts with MS and MSMK qualifications, in movement tests during the performance of stability tasks, individual methods of microoscillations of body parts and macrooscillations in the sagittal and frontal planes were established; affected symmetry and asymmetry of movements were registered, as well as various indicators of energy expenditure. The quality of posture regulation during movement tests is determined by the conditions of support, body position, limited visual orientation, and different individual levels of sports and technical skill of gymnasts.

In the "handstand" test, gymnasts demonstrated the formed motor skill of maintaining body balance in an inverted position of the body upside down. Part of the subjects adjusted the body position by microoscillations in the shoulder and hip joints. Body balance during this test was stable. The SOR indicators in the sagittal plane were $0.26 \div 4.75$ N, in the frontal plane they were equal to $8.64 \div 0.8$ N. This indicates a high level of sensorimotor coordination, which is confirmed by the indicators of economic energy expenditure: $COM W_y = 0.15 \div 2.43$ J, $COM W_x = 0.17 \div 2.12$ J. The structure of COP and COM during the execution of the Biryuk test and the Romberg test by the MS and MSMK gymnasts was complex, indicators of a large amplitude of body oscillations with energy expenditure were noted. **Conclusions.** The proposed approach helps to avoid technical errors when performing exercises in combinations. It is also necessary to separate the reserves for improving statodynamic stability, which consist of the following elements of coordination training, such as the development of the "school" of movements at all stages of sports training, the formation of motor skills, long-term maintenance of body balance, the improvement of special physical and technical preparedness, as well as the increase of vestibular stability and sensitivity of athletes.

Key words: movement tests, stabilogram, macrooscillations, microoscillations, energy, body position.

Постановка наукової проблеми. Одним з найбільш важливих правил досягнення спортивної майстерності у спортивних видах гімнастики є дотримання принципів виконання композицій. У цих композиціях необхідно поєднувати фізичні вправи статичного й динамічного характеру для побудови технічно правильних зв'язків [1, 3; 5; 11].

Практична демонстрація виконання таких вправ для спортсменів на змаганнях залежить від сформованості вміння, а також від самої навички виконання позицій і утримань положень тіла, як у вправі, так і у взаємозв'язках між всіма структурами змагальної композиції [2; 7, 10; 12].

Реалізація техніки рухових дій тіла спортсмена зростає у складних умовах статодинамічної стійкості. Спортсмен повинен показово ефективно виконати вправу, як на опорі, так і в безопорному положенні. Також спортсмену необхідно продемонструвати можливість регуляції положень тіла при виконанні простих і складних вправ.

Існують певні вимоги до спортсменів, щодо побудови композицій вправ. Вони впливають на дослідження статичної та динамічної стійкості тіла спортсмена та представляють базис методичної та практичної роботи. При виконанні вправ статичного характеру спортсмену необхідно зрегулювати фіксацію рівноваги так, щоб стійкість відображалась з мінімальною амплітудою коливань тіла та незначним витрачанням енергії [5, 6]. За допомогою такого підходу стане можливим максимально ефективно виконати програму рухів і до мінімуму знизити можливі рухові перебудови.

Запропонований підхід допомагає не припускати технічні помилки при виконанні вправ у комбінаціях. Все частіше науковці звертають увагу саме на необхідність спортсменам розвивати власні рухи та вибирати індивідуальні способи регуляції положення тіла, формування індивідуального стилю спортивної техніки в складних умовах статодинамічної стійкості тіла. Деякі автори, стверджують, що від цього залежать стабільність і надійність виконуваної спортивної вправи спортсмена у подальшому [3, 4; 11].

Аналіз сучасних досліджень і публікацій. У сучасних наукових дослідженнях [5, 8] розкрито теоретичну основу й основні стратегії вивчення системи статодинамічної стійкості тіла спортсмена. Нові рухові завдання виникають під час виконання спортивних вправ, що утворюють програми, які реалізуються у складних умовах статодинамічної стійкості тіла [6; 10].

Ефективні результати спортивної діяльності спортсменів, досягаються за рахунок досконалої координації статодинамічної стійкості тіла та високому рівню фізичної підготовленості. Фахівці вважають контрольовану зміну положень тіла одним із основних критеріїв спортивно-технічної майстерності спортсмена.

Специфіка олімпійського та професійного спорту обґрунтовує необхідність розробки актуальної стратегії та тактики подальшого вдосконалення м'язової системи опорно-рухового апарату спортсмена, створення м'язового корсета поперекового відділу хребта. Необхідно зазначити, що зміцнення м'язового корсета й утримання хребта у вертикальному положенні дає змогу ефективно виконувати техніко-тактичне завдання, не допускаючи травми під час гострих рухових взаємодій із суперником, а також координувати рухи в просторі та в часі, а також у складних умовах статодинамічної стійкості тіла [1, 2; 13].

Для досягнення високого рівня спортивно-технічної майстерності спортсмену потрібно контролювати правильне положення хребта, удосконалювати «робочі» пози та динамічну поставу [4; 9; 12]. У сучасному світі спортивної науки та практики для керованого розвитку й удосконалення м'язової системи спортсмена успішно розробляються та реалізуються методики, методи, локальні програми вправ, відеоматеріали з використанням технічних засобів. До таких засобів відносять: фітболи, SportKat, степплатформи, Body-Balance (вправи на рухомих платформах), півсфери BOSU Balance Training й інші фітнес-системи.

Спортсмени мають можливість опрацьовувати не лише поверхову мускулатуру тіла, але й м'язи, що залягають глибоко, виконуючи різні за структурою вправи, такі як скручування та нахили тулуба, прогинання тіла з опорою на м'яч і інші. Доведено можливість комплексного розвитку нервово-м'язової системи хребта, як основи спритності, швидкості та силової, балансової стійкості та координованих рухових дій спортсмена [8; 14; 15].

Зв'язок із науковими планами, темами. Роботу виконано згідно з планом науково-дослідних робіт ДВНЗ «Національний університет фізичного виховання і спорту України» та «Піденноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського, Навчально-науковий інститут фізичної культури, спорту та реабілітації» і є фрагментом дослідження на тему: «Теоретико-методологічні засади підготовки майбутніх фахівців з фізичної культури і спорту до професійної діяльності з різними групами населення».

Мета статті полягає в оцінці індивідуальних способів регуляції положень тіла гімнастів під час виконання завдань на стійкість тіла в рухових тестах.

Завдання дослідження:

1) дослідити залежність ефективності статодинамічної стійкості тіла гімнастів від специфіки виконуваних рухових тестів, способів регуляції положення тіла та рівня спортивної майстерності;

2) визначити відображення показників витрачання енергії гімнастів під час виконання завдань на стійкість тіла в рухових тестах.

Матеріал і методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використано такі методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури та документальних матеріалів; педагогічні: рухові тести – проба стійка на руках (руки розташовані на відстані ширини плечей) [3, 5], проба Бірюк [3, 4], проба Ромберга складна [3, 4, 5]), експертна оцінка; інструментальні (переміщення центру тиску стоп на опору – COP (center of pressure) і руху загального центра мас тіла – COM (center of mass) у функції часу на платформі стабілографічній платформі Kistler (Тур 2812А1-3); математична обробка даних.

Результати дослідження. У дослідженні взяли участь спортсмени, які займаються спортивною гімнастикою ($n = 9$, із яких 3 – МСМК і 6 – МС) віком – $20,4 \pm 1,7$ років. У досліджуваних було констатовано наступні показники: зріст – $170,0 \pm 4,0$ см; маса тіла – $72,4 \pm 3,6$ кг.

Техніку виконання та методи регуляції положень тіла під час виконання рухових завдань на стійкість у рівновазі оцінювали п'ять експертів із використанням відеокамери. Висновки експертів були вербальними. Аналіз переміщення центра тиску стоп на опору в процесі виконання рухових тестів

спортсменів реалізовувався у двох площинах: F_y (N) – сагітальній і F_x (N) – фронтальній. У цьому випадку оцінці підлягали форма та розмір поля опорної поверхні, по якій переміщається СОР і будувався годограф стабілограми (A_{vsy} та A_{vsx} , mm). Цей показник достатньою мірою об'єктивно свідчить про: якість регуляції положення тіла в площинах F_y (N), F_x (N) і руху загального центра тиску кінцівок на опорі F_z (N); швидкість (м/с), прискорення (м/с²) СОР; роботу СОР (J): W_y (J) і W_x (J); час фіксації рівноваги тіла (с).

Результати стабілографічних досліджень і оцінки експертів підтверджують той факт, що під час виконання тесту – проба стійка на руках, у спортсменів була сформована міцна специфічна рухова навичка фіксації перевернутого вертикального положення тіла. Показники статодинамічної стійкості тіла гімнастів можна характеризувати, як індивідуальні з досить високим рівнем спеціальної технічної підготовленості та сенсомоторної координації. Однак, детальний аналіз отриманих даних стабілограми показав, що окремі досліджувані МС здійснюють регуляцію положення тіла в стійці на руках із технічними помилками, які експерти класифікують, як засоби макроколивань у плечових, ліктьових і кульшових суглобах. У ході дослідження у спортсменів були зареєстровані: окремі рухи головою назад та вперед, виразні згинання-розгинання пальців рук на опорі. Такі пристосування гімнасти використовували для збереження стійкості тіла в стійці на руках.

Середні показники СОР (N) І. Б. мали значення: F_x – $(-0,18 \pm 24,68 \text{ N})$, F_y – $0,26 \pm 6,05 \text{ N}$, F_z – $663,66 \pm 23,56 \text{ N}$. Для підтримки стійкості в стійці на руках випробуваний І. Б. використовував макрорухи в плечових суглобах. Середні показники СОР (N) А. К. під час виконання стійки на руках були наступні: F_x – $(-0,77 \pm 5,69 \text{ N})$, F_y – $3,08 \pm 2,13 \text{ N}$, F_z – $634,40 \pm 6,61 \text{ N}$. стабілограми випробуваного А. К. засвідчили про високий виконавський рівень майстерності, яке він демонстрував у процесі регуляції положень тіла під час виконання рухового завдання – стабільно фіксувати стійку на руках 10 с.

Для підтримки прямого біомеханічного раціонально стійкого положення тіла, гімнаст здійснював ледь помітні мікрорухи в променевоzap'ястних, ліктьових і плечових суглобах, тобто розміщених ближче до опори. Це дало змогу спортсмену А. К. забезпечити мікроколивання всього тіла й ефектно відтворити рухові завдання. Так, середні показники витрачання енергії СОР (J) відповідають І. Б. – W_x – $(-0,55 \pm 0,26 \text{ J})$, W_y – $(-0,15 \pm 0,09 \text{ J})$; А. К. – W_x – $(-0,17 \pm 0,17 \text{ J})$, W_y – $(-2,43 \pm 2,11 \text{ J})$.

Наведені значення, першочергово, здаються нелогічними. Так, гімнаст І. Б. здійснював регуляцію положення тіла в процесі виконання завдання на стійкість тіла в стійці на руках із технічними помилками, а витрачав енергії менше, ніж А. К., який в експерименті продемонстрував стабільність фіксації стійки на руках, що характеризує високий рівень спортивно-технічної майстерності. Середні значення витрачання енергії в А. К. були значно вищими, ніж в І. Б., особливо в сагітальній площині. Гімнаст А. К. застосовував спосіб мікрорухів і одночасно керував регуляцією положень тіла в стійці на руках у двох площинах (F_x і F_y). Водночас економічне витрачання енергії гімнастом І. Б. у процесі регуляції положення тіла в стійці на руках є ефектом порушення техніки виконання вправи (під час фіксації

стійки зареєстровано значну зміну кутів у плечових суглобах). Аналогічні результати зареєстровані ще у двох інших гімнастів – МС.

Розглянуто індивідуальні годографи стабілограми спортсменів під час виконання рухових завдань на стійкість тіла в стійці на руках. Констатовано, що вони відрізнялися формою та розміром поля опорної поверхні, так як залежать від способу регуляції положення тіла при виконанні рухового тесту. Для МС І. Б. було характерним об'ємне поле регуляції положення тіла з правосторонніми акцентованими корекціями ланок тіла (макроколиваннями), що підтверджуються мінімальними та максимальними показниками A_x vs A_y [мм], які перебували у межах – 25,56 ÷ 11,82.

Водночас МСМК А. К. мав менше поле опорної поверхні, на якій будував свою тактику регуляції положення. У його випадку стійкість зберігалася в умовному центральному секторі з акцентованими лівобічними корекціями ланок тіла. Отримані показники мали значення - 1,13 ÷ 21,94.

У ході аналізу результатів регуляції пози тіла під час виконання завдань на стійкість тіла в стійці на носках (проба Бірюк), отримані два індивідуальні способи регуляції положення тіла. Макроколивання було зареєстровано в 5 МС і 1 – МСМК та мікроколивання в 1 МС і 2 МСМК.

При аналізі й оцінці отриманих результатів дослідження було відзначено факт дискоординації вертикального положення тіла в більшості спортсменів у зв'язку з неспецифічністю запропонованого випробуваного тесту – стійка на високих полупальцях. Цей факт засвідчують значні відмінності між мінімальними й максимальними показниками СОР (N) експериментальних даних у розглянутих, як приклад, двох випробовуваних.

У гімнаста І. Б. було зареєстровано наступні показники: F_x – (-68,56 N) ÷ 42,41 N, F_y – (-65,89) ÷ 79,34 N, F_z – 558,74 ÷ 856,37 N; середні значення: F_x – (-1,64 ± 14,11 N, F_y - 7,86 ± 20,18 N). У гімнаста А. К. було отримано дані: F_x – (-20,72 N) ÷ 12,05 N, F_y – (-16,44) ÷ 28,65 N, F_z – 550,13 ÷ 756,53 N; середні значення: F_x – (-3,00 ± 4,47 N, F_y – 3,49 ± 6,36 N). Під час виконання середні значення витрачання енергії СОМ (J) в процесі регуляції положення тіла в МС І. Б. було констатовано рівні: W_x – (-3,04 ± 2,62 J), W_y – (-61,54 ± 55,90 J), водночас – у МСМК А. К. вони становлять: W_x – (-8,98 ± 7,91 J), W_y – (-14,93 ± 12,46 J).

Для проби Бірюк випробуваному І. Б., щоб зберегти рівновагу тіла знадобилося докласти багато зусиль, витратити значну кількість енергії. Можливо припустити, що це обумовлено тим, що випробуваний був високо на пальцях стоп і зменшив площу опори, що й призвело до значної дискоординації положення тіла.

Випробуваний МСМК А. К. у процесі виконання вище зазначеної проби здійснював регуляцію положення тіла одночасно у двох площинах (сагітальній і фронтальній) способом мікроколивань у гомілковостопних і тазостегнових суглобах. Витрачання енергії в такому випадку констатовано менше, ніж у більшості гімнастів, які взяли участь у дослідженні. Подібні результати досліджень (проби Бірюк) були зареєстровані під час виконання проби Ромберга.

У пробі Ромберга вертикальне положення тіла випробуваного повинно бути розташовано в лінію стопи за схемою «п'ята–носок», фіксація рівноваги з відкритими (10 с) й закритими очима (10 с) викликають значні коливання тіла у

фронтальній площині, тому випробовувані витрачали значну кількість енергії. У зв'язку з цим, позитивний тест – спосіб мікрорухів був зареєстрований лише в одного випробуваного – МСМК А. К..

Висновки та перспективи подальших досліджень. У науковому дослідженні відображено результати статодинамічної стійкості гімнастів високої кваліфікації під час виконання трьох різних тестів за положенням тіла та способами його регуляції. Першочергово запропоновані тести об'єднують показники, що характеризують рівень формування рухової навички збереження стійкості тіла та рівень фізичної підготовленості спортсменів, на основі яких будується подальша стратегія та тактика статодинамічної стійкості. У результаті дослідження регуляції положення тіла гімнастів, що мають кваліфікацію МС і МСМК, у рухових тестах під час виконання завдань на стійкість, було встановлено індивідуальні способи мікроколивачь ланок тіла та макроколивачь у сагітальній і фронтальній площинах; зареєстровано виражену симетрію та асиметрію рухів, а також різні показники витрачання енергії. Якість регуляції пози під час виконання рухових тестів детерміновано умовами опори, положенням тіла, обмеженою зоровою орієнтацією, різним індивідуальним рівнем спортивно-технічної майстерності гімнастів.

У тесті «стійка на руках» гімнасти демонстрували сформовану рухову навичку збереження рівноваги тіла в перевернутому положенні тіла вниз головою. Частина випробуваних здійснювала регулювання положенням тіла мікроколивачьнями в плечових і тазостегнових суглобах. Рівновага тіла під час виконання цього тесту була стабільною. Показники СОР у сагітальній площині становили $0,26 \div 4,75$ N, у фронтальній площині вони були рівні $8,64 \div 0,8$ N. Це свідчить про високий рівень сенсомоторної координації, що підтверджують показники економічного витрачання енергії: $\text{COM } W_y = 0,15 \div 2,43$ J, $\text{COM } W_x = 0,17 \div 2,12$ J. Структура СОР і СОМ під час виконання гімнастами МС і МСМК проби Бірюка та проби Ромберга була складною, відзначались показники великої амплітуди коливачь тіла з витрачанням енергії.

Необхідно відокремити й резерви вдосконалення статодинамічної стійкості, що полягають у наступних елементах координаційного тренування, як розвиток «школи» рухів на всіх етапах спортивної підготовки, формування рухової навички, тривале утримання рівноваги тіла, удосконалення спеціальної фізичної та технічної підготовленості, а також підвищення вестибулярної стійкості та чутливості спортсменів.

Перспектива подальших досліджень полягає в розробці й апробації стратегії та тактики статодинамічної стійкості тіла гімнаста в умовах реалізації тренувальної спортивної програми.

Список літературних джерел

1. Болобан В. Современные технологии формирования двигательных умений и навыков в процессе обучения сложнокоординационным спортивным упражнениям. Наука в олимпийском спорте. 2017.4. 45–55.
2. Кашуба В, Гордеева М, Жук А, Ризатдинова А, Литвиненко Ю [Программа повышения эффективности техники двигательных действий в видах спорта со сложнокоординационной структурой движения](#). Ştiinţa Culturii Fizice. 2017.27.93-98
3. Косянчук ОВ, Тодорова ВГ. Эффективность инновационных систем оздоровочного тренирования. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2022. 10 (155).94-99.
4. Литвиненко Ю, Долинський Б, Буховець Б, Альошина А, Бичук О, Петрович В. Особливості статодинамічної стійкості тіла гімнастів високої кваліфікації. 2019.36.124-130.
5. Литвиненко Ю. Статодинамическая устойчивость тела спортсмена как основа эффективных двигательных действий в неожиданных ситуациях. Наука в олимпийском спорте. 2018.2.81–91.
6. Литвиненко ЮВ. Оценка кинематической структуры показателей узловых элементов спортивной техники упражнений методом поздних ориентиров движений. Физическое воспитание студентов. 2014.6.29–36.
7. Литвиненко Ю, Садовски Е, Нижниковски Т, Болобан В. [Статодинамическая устойчивость тела гимнастов высокой квалификации](#). Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2015.1.46-51
8. Погорелова ОО. Вплив занять спортивною гімнастикою на функціональний стан юних спортсменок. Інноваційна педагогіка : науковий журнал. 2019.11.122-126
9. Руденко ЮВ. Корекція порушень стану біогеометричного профілю постави чоловіків зрілого віку в процесі занять оздоровчим фітнесом [дисертація]. Київ: НУФВСУ; 2021. 254 с.

References

1. Boloban V. Modern technologies of formation of motor skills and skills in the process of learning complex coordination sports exercises. Science in Olympic sports. 2017.4. 45–55.
2. Kashuba V, Gordeeva M, Zhuk A, Rizatdinova A, Lytvynenko Yu. Program for improving the efficiency of the technique of motor actions in sports with a complex coordination structure of movement. Ştiinţa Culturii Fizice. 2017.27.93-98
3. Kosyanchuk OV, Todorova VG. Effectiveness of innovative health training systems. Scientific journal of the M.P. Drahomanov NPU. 2022. 10 (155).94-99.
4. Lytvynenko Yu, Dolynskiy B, Bukhovets B, Alyoshina A, Bychuk O, Petrovych V. Peculiarities of statodynamic stability of the body of highly qualified gymnasts. 2019.36.124-130.
5. Lytvynenko Yu. Statodynamic stability of the athlete's body as the basis of effective motor actions in unexpected situations. Science in Olympic sports. 2018.2.81–91.
6. Lytvynenko YuV. Evaluation of the kinematic structure of indicators of nodal elements of sports equipment exercised by the method of late-point moving. Physical education of students. 2014.6.29–36.
7. Lytvynenko Yu, Sadovski E, Nyzhnykovski T, Boloban V. Static dynamic stability of the body of highly qualified gymnasts. Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. 2015.1.46-51
8. Pogorelova OO. The influence of gymnastics classes on the functional state of young female athletes. Innovative pedagogy: scientific journal. 2019.11.122-126
9. Yuv Rudenko. Correction of violations of the state of the biogeometric profile of the posture of mature men in the course of health fitness classes [dissertation]. Kyiv: NUFVSU; 2021. 254 p.
10. Suchilin N. Technical structure of

10. Сучилин Н Техническая структура гимнастических упражнений. Наука в олимпийском спорте. 2012.1.84–89.
11. Тодорова В., Бондаренко О., Фідірко М., Пасічна Т., Тітова Г. Удосконалення змісту хореографічної підготовки висококваліфікованих спортсменів в аеробній гімнастиці. Psychology - Medicine – Education. 2021. 2. 41-47.
12. Худолій ОМ Закономірності процесу навчання юних гімнастів. Теорія та методика фізичного виховання. 2011.5.3–18.
13. Кашуба ВО, Попадюха ЮА. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія. К. : Центр учбової літератури, 2018. 751 с.
14. Todorova V, Pogorelova O, Kashuba V. Actual Tasks of Choreographic Training in Gymnastic Sports. International Journal of Applied Exercise Physiology (IJAEP). 2020.6.210-215
15. Kashuba, V, Stepanenko, O, Byshevets, N, Kharchuk, O, Savliuk, S, Bukhovets, B, Grygus, I, Napierała, M, Skaliy, T, Hagner-Derengowska, M, Zukow, W. Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. International Journal of Human Movement and Sports Sciences. 2020.8(5).249-257. DOI:10.13189/saj.2020.080513
- gymnastic exercises. Science in Olympic sports. 2012.1.84–89.
11. Todorova V., Bondarenko O., Fidirko M., Pasichna T., Titova H. Improving the content of choreographic training of highly qualified athletes in aerobic gymnastics. Psychology - Medicine - Education. 2021. 2. 41-47.
12. Khudoliy OM Regularities of the training process of young gymnasts. Theory and methodology of physical education. 2011.5.3–18.
13. Kashuba VO, Popadyuha YuA. Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders: monograph. K.: Center for Educational Literature, 2018. 751 p.
14. Todorova V, Pogorelova O, Kashuba V. Actual Tasks of Choreographic Training in Gymnastic Sports. International Journal of Applied Exercise Physiology (IJAEP). 2020.6.210-215
15. Kashuba, V, Stepanenko, O, Byshevets, N, Kharchuk, O, Savliuk, S, Bukhovets, B, Grygus, I, Napierała, M, Skaliy, T, Hagner-Derengowska, M, Zukow, W. Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. International Journal of Human Movement and Sports Sciences. 2020.8(5).249-257. DOI:10.13189/saj.2020.080513

DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-312-320

Відомості про авторів:

Литвиненко Ю.; orcid.org/0000-0002-3226-0435; ylitvinenko.biomechanics@gmail.com; Національний університет фізичного виховання і спорту України, вул. Фізкультури, 1, м.Київ, 03150, Україна

Долінський Б.; orcid.org/0000-0002-3745-2460; Dolinskiy58@ukr.net; Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, 65020, Україна

Буховець Б.; orcid.org/0000-0003-2386-3995; bowena045@gmail.com; Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, 65020, Україна

Романенко Сергій; orcid.org/0000-0002-4446-9244; bowena045@gmail.com; Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, 65020, Україна

Погорелова Олена; orcid.org/0000-0002-6667-162X; pogorelova.oo@pdpu.edu.ua; Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського, вул. Старопортофранківська, 26, м. Одеса, 65020, Україна