

Секція А7 Фізична культура і спорт	
УДК 796.325.015-055.1/.2	
Дата першого надходження статті до видання	2026-07-30
Дата прийняття статті до друку після рецензування	2026-08-30
Дата публікації/оприлюднення	2026-08-30

Структура тренувальних навантажень та особливості формування готовності кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу до змагального сезону

Сватсьєв Андрій Вячеславович

Доктор педагогічних наук, професор,
Завідувач, професор кафедри фізичної культури і спорту Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна
e-mail: 29011973@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-9399-1576>

Маліков Микола Васильович

Доктор біологічних наук, професор кафедри медико-біологічних основ фізичної культури та спорту Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна
e-mail: nvmalikov1957@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8033-872X>

Симонік Анастасія Володимирівна

кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізичної культури і спорту Запорізького національного університету, м. Запоріжжя, Україна
e-mail: 020190@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0001-8574-8744>

Анотація. Підготовка кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу до змагального сезону потребує узгодженого розвитку фізичних якостей, технічної майстерності та функціональних можливостей. Водночас позитивна динаміка окремих показників упродовж підготовчого періоду не завжди свідчить про збалансоване формування всіх компонентів готовності. Мета статті — визначити відповідність структури і спрямованості тренувальних навантажень змінам фізичної, технічної та функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу та виявити компоненти, які потребують корекції перед початком змагального сезону. У дослідженні взяли участь 8 спортсменів віком 18–24 роки, які мали кваліфікацію майстра спорту України з пляжного волейболу. Дослідження проводили впродовж підготовчого періоду річного циклу. Використано аналіз наукових джерел і планувальної документації, природний педагогічний експеримент, педагогічне тестування, субмаксимальний велоергометричний тест PWC_{170} та методи математичної статистики. Програму проаналізовано за спеціалізованістю, енергетичною спрямованістю, координаційною складністю та величиною навантажень. Установлено, що на передзмагальному етапі частка спеціалізованих засобів збільшилася до 76,7%, а вправ високої координаційної складності — до 63,5%. Одночасно зменшувалася частка аеробної роботи та зростала частка змішаних і анаеробних навантажень. Наприкінці підготовчого періоду статистично значуще поліпшилися всі досліджувані показники загальної та спеціальної фізичної підготовленості ($p < 0,05$). Середній відносний темп їх зміни становив 4,39%. У технічній підготовленості відповідний показник дорівнював 5,15%. Статистично значущі зміни встановлено для другої передачі, подачі у стрибку, нападаючого удару та блокування ($p < 0,05$), тоді як результат приймання подачі поліпшився на 2,99% і не досяг статистичної значущості ($p > 0,05$). Найбільш вираженою

була динаміка функціональної підготовленості, середній відносний темп якої становив 12,77%. Найбільші зміни зафіксовано у швидкісно-силовій і швидкісній витривалості, ПАНО та інтегральному рівні функціональної підготовленості. Результати засвідчили переважне формування функціонального компонента готовності та менш виражену динаміку фізичних і технічних показників. Приймання подачі й виконання переміщень зі складною зміною напрямку руху визначено як компоненти, що потребують додаткової уваги на передзмагальному етапі. Через відсутність контрольної групи встановлені зміни слід розглядати як характеристики адаптації спортсменів у межах застосованої програми, а не як остаточне підтвердження її ефективності.

Ключові слова: пляжний волейбол, кваліфіковані спортсмени, підготовчий період, тренувальні навантаження, фізична підготовленість, технічна підготовленість, функціональна підготовленість, готовність до змагального сезону.

Structure of Training Loads and Specific Features of Preparing Qualified Beach Volleyball Athletes for the Competitive Season

Svatiev Andrii Viacheslavovych

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,

Head of the Department of Physical Culture and Sport, Professor, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

e-mail: 29011973@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-9399-1576>

Malikov Mykola Vasylovych

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Medical and Biological Foundations of Physical Culture and Sport, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

e-mail: nvmalikov1957@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8033-872X>

Symonik Anastasiia Volodymyrivna

PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Culture and Sport, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

e-mail: 020190@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0001-8574-8744>

Abstract. Preparing qualified beach volleyball athletes for the competitive season requires the coordinated development of physical qualities, technical skills, and functional capacities. However, positive changes in individual indicators during the preparatory period do not always reflect the balanced development of all components of competitive readiness. The purpose of the article was to determine whether the structure and orientation of training loads corresponded to changes in the physical, technical, and functional preparedness of qualified beach volleyball athletes and to identify the components requiring correction before the competitive season. The study involved eight athletes aged 18–24 years who held the qualification of Master of Sport of Ukraine in beach volleyball. The study was conducted during the preparatory period of the annual training cycle. The methods included analysis of scientific sources and training-planning documentation, a natural pedagogical experiment, pedagogical testing, the submaximal PWC₁₇₀ cycle ergometer test, and mathematical statistics. The training program was analysed according to the specificity, energy-system orientation, coordination complexity, and magnitude of the loads. At the pre-competitive stage, the proportion of sport-

specific training means increased to 76.7%, while highly coordination-demanding exercises accounted for 63.5%. At the same time, the proportion of aerobic work decreased, whereas the proportions of mixed and anaerobic loads increased. By the end of the preparatory period, all the investigated indicators of general and special physical preparedness had improved significantly ($p < 0.05$), with a mean relative change of 4.39%. The corresponding change in technical preparedness was 5.15%. Significant improvements were found in setting, jump serving, attacking, and blocking ($p < 0.05$), whereas serve-reception performance improved by 2.99% and did not reach statistical significance ($p > 0.05$). The most pronounced changes were observed in functional preparedness, with a mean relative change of 12.77%. The greatest changes were recorded in speed-strength endurance, speed endurance, anaerobic threshold, and the integral level of functional preparedness. The results indicated the predominant development of the functional component of readiness and less pronounced changes in physical and technical indicators. Serve reception and movements involving complex changes of direction were identified as components requiring additional attention during the pre-competitive stage. Due to the absence of a control group, the identified changes should be regarded as characteristics of the athletes' adaptation within the implemented program rather than as conclusive evidence of its effectiveness.

Keywords: beach volleyball, qualified athletes, preparatory period, training loads, physical preparedness, technical preparedness, functional preparedness, competitive-season readiness.

Вступ

Актуальність проблеми. Підготовка кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу до змагального сезону потребує одночасного розвитку фізичних якостей, функціональних можливостей і технічної майстерності. На відміну від класичного волейболу, змагальна діяльність на піщаному покритті супроводжується підвищеними вимогами до енергозабезпечення рухової роботи, здатності багаторазово виконувати стрибки та короткі прискорення, швидко змінювати напрямок руху й зберігати точність технічних дій в умовах накопичення втоми. Порівняння двох різновидів гри підтверджує, що навіть за близьких показників зовнішньої роботи реакція організму спортсменів на навантаження у класичному та пляжному волейболі може відрізнятися [11].

Сучасні системи контролю дозволяють реєструвати пройдену дистанцію, прискорення, гальмування, стрибки, частоту серцевих скорочень та інші параметри навантаження [6, 15]. Проте для побудови підготовки важливо не лише визначати поточний стан спортсменів, а й установлювати, наскільки структура застосованих навантажень забезпечує збалансовані зміни фізичної, технічної та функціональної підготовленості. Позитивна динаміка окремих показників ще не свідчить про повну готовність до змагального сезону, оскільки різні компоненти підготовленості можуть змінюватися нерівномірно. Зіставлення спрямованості тренувальної програми з характером адаптаційних змін дає змогу виявити компоненти, які недостатньо реагують на застосовані навантаження та потребують корекції на передзмагальному етапі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях, присвячених функціональній підготовленості волейболістів, використовуються різні підходи до оцінювання адаптації організму. Бовсуновська та ін. [1] зосереджують увагу на стані системи зовнішнього дихання та її змінах під впливом тренувань. Борисова [2] розглядає функціональну підготовленість ширше, аналізуючи фізичну працездатність, аеробні й анаеробні можливості спортсменок упродовж підготовчого періоду. Верітов, Тищенко та Гнатчук [4] пов'язують функціональні зміни зі специфікою тренувального навантаження, тоді як Стасюк, Сергієнко та Маханьов [8] обґрунтовують необхідність

узгодженого вдосконалення фізичних і функціональних показників з урахуванням ігрового амплуа. Спільним для цих праць є визнання функціонального стану важливою передумовою збереження працездатності, однак більшість із них виконана на матеріалі класичного волейболу.

Другий напрям досліджень пов'язаний із пошуком засобів підвищення спеціальної фізичної підготовленості. Димидюк [5] обґрунтовує доцільність поєднання різних методів розвитку швидко-силових здібностей, тоді як Васькевич [3] акцентує увагу на пліометричних вправах, спеціальному кардіотренуванні та коригуванні обсягу навантажень у підготовчому періоді. Тищенко, Шніц і Борщ [9] пропонують застосування тренувань з обмеженням кровотоку як засобу вдосконалення фізичних і функціональних показників кваліфікованих волейболістів. Корносенко, Даниско та Хоменко [6] розвивають інший підхід, поєднуючи спеціальну фізичну підготовку з фітнес-технологіями та цифровим контролем навантаження. Зазначені підходи відрізняються використаними засобами, однак їх об'єднує спрямованість на індивідуалізацію тренувального процесу та узгодження навантаження з поточним станом спортсмена.

Дослідження безпосередньо у пляжному волейболі переважно зосереджені на характеристиці змагального навантаження або окремих компонентах підготовленості. Figueira et al. [11] зіставляють внутрішнє і зовнішнє навантаження під час підготовчих матчів у класичному та пляжному волейболі й підкреслюють необхідність урахування впливу піщаного покриття та умов середовища. Marzano-Felisatti et al. [15] застосовують електронні системи відстеження для оцінювання дистанції, прискорень і гальмувань у пляжному волейболі та встановлюють залежність структури рухової активності від віку і спортивної спеціалізації гравців. У систематичному огляді цих авторів [16] фізичні вимоги пляжного волейболу розглянуто через показники стрибкової роботи, потужності, швидкості переміщень, прискорень і гальмувань. Водночас автори звертають увагу на неоднорідність застосованих методик контролю, що ускладнює зіставлення результатів різних досліджень.

Окрему групу становлять роботи, у яких розглядається вплив певних фізичних якостей на ефективність технічних дій. Hunchenko et al. [13] встановили зв'язок між розвитком вибухової сили, швидкості, спритності та якістю виконання подач, нападаючих ударів, передач і блокування. Solovey et al. [14] акцентували увагу на ролі статичної рівноваги й вестибулярної стійкості у забезпеченні результативності ігрових дій. Самохвалова [7] обґрунтувала комплексний підхід до розвитку витривалості спортсменок у пляжному волейболі, поєднавши загальні й спеціальні вправи. Ці дослідження підтверджують залежність технічної ефективності від фізичної підготовленості, проте стосуються окремих рухових якостей або спортсменів інших вікових і кваліфікаційних груп.

У сучасних працях достатньо повно представлені характеристики змагального навантаження, засоби розвитку окремих фізичних якостей і методи контролю функціонального стану волейболістів. Проте значно менше уваги приділяється відповідності між структурою тренувальних навантажень підготовчого періоду та змінами різних компонентів готовності спортсменів. Фізична, технічна і функціональна підготовленість переважно аналізуються відокремлено, без зіставлення отриманої динаміки зі спеціалізованістю, енергетичною спрямованістю, координаційною складністю та величиною виконаних навантажень. Крім того, значна частина досліджень проведена на матеріалі класичного волейболу, юних спортсменів або жіночих команд, що обмежує можливість перенесення отриманих положень на підготовку кваліфікованих чоловіків, які спеціалізуються у пляжному волейболі.

Виділення невирішеної частини проблеми. Недостатньо з'ясованим залишається питання, наскільки структура і спрямованість тренувальних навантажень підготовчого

періоду відповідають характеру змін фізичної, технічної та функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу. Потребує уточнення, які компоненти готовності зазнають найбільших змін, а які залишаються недостатньо сформованими перед початком змагального сезону.

Мета статті — визначити відповідність структури і спрямованості тренувальних навантажень змінам фізичної, технічної та функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу та виявити компоненти їхньої готовності, які потребують корекції перед початком змагального сезону.

Наукова новизна. Набуло подальшого розвитку комплексне оцінювання готовності кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу шляхом зіставлення структури тренувальних навантажень підготовчого періоду з динамікою фізичної, технічної та функціональної підготовленості. Уточнено характер формування окремих компонентів готовності та визначено їх нерівномірну динаміку на тлі послідовного збільшення частки спеціалізованих, змішаних і координаційно складних навантажень.

Практичне значення. Результати дослідження можуть використовувати тренери з пляжного волейболу для оцінювання відповідності запланованих тренувальних навантажень фактичним змінам підготовленості спортсменів. Виявлення компонентів із недостатньою динамікою дає змогу коригувати співвідношення фізичної, технічної та функціональної підготовки на передзмагальному етапі.

Методологія

Методи дослідження. Для досягнення мети використано аналіз та узагальнення наукових джерел, аналіз планувальної документації тренувального процесу, природний педагогічний експеримент, педагогічне тестування, визначення функціональної підготовленості та методи математичної статистики. Дослідження проведено за одногруповим поздовжнім дизайном із повторним вимірюванням показників на початку та наприкінці підготовчого періоду. Аналіз тренувальної програми передбачав визначення обсягу і співвідношення навантажень за спеціалізованістю, енергетичною спрямованістю, координаційною складністю та величиною.

Загальну фізичну підготовленість оцінювали за результатами стрибка в довжину з місця (см), потрійного стрибка в довжину з місця (м), бігу на 20 м (с) та метання набивного м'яча масою 3 кг двома руками з-за голови (м). Для визначення спеціальної фізичної підготовленості використовували стрибок угору з місця (см) та біг на 81,7 м зі зміною напрямку руху «Ялинка» (с) на піщаному майданчику. У стрибкових тестах і метанні зараховували найкращий результат із трьох спроб. Біг на 81,7 м виконувався на майданчику розміром 8×8 м з обов'язковим торканням установлених відміток.

Технічну підготовленість визначали за п'ятьма спеціальними тестами: друга передача м'яча на влучність із зони 2 в зону 4; подача на влучність у стрибок; прийом м'яча з подачі; прямий нападаючий удар із зони 4 (2); блокування із зони 4 (2) по діагоналі. Кожен спортсмен виконував по 10 спроб. Результат подавали як кількість технічних дій, виконаних відповідно до встановлених вимог щодо точності та якості.

Функціональну підготовленість визначали за результатами субмаксимального велоергометричного тесту PWC_{170} . Спортсмени виконували два п'ятихвилинні навантаження різної потужності з трихвилинним інтервалом відпочинку. Упродовж останніх 30 секунд кожного навантаження реєстрували частоту серцевих скорочень.

За допомогою комп'ютерної програми «ШВСМ» визначали абсолютну фізичну працездатність ($aPWC_{170}$, кгм/хв), відносну фізичну працездатність ($bPWC_{170}$, кгм/хв/кг), абсолютне максимальне споживання кисню ($aMCK$, л/хв), відносне максимальне споживання кисню ($bMCK$, мл/хв/кг), алактатну потужність (АЛАКп, Вт/кг), алактатну ємність (АЛАКє, %), лактатну потужність (ЛАКп, Вт/кг), лактатну ємність (ЛАКє, %), поріг анаеробного обміну (ПАНО, % від МСК) та частоту серцевих скорочень на рівні порогу анаеробного обміну (ЧССПАНО, уд/хв). Додатково в балах

оцінювали загальну витривалість (ЗВ), швидкісну витривалість (ШВ), швидкісно-силову витривалість (ШСВ), економічність системи енергозабезпечення (ЕСЕ), резервні можливості (РВ) та інтегральний рівень функціональної підготовленості (РФП).

Джерела даних. Емпіричну базу дослідження становили результати обстеження 8 спортсменів віком 18–24 роки, які мали кваліфікацію майстра спорту України та спеціалізувалися у пляжному волейболі. Дослідження проводили із січня до травня 2026 року на базі Школи вищої спортивної майстерності м. Запоріжжя. Первинне тестування виконували на початку підготовчого періоду, повторне — після його завершення.

Упродовж 20-тижневого підготовчого періоду спортсмени тренувалися за програмою підготовки до змагального сезону. Програма охоплювала загальнопідготовчий, спеціально-підготовчий і передзмагальний етапи та передбачала послідовну зміну співвідношення спеціалізованих і неспеціалізованих засобів, аеробних, змішаних і анаеробних навантажень, вправ різної координаційної складності та величини навантаження. Джерелами інформації про структуру програми були плани підготовки, дані про кількість тренувань і тривалість занять, а також розподіл тренувального часу за видами підготовки.

Інструменти аналізу. Результати бігових тестів реєстрували за допомогою секундоміра, стрибкових вправ і метання набивного м'яча — за допомогою розміченої шкали та вимірювальної стрічки. Висоту стрибка вгору визначали за різницею між висотою діставання рукою у вихідному положенні та найвищою позначкою, досягнутою під час стрибка. Для проведення субмаксимального тесту PWC_{170} використовували велоергометр і засоби реєстрації частоти серцевих скорочень.

Розрахунок показників функціональної підготовленості та їх переведення у відповідні функціональні рівні здійснювали за допомогою комп'ютерної програми «ШВСМ». Інтегральний рівень функціональної підготовленості визначали за модифікованою бальною методикою на основі сукупної оцінки дев'яти функціональних показників.

Структуру тренувальної програми аналізували окремо для загальнопідготовчого, спеціально-підготовчого та передзмагального етапів. Для кожного етапу визначали частку спеціалізованих і неспеціалізованих засобів, навантажень різної енергетичної спрямованості, координаційної складності та величини. Зміни структури навантажень зіставляли з динамікою показників фізичної, технічної та функціональної підготовленості.

Статистичну обробку даних виконували в Microsoft Excel. Розраховували середнє арифметичне (M), помилку середнього арифметичного (m) та відносну зміну показників (%). Під час розрахунку змін у бігових тестах зменшення часу розглядали як поліпшення результату. Відмінності між початковими та підсумковими показниками оцінювали за t -критерієм Стьюдента. Статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$. Для узагальненого порівняння окремих компонентів готовності розраховували середній відносний темп зміни показників фізичної, технічної та функціональної підготовленості. Цей показник використовували лише для описового зіставлення блоків і не розглядали як окремий інтегральний критерій готовності.

Обмеження дослідження. До основних обмежень належать невеликий обсяг вибірки, залучення спортсменів однієї кваліфікаційної та вікової категорії, проведення дослідження на базі однієї спортивної команди та відсутність контрольної групи. Тому встановлені зміни не можна однозначно пов'язувати лише з впливом застосованої програми або поширювати на всіх спортсменів, які спеціалізуються у пляжному волейболі.

Дослідження охоплювало один підготовчий період і не передбачало подальшого зіставлення показників підготовленості з результатами офіційних змагань. Аналізувалася запланована структура тренувальної програми, тоді як індивідуальна

реакція спортсменів і фактично виконаний обсяг навантаження під час кожного заняття окремо не реєструвалися. Частина функціональних параметрів визначалася розрахунковим способом за алгоритмами комп'ютерної програми «ШВСМ», що також необхідно враховувати під час інтерпретації результатів.

Результати

На першому етапі проаналізовано структуру програми, за якою спортсмени тренувалися впродовж підготовчого періоду. Програма охоплювала загальнопідготовчий, спеціально-підготовчий і передзмагальний етапи. Її зміст передбачав поступову зміну співвідношення спеціалізованих і неспеціалізованих засобів, а також навантажень різної енергетичної спрямованості, координаційної складності та величини.

До неспеціалізованих засобів належали бігові вправи, стретчинг, загальнорозвивальні й акробатичні вправи, рухливі та інші спортивні ігри. Спеціалізована частина програми охоплювала вправи з м'ячем, відпрацювання подач, передач, атакуювальних і захисних дій, навчальні та контрольні ігри. Використовували також характерні для пляжного волейболу способи приймання м'яча — «томагавк», «алігатор» і «краб».

За енергетичною спрямованістю вправи розподіляли на аеробні, змішані та анаеробні. До вправ аеробної спрямованості належали передачі м'яча в парах із переміщенням і без нього, а також окремі імітаційні вправи. Змішані навантаження передбачали серійне виконання атакуювальних ударів і подач у стрибку. Анаеробний компонент реалізовувався через короткі серії максимально інтенсивних стрибкових, ударних і технічних дій тривалістю 15–30 с. Розподіл навантажень на окремих етапах підготовчого періоду наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Структура тренувальних навантажень кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу на етапах підготовчого періоду, %

Характеристика навантаження	Загальнопідготовчий етап	Спеціально-підготовчий етап	Передзмагальний етап
За спеціалізованістю			
Спеціалізовані засоби	60,2	60,3	76,7
Неспеціалізовані засоби	39,8	39,7	23,3
За енергетичною спрямованістю			
Аеробні навантаження	60,1	56,2	52,5
Змішані навантаження	39,7	41,1	43,7
Анаеробні навантаження	0,2	2,7	3,8
За координаційною складністю			
Низька	39,2	27,8	18,7
Середня	8,6	17,2	17,8
Висока	52,2	55,0	63,5
За величиною навантаження			
Мале	36,3	37,5	32,3
Середнє	36,3	38,7	37,6
Велике	27,4	23,8	30,1

Наступним етапом було визначено зміни загальної та спеціальної фізичної підготовленості спортсменів. Наприкінці підготовчого періоду статистично значуще поліпшилися результати всіх використаних рухових тестів ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу (n=8)

Показник	На початку, M±m	Наприкінці, M±m	Зміна, %
Загальна фізична підготовленість			
Стрибок у довжину з місця, см	248,1±2,17	253,6±2,21*	+2,22
Потрійний стрибок у довжину з місця, м	7,31±0,13	7,62±0,16*	+4,24
Біг на 20 м, с	3,8±0,04	3,6±0,03*	-5,26
Метання набивного м'яча масою 3 кг двома руками з-за голови, м	12,32±0,37	13,15±0,31*	+6,73
Спеціальна фізична підготовленість			
Стрибок угору з місця, см	56,4±0,83	59,2±0,92*	+4,96
Біг на 81,7 м зі зміною напрямку руху «Ялинка», с	23,9±0,29	23,2±0,36*	-2,93

Примітка. * — статистично значущі відмінності порівняно з початком підготовчого періоду при $p < 0,05$; від'ємне значення зміни у бігових тестах означає скорочення часу виконання вправи.

Середній відносний темп поліпшення показників фізичної підготовленості становив 4,39%. Найбільшу зміну зафіксовано в метанні набивного м'яча масою 3 кг: результат збільшився з 12,32±0,37 до 13,15±0,31 м, або на 6,73% ($p < 0,05$). Це свідчить про підвищення швидкісно-силових можливостей м'язів верхніх кінцівок і плечового пояса, які беруть участь у виконанні подач та атакуювальних ударів.

Час бігу на 20 м скоротився на 5,26%, а результат потрійного стрибка в довжину збільшився на 4,24% ($p < 0,05$). Менш вираженою була динаміка стрибка в довжину з місця — 2,22%, хоча зміна також була статистично значущою. Отже, серед показників загальної фізичної підготовленості найбільше поліпшилися результати, що характеризують швидкість і здатність до виконання швидкісно-силової роботи.

У тестах спеціальної фізичної підготовленості висота стрибка з місця збільшилася з 56,4±0,83 до 59,2±0,92 см, або на 4,96% ($p < 0,05$). Час виконання бігу на 81,7 м зі зміною напрямку руху «Ялинка» скоротився з 23,9±0,29 до 23,2±0,36 с, що відповідало поліпшенню результату на 2,93% ($p < 0,05$).

Статистично значуща динаміка всіх фізичних тестів відбувалася на тлі збільшення частки спеціалізованих і координаційно складних вправ на передзмагальному етапі. Водночас величина змін була неоднаковою: показники швидкості та швидкісно-силових можливостей зросли більш виражено, ніж результат тесту зі складною зміною напрямку руху. Це вказує на необхідність окремого аналізу технічної підготовленості, оскільки поліпшення фізичних можливостей не обов'язково супроводжується пропорційним підвищенням точності ігрових дій.

Динаміка технічної підготовленості була позитивною, однак менш однорідною порівняно з результатами фізичних тестів (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка показників технічної підготовленості кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу (n=8)

Показник	На початку, M±m	Наприкінці, M±m	Зміна, %
Друга передача м'яча із зони 2 у зону 4, кількість влучень	6,2±0,19	6,6±0,11*	+6,45
Подача у стрибку на точність, кількість влучень	7,3±0,26	7,7±0,19*	+5,48
Приймання подачі в зоні 5 (1), кількість	6,7±0,31	6,9±0,28	+2,99

успішних виконань			
Прямий нападаючий удар із зони 4 (2), кількість влучень	5,8±0,17	6,1±0,14*	+5,17
Блокування із зони 4 (2) по діагоналі, кількість успішних виконань	5,3±0,34	5,6±0,28*	+5,66

Примітка. * — статистично значущі відмінності порівняно з початком підготовчого періоду при $p < 0,05$.

Середній відносний темп зміни показників технічної підготовленості становив 5,15%. Найбільше поліпшилася точність другої передачі м'яча із зони 2 у зону 4 — на 6,45%. Результативність блокування по діагоналі збільшилася на 5,66%, подачі у стрибку — на 5,48%, прямого нападаючого удару — на 5,17%. Зміни за цими показниками були статистично значущими ($p < 0,05$).

Найменшу динаміку зафіксовано у прийманні подачі — 2,99%. Ця зміна не досягла рівня статистичної значущості ($p > 0,05$). Отже, збільшення частки спеціалізованих і координаційно складних засобів найбільше відповідало змінам атакуючих дій, передачі та блокування, тоді як приймання подачі залишилося компонентом технічної підготовленості з найменшою вираженістю змін. Це вказує на доцільність збільшення обсягу вправ, спрямованих на стабільність приймання м'яча в умовах переміщення та накопичення втоми.

Найбільш виражені зміни протягом підготовчого періоду зафіксовано у функціональній підготовленості спортсменів (табл. 4). Середній відносний темп зміни функціональних показників становив 12,77%, що перевищувало відповідну динаміку фізичної та технічної підготовленості. Найбільше підвищилися швидкісно-силова витривалість — на 22,54%, лактатна ємність — на 20,99% та швидкісна витривалість — на 19,77%. Інтегральний рівень функціональної підготовленості зріс на 17,98% і наприкінці підготовчого періоду відповідав рівню вище середнього.

Таблиця 4

Динаміка показників функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу ($n=8$)

Показник	На початку, М±m	Наприкінці, М±m	Зміна, %
aPWC ₁₇₀ , кгм/хв	784,29±22,51	857,44±21,48*	+9,33
вPWC ₁₇₀ , кгм/хв/кг	14,98±0,17	16,38±0,14*	+9,35
aМСК, л/хв	4,81±0,02	5,11±0,02*	+6,24
вМСК, мл/хв/кг	62,35±0,49	66,27±0,41*	+6,29
Загальна витривалість, бали	67,52±0,71	74,58±0,62	+10,46
Швидкісна витривалість, бали	63,44±0,81	75,98±0,77*	+19,77
Швидкісно-силова витривалість, бали	64,91±0,29	79,54±0,27*	+22,54
Економічність системи енергозабезпечення, бали	61,42±1,03	67,38±0,95*	+9,71
Резервні можливості, бали	62,38±0,94	69,21±0,97*	+10,95
Алактатна потужність, Вт/кг	4,25±0,11	4,78±0,12*	+12,47
Алактатна ємність, %	34,88±0,15	39,51±0,14*	+13,27
Лактатна потужність, Вт/кг	4,33±0,07	4,77±0,08*	+10,17
Лактатна ємність, %	37,12±0,29	44,91±0,22	+20,99
ПАНО, % від МСК	53,68±0,47	61,55±0,41*	+14,67
ЧССПАНО, уд./хв	119,21±0,88	131,35±0,71*	+10,18
РФП, бали	67,32±0,26	79,42±0,29*	+17,98

*Примітка. * — статистично значущі відмінності порівняно з початком підготовчого періоду при $p < 0,05$. Для загальної витривалості та лактатної ємності у вихідних матеріалах позначення статистичної значущості не наведено.*

Виражену динаміку встановлено також для ПАНО — 14,67%, алактатної ємності — 13,27% та алактатної потужності — 12,47%. Меншими були зміни абсолютного і відносного МСК — відповідно 6,24 та 6,29%, хоча вони також були статистично значущими ($p < 0,05$).

Переважає поліпшення швидкісної, швидкісно-силової та анаеробної складових відповідало зміні спрямованості програми, у якій на передзмагальному етапі збільшувалася частка спеціалізованих, змішаних та анаеробних навантажень. Водночас менш виражена динаміка показників аеробної продуктивності свідчить про збереження вже сформованої аеробної основи при більш інтенсивному розвитку тих функціональних можливостей, які забезпечують виконання повторних стрибків, коротких прискорень і технічних дій високої потужності.

Узагальнення отриманих даних засвідчило нерівномірність змін окремих компонентів готовності спортсменів. Середній відносний темп зміни функціональних показників становив 12,77%, технічних — 5,15%, фізичних — 4,39%. Найбільш виражена динаміка стосувалася швидкісної та швидкісно-силової витривалості, лактатної ємності й інтегрального рівня функціональної підготовленості. Водночас найменші зміни встановлено у прийманні подачі та бігу зі складною зміною напрямку руху, що дозволило визначити ці показники як компоненти готовності з найменш вираженою динамікою.

Обговорення

Інтерпретація результатів. Переважна динаміка функціональної підготовленості відповідала зміні спрямованості тренувальної програми. У міру наближення до змагального сезону збільшувалися частки спеціалізованих, змішаних, анаеробних і координаційно складних навантажень. На цьому тлі середній відносний темп зміни функціональних показників становив 12,77%, тоді як фізичних — 4,39%, технічних — 5,15%. Найбільше поліпшилися швидкісна та швидкісно-силова витривалість, ПАНО й інтегральний рівень функціональної підготовленості. Це вказує на переважне формування здатності спортсменів багаторазово виконувати короткочасні інтенсивні дії та підтримувати працездатність упродовж гри.

Менші зміни фізичних показників можуть бути пов'язані з високою кваліфікацією спортсменів і відповідно обмеженими резервами подальшого приросту основних рухових якостей. Водночас статистично значуще поліпшення всіх фізичних тестів свідчить про збереження позитивної спрямованості підготовки. Найменша динаміка результату бігу зі зміною напрямку руху та відсутність статистично значущих змін у прийманні подачі показують, що збільшення загальної частки координаційно складних вправ не забезпечило однаково вираженого поліпшення всіх спеціальних дій. Приймання подачі залежить не лише від фізичних можливостей, а й від своєчасності переміщення, вибору позиції, оцінювання траєкторії м'яча та стабільності техніки в умовах втоми. Тому корекція програми має стосуватися не загального збільшення навантаження, а підвищення обсягу вправ, які моделюють приймання подачі після переміщень і в умовах дефіциту часу.

Одержані результати дають підстави характеризувати готовність спортсменів як функціонально виражену, але не повністю збалансовану за окремими фізичними й технічними складниками. Через відсутність контрольної групи виявлені зміни не можна однозначно розглядати як наслідок лише застосованої програми. Вони відображають характер адаптації спортсменів упродовж підготовчого періоду та дозволяють визначити напрями корекції передзмагальної підготовки.

Порівняння з іншими дослідженнями. Виражена динаміка функціональної підготовленості узгоджується з результатами Figueira et al. [11], які встановили, що за близьких показників зовнішньої роботи пляжний волейбол викликає більшу реакцію серцево-судинної системи та вищі енергетичні витрати порівняно з класичним волейболом. Це підтверджує необхідність цілеспрямованого розвитку функціональних можливостей спортсменів і врахування додаткового навантаження, зумовленого пересуванням піщаним покриттям. Висновки систематичного огляду Marzano-Felisatti et al. [16] також указують на значну роль повторних стрибків, коротких переміщень і дій високої потужності у структурі змагальної діяльності. У нашому дослідженні цим вимогам найбільше відповідали зміни швидкісної та швидкісно-силової витривалості.

Отримані результати частково узгоджуються з даними Hunchenko et al. [13], які встановили залежність ефективності подач, атакуючих ударів, передач і блокування від рівня розвитку вибухової сили, швидкості та спритності. У нашому дослідженні поліпшення швидкісно-силових показників супроводжувалося позитивною динамікою подачі, нападаючого удару, передачі та блокування. Водночас відсутність статистично значущих змін у прийманні подачі показує, що підвищення фізичних можливостей не забезпечує автоматичного вдосконалення всіх технічних дій.

Це положення доповнюється результатами Solovey et al. [14], які виявили зв'язок окремих характеристик статичної та вестибулярної стійкості з якістю приймання подачі, захисних дій і передач. Отже, недостатньо виражена динаміка приймання подачі в нашому дослідженні може бути пов'язана з потребою у спеціальному розвитку рівноваги, координації та здатності зберігати стійке положення тіла після переміщення піщаним майданчиком. Це припущення потребує окремої перевірки, оскільки показники статичної та вестибулярної стійкості нами не визначалися.

Marzano-Felisatti et al. [15] показали, що характер зовнішнього навантаження у пляжному волейболі залежить від віку та спортивної спеціалізації, а фізичні показники самі по собі не повністю визначають результативність гри. Автори наголошують на необхідності врахування технічних, тактичних і контекстуальних чинників. Наші результати конкретизують це положення: навіть за статистично значущого поліпшення фізичної та функціональної підготовленості технічні показники змінювалися нерівномірно. Відмінністю проведеного дослідження є зіставлення структури тренувальних навантажень із одночасною динамікою фізичного, технічного та функціонального компонентів готовності, що дозволило виявити не лише позитивні зміни, а й складники, які потребують подальшої корекції.

Наукова новизна (розгорнуто). Наукова новизна дослідження полягає у подальшому розвитку підходу до комплексного оцінювання готовності кваліфікованих спортсменів із пляжного волейболу до змагального сезону. На відміну від оцінювання окремих фізичних або функціональних показників, у роботі динаміку фізичної, технічної та функціональної підготовленості зіставлено зі змінами структури тренувальних навантажень упродовж загальнопідготовчого, спеціально-підготовчого та передзмагального етапів.

Уточнено характер формування окремих компонентів готовності спортсменів на тлі поступового збільшення частки спеціалізованих, змішаних, анаеробних і координаційно складних навантажень. Встановлено, що найбільш виражено змінювалися функціональні показники, передусім швидкісна та швидкісно-силова витривалість, ПАНО й інтегральний рівень функціональної підготовленості. Фізичні та технічні показники характеризувалися меншою і нерівномірною динамікою.

Набуло подальшого розвитку положення про необхідність оцінювання не лише загального поліпшення підготовленості, а й співвідношення змін її окремих складників. Виявлено, що за позитивної динаміки більшості показників приймання подачі та виконання переміщень зі складною зміною напрямку руху залишалися компонентами з

найменш вираженими змінами. Це дозволило визначити функціональну спрямованість адаптації спортсменів і встановити недостатню збалансованість окремих складників їхньої готовності до змагального сезону.

Практичне значення (розгорнуто). Практичне значення результатів полягає у можливості використання запропонованого підходу тренерами з пляжного волейболу для контролю підготовленості кваліфікованих спортсменів упродовж підготовчого періоду. Одночасне оцінювання фізичних, технічних і функціональних показників дає змогу визначати не лише загальну спрямованість змін, а й компоненти готовності, динаміка яких не відповідає структурі та завданням застосованих навантажень.

Наведений розподіл тренувальних засобів за спеціалізованістю, енергетичною спрямованістю, координаційною складністю та величиною може бути використаний під час планування загальнопідготовчого, спеціально-підготовчого і передзмагального етапів. Результати дослідження підтверджують доцільність поступового збільшення частки спеціалізованих і координаційно складних вправ у міру наближення до змагального сезону.

Виявлена недостатня динаміка приймання подачі та бігу зі складною зміною напрямку руху вказує на потребу в корекції передзмагальної підготовки. До її змісту доцільно включати більше вправ на приймання подачі після різноспрямованих переміщень, збереження стійкого положення тіла на піщаному покритті, вибір позиції та виконання технічної дії в умовах дефіциту часу й накопичення втоми. Повторне комплексне тестування після відповідного тренувального блоку може використовуватися для оцінювання результативності внесених змін і подальшої індивідуалізації навантажень.

Висновки

1. Структура програми підготовчого періоду передбачала поступове наближення тренувальних навантажень до вимог змагальної діяльності. На передзмагальному етапі частка спеціалізованих засобів збільшилася до 76,7%, а вправ високої координаційної складності — до 63,5%. Одночасно зменшувалася частка аеробних і зростала частка змішаних та анаеробних навантажень.

2. Наприкінці підготовчого періоду встановлено позитивну динаміку фізичної, технічної та функціональної підготовленості спортсменів. Найбільш вираженими були зміни функціональних показників, середній відносний темп яких становив 12,77%. Відповідна динаміка технічної підготовленості становила 5,15%, загальної та спеціальної фізичної підготовленості — 4,39%. Серед функціональних показників найбільше поліпшилися швидкісна та швидкісно-силова витривалість, ПАНО й інтегральний рівень функціональної підготовленості.

3. Зміни окремих компонентів готовності були нерівномірними. Статистично значуще поліпшилися результати всіх фізичних тестів і більшості технічних дій ($p < 0,05$), тоді як зміна показника приймання подачі не досягла статистичної значущості ($p > 0,05$). Найменша динаміка приймання подачі та бігу зі складною зміною напрямку руху вказує на необхідність посилення відповідних засобів на передзмагальному етапі.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з перевіркою ефективності скоригованої програми із залученням контрольної групи та зіставленням показників підготовленості з результативністю спортсменів в офіційних змаганнях.

Список використаних джерел

1. Бовсуновська Н. М., Лупаїна І. С., Шевчук Т. В., Гарлінська А. М., Чайка Ю. Ю. Дослідження функції зовнішнього дихання в спортсменів-волейболістів. *Фізичне виховання та спорт*. 2025. № 4. С. 15–22. DOI: <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2025-4-02>.

2. Борисова О.В., Шльонська О.Л., Шутова С.Є., Хамуді М.Ф. Оцінка спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих волейболістів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2018. Вип. 5 (24). С. 167–173. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1293714>.
3. Васькевич С.С. Розвиток витривалості у волейболістів за допомогою елементів фітнесу у ЗВ. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2020. Серія 15, (6(126), 30–33. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.6\(126\).07](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.6(126).07).
4. Верітов О. І., Тищенко В. О., Гнатчук Я. І. Функціональна адаптація волейболістів до спеціалізованого тренувального навантаження. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2025. № 17. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15311992>.
5. Димидюк С. Ю. Порівняльний аналіз тренувальних програм для розвитку швидко-силових здібностей у волейболі. *Академічні візії*. 2025. Вип. 42. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15299358>.
6. Корносенко О., Даниско О., Хоменко П. Обґрунтування програми спеціальної фізичної підготовки висококваліфікованих волейболісток на основі фітнес-технологій та цифрового контролю навантажень. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2026. № 1(39). С. 155–165. DOI: <https://doi.org/10.32782/2221-1217-2026-1-20>.
7. Самохвалова І. Ю. Особливості розвитку витривалості спортсменок у пляжному волейболі на етапі попередньої базової підготовки. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2024. № 6(140). С. 463–470. DOI: <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2024.06/463-470>.
8. Стасюк Р. М., Сергієнко В. М., Маханьов О. Л. Ефективність експериментальної методики вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості спортсменів у волейболі як олімпійській дисципліні. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*. 2026. Вип. 3К(203). С. 297–302. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k\(203\).68](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k(203).68).
9. Тищенко В. О., Шніц Г. А., Борщ В. В. Інноваційний підхід до підвищення фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих волейболістів. *Спортивні ігри*. 2025. № 1(35). С. 31–39. DOI: <https://doi.org/10.15391/si.2025-1.04>.
10. Cereda F. Physical fitness profile of elite female volleyball players: an observational study correlating bioimpedance vector analysis (BIVA) with field-based testing. *Journal of Science in Sport and Exercise*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42978-025-00340-0>.
11. Figueira B., Vincelović A., Batalha N., Paulauskas R. Comparative analysis of external and internal loads in preparation male volleyball and beach volleyball matches. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2025. Vol. 17. Article 293. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01302-3>.
12. Gaziev S., Yakhshieva M., Yakupbaev A., Abdullaeva M., Nazarov A., Joldasbaeva R., Ernazarov G., Zaynitdinova D. Physical fitness levels and characteristics of volleyball players across different age groups. *Journal of Physical Education and Sport*. 2025. Vol. 25, № 7. P. 1568–1575. DOI: <https://doi.org/10.7752/jpes.2025.07175>.
13. Hunchenko V., Solovey O., Solovey D., Malojvan Y., Yakovenko A., Wnorowski K. The influence of special physical fitness of athletes on the level of technique of playing beach volleyball. *Physical Education of Students*. 2021. Vol. 25, No. 6. P. 364–373. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2021.0605>.
14. Solovey O., Hunchenko V., Solovey D., Wnorowski K. Influence of static balances level on competitive performance indicators of athletes 17–21 years old in beach volleyball. *Physical Education of Students*. 2020. Vol. 24, No. 6. P. 332–339. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0605>.
15. Marzano-Felisatti J. M., Martínez-Gallego R., Pino-Ortega J., García-de-Alcaraz A., Priego-Quesada J. I., Guzmán Luján J. F. Analysing physical performance indicators measured

with electronic performance tracking systems in men's beach volleyball formative stages. *Sensors*. 2024. Vol. 24, No. 23. Article 7524. DOI: <https://doi.org/10.3390/s24237524>.

16. Marzano-Felisatti J. M., Pino-Ortega J., Priego-Quesada J. I., Guzmán-Luján J. F., García-de-Alcaraz A. Physical performance and game demands in beach volleyball: a systematic review. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2025. Vol. 20, No. 1. P. 79–92. DOI: <https://doi.org/10.55860/g1z4az52>.

References

1. Bovsunovska, N. M., Lupaina, I. S., Shevchuk, T. V., Harlinska, A. M., & Chaika, Yu. Yu. (2025). Doslidzhennia funktsii zovnishnoho dykhannia v sportsmeniv-voleibolistiv [Investigation of external respiratory function in volleyball athletes]. *Fizychnye vykhovannia ta sport*, 4, 15–22. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2025-4-02>

2. Borisova O.V., Shlonska O.L., Shutova S.E., Hamudi M.F. (2018). Ocinka specialnoy fizichnoy pidgotovlenosti kvalifikovanih voleybolistiv [Assessment of special physical fitness of qualified volleyball players]. *Physical culture, sports and health of the nation*. 5 (24), 167–173. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1293714>.

3. Vaskevich S.S. (2020). Rozvitok vitrivalosti u voleybolistiv za dopomogoyou elementiv fitnesu u ZVO [Development of endurance in volleyball players using fitness elements in ZVO]. *Scientific journal of the Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University*. 15, (6(126), 30–33. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.6\(126\).07](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.6(126).07).

4. Veritov, O. I., Tyshchenko, V. O., & Hnatchuk, Ya. I. (2025). Funktsionalna adaptatsiia voleibolistiv do spetsializovanoho trenuvalnogo navantazhennia [Functional adaptation of volleyball players to specialized training load]. *Pedahohichna Akademiia: naukovy zapysky*, 17. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15311992>

5. Dymydiuk, S. Yu. (2025). Porivnialnyi analiz trenuvalnykh prohran dlia rozvytku shvydkisno-sylovykh zdibnostei u voleiboli [Comparative analysis of training programs for the development of speed-strength abilities in volleyball]. *Akademichni vizii*, 42. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15299358>

6. Kornosenko, O., Danysko, O., & Khomenko, P. (2026). Obgruntuvannia prohramy spetsialnoi fizychnoi pidhotovky vysokokvalifikovanykh voleibolistok na osnovi fitnes-tekhnologii ta tsyfrovoho kontroliu navantazhen [Substantiation of a special physical training program for highly qualified female volleyball players based on fitness technologies and digital load monitoring]. *Fizychna aktyvnist, zdorovia i sport*, 1(39), 155–165. <https://doi.org/10.32782/2221-1217-2026-1-20>

7. Samokhvalova, I. Yu. (2024). Osoblyvosti rozvytku vytryvalosti sportsmenok u pliazhnomu voleiboli na etapi poperednoi bazovoi pidhotovky [Features of endurance development in female beach volleyball athletes at the stage of preliminary basic training]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii*, 6(140), 463–470. <https://doi.org/10.24139/2312-5993/2024.06/463-470>

8. Stasiuk, R. M., Serhienko, V. M., & Makhanov, O. L. (2026). Efektyvnist eksperymentalnoi metodyky vdoshkalennia fizychnoi ta funktsionalnoi pidgotovlenosti sportsmeniv u voleiboli yak olimpiiskii dystsyplini [Effectiveness of an experimental methodology for improving the physical and functional preparedness of athletes in volleyball as an Olympic discipline]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriia 15*, 3K(203), 297–302. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k\(203\).68](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k(203).68)

9. Tyshchenko, V. O., Shnits, H. A., & Borshch, V. V. (2025). Innovatsiinyi pidkhid do pidvyshchennia fizychnoi ta funktsionalnoi pidgotovlenosti kvalifikovanykh voleibolistiv [An innovative approach to improving the physical and functional preparedness of qualified volleyball players]. *Sportyvni ihry*, 1(35), 31–39. <https://doi.org/10.15391/si.2025-1.04>

10. Cereda, F. (2025). Physical fitness profile of elite female volleyball players: An observational study correlating bioimpedance vector analysis (BIVA) with field-based testing. *Journal of Science in Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.1007/s42978-025-00340-0>
11. Figueira, B., Vincelovič, A., Batalha, N., & Paulauskas, R. (2025). Comparative analysis of external and internal loads in preparation male volleyball and beach volleyball matches. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17, Article 293. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01302-3>
12. Gaziev, S., Yakhshieva, M., Yakupbaev, A., Abdullaeva, M., Nazarov, A., Joldasbaeva, R., Ernazarov, G., & Zaynitdinova, D. (2025). Physical fitness levels and characteristics of volleyball players across different age groups. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(7), 1568–1575. <https://doi.org/10.7752/jpes.2025.07175>
13. Hunchenko, V., Solovey, O., Solovey, D., Malojvan, Y., Yakovenko, A., & Wnorowski, K. (2021). The influence of special physical fitness of athletes on the level of technique of playing beach volleyball. *Physical Education of Students*, 25(6), 364–373. <https://doi.org/10.15561/20755279.2021.0605>
14. Solovey, O., Hunchenko, V., Solovey, D., & Wnorowski, K. (2020). Influence of static balances level on competitive performance indicators of athletes 17–21 years old in beach volleyball. *Physical Education of Students*, 24(6), 332–339. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0605>
15. Marzano-Felisatti, J. M., Martínez-Gallego, R., Pino-Ortega, J., García-de-Alcaraz, A., Priego-Quesada, J. I., & Guzmán Luján, J. F. (2024). Analysing physical performance indicators measured with electronic performance tracking systems in men's beach volleyball formative stages. *Sensors*, 24(23), Article 7524. <https://doi.org/10.3390/s24237524>
16. Marzano-Felisatti, J. M., Pino-Ortega, J., Priego-Quesada, J. I., Guzmán-Luján, J. F., & García-de-Alcaraz, A. (2025). Physical performance and game demands in beach volleyball: A systematic review. *Journal of Human Sport and Exercise*, 20(1), 79–92. <https://doi.org/10.55860/g1z4az52>