

ВПЛИВ ВІКУ ТА ІГРОВОГО АМПЛУА НА СТРУКТУРУ ДІЙ У ЗАХИСТІ ПЛЯЖНИХ ВОЛЕЙБОЛІСТОК ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВІДЕОАНАЛІЗУ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Петренко О. В.

*старший викладач кафедри олімпійського та професійного спорту
Чорноморський національний університет імені Петра Могили
вул. 68 Десантників, 10, Миколаїв, Україна
orcid.org/0000-0001-5124-6201
oksandul@ukr.net*

Антонов С. В.

*кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри олімпійського, професійного та адаптивного спорту
Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського
вул. Костюшко, 11, Львів, Україна
orcid.org/0000-0003-1379-7912
antonov.ua177@gmail.com*

Ключові слова: пляжний
волейбол, відеоаналіз,
техніко-тактичні дії,
спортивна спеціалізація,
ігрове амплуа.

У статті здійснено аналіз взаємозв'язку вікових груп та ігрових амплуа з технічними діями спортсменок у захисті у пляжному волейболі. На основі відеоаналізу 60 матчів фінальних етапів чемпіонату України 2023–2024 рр. досліджено особливості виконання тактико-технічних дій 120 спортсменок, які виступали в амплуа блокуючих та захисниць, у трьох вікових категоріях: 13–15 років, 16–17 років та 18–19 років.

Завдяки використанню методу відеоаналізу встановлено особливості застосування технічних прийомів залежно від віку та функціональної спеціалізації спортсменок. Виявлено, що з підвищенням рівня спортивної майстерності збільшується стабільність виконання базових прийомів м'яча двома руками знизу, а також зростає кількість варіативних і складних прийомів (пірнання, падіння, передача у стрибку). Зокрема, блокуючі частіше виконують компенсаторні прийоми через специфіку роботи біля сітки, тоді як захисниці переважно демонструють стабільність та тактичну ефективність прийомів та передач.

Визначено групи технічних вправ, які найчастіше використовуються спортсменками залежно від їхньої вікової категорії, а також виявлено особливості технічного арсеналу у переможниць та програвавших.

Структуроване подання технічної підготовленості волейболісток різного віку дає змогу сформулювати рекомендації для побудови диференційованих тренувальних програм. Блокуючим – із акцентом на вдосконалення вправ у стрибку (блокування, атака) та вибухової сили в цілому, захисницям – дії у захисті, точності передачі та на підвищення витривалості, швидкості реакції.

Перспектива подальших досліджень пов'язана зі створенням індивідуальної програми вдосконалення технічної підготовки залежно від амплуа волейболісток.

IMPACT OF AGE AND POSITIONAL ROLE ON THE DEFENSIVE ACTION PROFILE OF FEMALE BEACH VOLLEYBALL PLAYERS: EVIDENCE FROM MATCH-PLAY VIDEO ANALYSIS

Petrenko O. V.

*Senior Lecturer at the Department of Olympic and Professional Sports
Petro Mohyla Black Sea National University
68 Desanthykiv str., 10, Mykolayiv, Ukraine
orcid.org/0000-0001-5124-6201
oksandul@ukr.net*

Antonov S. V.

*Candidate of Sciences in Physical Education and Sports,
Associate Professor at the Department of Olympic, Professional
and Adaptive Sports
Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture
Kostyushko str., 11, Lviv, Ukraine
orcid.org/0000-0003-1379-7912
antonov.ua177@gmail.com*

Key words: beach volleyball,
video analysis, technical
and tactical actions, sports
specialization, playing role.

The article presents an analysis of the relationship between age groups and playing roles with the technical actions of female athletes in defense in beach volleyball. Based on video analysis of 60 matches of the final stages of the Ukrainian Championship 2023–2024, the specific features of tactical and technical actions performed by 120 athletes acting as blockers and defenders in three age categories (13–15 years, 16–17 years, and 18–19 years) were studied.

Through the use of video analysis, the specifics of applying technical skills depending on the age and functional specialization of athletes were identified. It was found that with an increase in the level of sports mastery, the stability of executing basic forearm passes improves, along with the growth of variable and complex techniques (dives, falls, jump sets). In particular, blockers more often perform compensatory actions due to the specifics of net play, while defenders mainly demonstrate stability and tactical efficiency in receptions and passes.

The study identified groups of technical exercises most frequently used by athletes depending on their age category, as well as particular features of the technical arsenal in winning and losing teams.

The structured representation of technical preparedness of players of different age allows formulating recommendations for building differentiated training programs. For blockers – emphasis on jump actions (blocking, attack) and explosive power development; for defenders – on defensive actions, passing accuracy, endurance, and reaction speed.

Prospects for further research are related to the development of individualized programs for improving technical preparation depending on players' roles in the game.

Постановка проблеми. Незважаючи на існування великої кількості матеріалів, отриманих за допомогою відеоаналізу [1; 2; 19], залишається недостатньо вивченою комплексна структура змагальної діяльності юних пляжних волейболісток з урахуванням одночасного впливу віку, ігрового амплуа (блокуюча/захисниця) та ефективності техніко-тактичних дій.

Мета статті – на основі відеоаналізу виявити та порівняти технічну структуру захисних дій у змагальній діяльності пляжних волейболісток різних вікових груп (13–15, 16–17, 18–19 років) та ігрових амплуа (блокуючі, захисниці).

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У пляжному волейболі кожна гравчиня має певний набір технічних навичок (подача, прийом, передача/розіграш, атака, захист, блок), але найчастіше в парі досвідчені спортсменки розподіляють функції. Одну гравчиню з команди називають блокуючою нападницею, іншу – захисницею. При цьому спеціалізація ділиться залежно від антропометричних даних, підготовки і тактики. Найчастіше захисниця відповідальна за прийом подачі та передачу для нападу, а блокуюча – за активну роль в атаці біля сітки. Універсал поєднує обидві функції, що характерно для пар із близькими антропометричними показниками або молодших команд, де спеціалізація менш жорстка [20, с. 986–996]. У наукових працях [15; 11] показано, що у чоловічих змаганнях ролі «блокуючий» і «захисник» мають відмінні функціональні навантаження: блокуючі виконують значно більше стрибків, тоді як захисники частіше контактують із м'ячем і здійснюють більше прийомів [15; 11]. Даних про спеціалізацію гравчинь у жіночих командах менше, і найчастіше використовуються здебільшого усереднені показники або перенесені з чоловічих досліджень.

Аналізуючи роль блокуючої, можна визначити основні функції. Найчастіше це блокування атак суперника над сіткою, пряме блокування ударів і контратак. Блокуюча активно стрибає і контактує над сіткою. Часто саме нападниця здійснює удар у нападі по м'ячу, спрямовуючи його у вільні зони майданчика супротивника. За дослідженням [5; 16] блокуючі мають високий зріст і великий розмах рук. За даними аналізу [20, с. 986–996], блокуючі виконують за один розіграш у середньому 0,86 стрибка за розіграш захисниці 0,64 [20, с. 986–996]. Це забезпечує перевагу над сіткою. У чоловіків тенденція схожа: у різних вікових групах блокуючі виконують значно більшу кількість стрибків, аніж захисники [12, с. 659]. Блокуючі мають стабільне та ефективне блокування (здатність координувати руки над сіткою), зазвичай менше часу проводять у задній, тому

їх навантаження концентровано на стрибках і ударах. Відповідно до досліджень [20, с. 990], зафіксовано, що блокуючі в жіночих парах виконали в 1,44 рази більше стрибків, аніж захисниці. Середня кількість нападаючих ударів за розіграш була однаковою 0,57 у обох ролей, що свідчить про рівномірний розподіл ударів між гравчинями.

Розглядаючи роль захисниць, стає зрозуміло, що гравчині частіше здійснюють прийом подачі супротивника. Але переважно ролі в прийомі залежать від тактики суперника, який може здійснювати подачу в зону прийому захисниці для виключення з нападу блокуючого [3]. З аналізу наукових джерел можна зробити висновок, що захисниці мають невеликий зріст та кращу витривалість [5]. Захисники виконують менший обсяг силових стрибків, їх кількість за розіграш орієнтовно 0,64, проте вони мають вищі показники швидкості та реакції. Вони долають більшу загальну дистанцію під час гри [6, с. 304]. Основні технічні навички – це ефективний прийом, швидка передача, більш швидка реакція на випадкові м'ячі. Аналітика показує, що захисники мають більше контактів із м'ячем за розіграш – 1,42, у нападників – 1,35. Вони торкаються м'яча частіше (через прийом, передачу), а нападники більше часу проводять на блокуванні.

Універсали – гравчині, які виконують і атакувальні, і захисні функції приблизно порівно. Такі пари зустрічаються, коли ростова різниця між партнерами невелика або команда працює над плаваючими тактичними комбінаціями. Технічні навички універсала відрізняються якісною передачею, прийомом та атакою.

Отже, ігрове амплуа впливає на організацію навчально-тренувального процесу, вимагає використання принципу специфічності, тренування має бути спрямованого характеру відповідно до ролі гравчині на майданчику [13].

На думку Medeiros та співавторів, гравці потребують індивідуалізованої силової та кондиційної підготовки відповідно до вимог конкретної ролі [4].

Психологічний і тактичний аспекти також мають значення, чіткий розподіл ролей впливає на побудову командної тактики та взаємодію між гравчинями, тому доцільно впроваджувати моделюючі вправи, що імітують змагальні ситуації за ролями (наприклад, блок-сервіс або передача під часовим тиском) [8]. При цьому обґрунтованим є поступове варіювання ролей серед юних спортсменок для розвитку універсалізму. У зрілих командах, навпаки, фокус спрямований на поглиблення фахової спеціалізації. Низка авторів застерігає від передчасної вузької спеціалізації, підкреслюючи переваги багатофункціонального підходу у молодшому віці [18].

Таблиця 1

Порівняльна характеристика ігрових ролей пляжних волейболісток (блокуюча, захисниця, універсал) за основними функціями, антропометричними та техніко-тактичними показниками

Характеристика / роль	Блокуюча	Захисниця	Універсал
Основні функції	Блокування над сіткою, завершення атаки	Прийом подач, глибокий захист задньої зони, передача під напад	Поєднання обох функцій за ситуацією
Фізичні дані	Вищий зріст, більша вага (високі швидкісно-силові якості [5])	Нижчий зріст, вища швидкість, витривалість [6]	Середні зріст/вага; помірне співвідношення силових і швидкісних якостей
Технічні якості	Потужний удар [12], якісна постановка рук при блокуванні	Точний прийом/пас, ефективна робота з м'ячем	Комплексні навички, атака, блок і захист на середньому рівні

Для вивчення особливостей тактики та техніки гри у пляжній волейболі було здійснено комплексний аналіз матчів, зіграних на фінальних етапах чемпіонату України серед дівчат у 2023 р. Матеріалом для дослідження послужили відеозаписи 60 поєдинків, у яких узяли участь загалом 120 волейболісток трьох вікових категорій: 13–15 років (чемпіонат України U-14, U-15), 16–17 років (чемпіонат України U-17) до 18–19 років (чемпіонат України U-19), які перебували на різних етапах спортивної підготовки. У дослідженні враховувалось ігрове амплуа спортсменок – блокуюча або захисниця залежно від їхніх тактичних завдань і типового місця розташування на майданчику. Для аналізу точності й локалізації технічних дій майданчик умовно поділяли на шість зон. Технічні елементи оцінювали за спеціально адаптованою для пляжного волейболу системою критеріїв – видів техніко-тактичних дій на майданчику під час змагань. До аналізу було залучено класифікацію таких компонентів, як прийом м'яча, передача, блокування і гра у захисті. Також прийоми поділялися на верхні (класичні передачі, прийоми для атакуючих дій, техніка «Томагавк») і нижні (стандартні двома руками, у випаді, з опорою на коліні, у пірнанні та у падінні, спрямовані на подальшу передачу або атаку). Передачі фіксувалися як верхні (базова передача, за голову, у стрибку, однією рукою або з падінням), так і нижні (двома руками, у стрибку, у русі або пірнанні). Техніка охоплювала класичні типи блоків (блок по лінії, діагоналі, блок у м'яч), рухомий блок, а також комбіновані блокувальні дії. Захисні прийоми характеризуються способами виконання (верхній, нижній), ситуацією на майданчику (після атаки або помилки суперниці), застосуванням випаду, падіння або пірнання для успішного продовження гри подальшою передачею або атакуючим ударом [16, с. 102; 17, с. 120]. Результати аналізу представлено в табл. 2.

Визначено, що спортсменки-переможниці у віковій категорії 13–15 років демонструють

перевагу у використанні базового прийому м'яча двома руками знизу (захисниці – 67,35%, блокуючі – 59,09%) порівняно зі спортсменками, які зазнали поразки (47,89% та 48,48% відповідно). Водночас програвші спортсменки частіше застосовують компенсаторні прийоми, такі як падіння на коліна (блокуючі – 24,24%, захисниці – 23,94%) і пірнання, що свідчить про недостатню техніко-тактичну готовність і слабку позиційну орієнтацію [7, с. 225; 8].

У групі 16–17 років (табл. 3) частка використання прийому подач знизу у гравчинь-переможців сягає максимальних значень як у блокуючих (74,45%), так і у захисниць (74,73%).

Це може вказувати на досягнення технічної зрілості у володінні базовими прийомами та підвищення функціональної універсальності обох амплуа. Водночас у гравчинь, що програли, спостерігається помітне зниження цих показників, особливо у захисниць (до 52,78%). У таких ситуаціях збільшується частота застосування більш ризикованих чи аварійних прийомів, зокрема «випаду» (16,67%) та «пірнання» (13,89%) [18].

У віковій групі 18–19 років спостерігається тенденція до подальшого розширення технічного арсеналу відповідно до амплуа (табл. 4). Блокуючі, що отримали перемогу, частіше виконують прийом із падінням на коліна (31,25%). Блокуючі, які програли, більше опираються на класичний прийом знизу (59,26%), тоді як у захисниць збільшується частота застосування складних технік (випад і пірнання – по 12,24%). Це свідчить про погіршення контролю над зоною прийому та ускладнення подач суперниць, що призводить до застосування екстрених технік прийому-подачі.

Зіставлення технічного арсеналу за амплуа дає такі результати: блокуючі в усіх вікових категоріях мають ширший діапазон «компенсаторних» технік (падіння, пірнання), що вказує на їх залученість у фазах, які не є для них пріоритетними. Захисниці, своєю чергою, більш стабільні

Таблиця 2

Відносна кількість використання різних типів прийому подач у пляжному волейболі серед дівчат вікової категорії 13–15 років залежно від ігрового результату (перемога/поразка, одна партія до 21 очка) серед захисниць та блокуючих

Результат партії	перемога		поразка	
	блокуюча	захисниця	блокуюча	захисниця
Ігрове амплуа				
Прийом м'яча 2 руками знизу	59,09%	67,35%	48,48%	47,89%
Прийом м'яча з випадом	11,36%	10,20%	12,12%	14,08%
Прийом м'яча з падінням на 1 або 2 коліна	15,91%	6,12%	24,24%	23,94%
Прийом м'яча в 'пірнанні'	6,82%	4,08%	3,04%	0,00%
Прийом знизу для виконання нападу	4,82%	10,20%	9,09%	8,45%
Прийом м'яча зверху для виконання передачі	0,00%	2,05%	0,00%	4,23%
Прийом «Томагавк»	0,00%	0,00%	1,51%	0,00%
Прийом зверху для виконання нападу	2,00%	0,00%	1,52%	1,41%

Таблиця 3

Відносна кількість використання різних типів прийому подач у пляжному волейболі серед дівчат вікової категорії 16–17 років залежно від ігрового результату (перемога/поразка, одна партія до 21 очка) серед захисниць та блокуючих

Результат партії	перемога		поразка	
	Блокуюча	захисниця	блокуюча	захисниця
Ігрове амплуа				
Прийом м'яча 2 руками знизу	74,45%	74,73%	61,02%	52,78%
Прийом м'яча з випадом	8,59%	7,14%	10,17%	16,67%
Прийом м'яча з падінням на 1 або 2 коліна	8,18%	5,00%	15,25%	15,76%
Прийом м'яча в 'пірнанні'	6,50%	9,52%	3,39%	13,89%
Прийом знизу для виконання нападу	1,73%	2,38%	6,79%	0,66%
Прийом м'яча зверху для виконання передачі	0,43%	1,23%	1,69%	0,24%
Прийом «Томагавк»	0,12%	0,00%	0,23%	0,00%
Прийом зверху для виконання нападу	0,00%	0,00%	1,46%	0,00%

Таблиця 4

Відносна кількість використання різних типів прийому подач у пляжному волейболі серед дівчат вікової категорії 18–19 років залежно від ігрового результату (перемога/поразка, одна партія до 21 очка) серед захисниць та блокуючих

Результат партії	перемога		поразка	
	блокуюча	захисниця	блокуюча	захисниця
Ігрове амплуа				
Прийом м'яча 2 руками знизу	49,15%	47,37%	59,26%	66,35%
Прийом м'яча з випадом	8,76%	15,58%	7,12%	12,24%
Прийом м'яча з падінням на 1 або 2 коліна	31,25%	15,79%	18,74%	12,24%
Прийом м'яча в 'пірнанні'	4,46%	5,26%	3,98%	4,17%
Прийом знизу для виконання нападу	6,23%	15,37%	8,34%	2,33%
Прийом м'яча зверху для виконання передачі	0,15%	0,25%	0,22%	2,67%
Прийом «Томагавк»	0,00%	0,00%	2,34%	0,00%
Прийом зверху для виконання нападу	0,00%	0,38%	0,00%	0,00%

у базових елементах та мають вищу частку прийомів, які формують підготовчу фазу атаки.

У підсумку можна стверджувати, що перемога взаємопов'язана з технічною надійністю базових прийомів і чіткою спеціалізацією арсеналу техніки відповідно до амплуа. Технічна багатоваріантність нівелює ризик технічного зриву, тоді як вимушене збільшення частоти складних прийомів у захисниць та блокуючих свідчить про наявність «слабких місць» у системі прийому.

У рамках дослідження проводили порівняння технічної дії – передачі м'яча у пляжному волейболі серед спортсменок різного ігрового амплуа. Базовою технікою для блокуючих і для захисниць залишалася передача м'яча знизу, проте її частка варіювалася. У блокуючих спостерігалася поступове зростання цієї дії з віком – від 64,1% до 84,2%, що свідчить про підвищення стабільності у техніці. У захисниць передача знизу переважала в усіх вікових категоріях, але найвищі значення фіксувалися у спортсменок, що зазнали поразки (до 79,0%), що може свідчити про недостатню варіативність дій у кризових ситуаціях.

Показники передачі зверху збільшувалися з віком в обох амплуа, однак у захисниць 18–19 років її частка сягала 12,0%, що вказує на розвиток технічної стабільності.

Передача знизу за голову, особливо у захисниць 13–15 років – 23,9%, була найвищою та знижується з віком. Компенсаторні дії, такі як передача у падінні чи пірнанні, вищими були у програних партіях, що підтверджує їх аварійний характер. До категорії «Інше» віднесено техніки з найвищим ступенем складності. Зокрема, це передача зверху в стрибку, передача для нападу першим темпом, передача знизу в стрибку або в переміщенні, а також передача зверху за голову. Саме ці дії частіше використовувалися у старших вікових групах, переважно у переможців. Отже, результати підтверджують гіпотезу про зростання технічної варіативності у зв'язку з віком та функціональною спеціалізацією.

Проаналізовано техніки блокування у пляжному волейболі серед спортсменок різних вікових груп та ігрових амплуа (рис. 3). У молодшій віковій групі, 13–15 років, блокування м'яча є провідною технікою у блокуючих до 63,6% і в разі поразки, у захисниць – до 84,4% у разі перемоги. Із віком ми спостерігаємо збільшення блокування лінії у блокуючих переможниць 18–19 років до 40,9%, що свідчить про зростання тактичної диференціації. Блокування діагоналі натомість частіше використовують гравчині у програних матчах. Імітація блоку з відтяжкою поступово зростає у старших

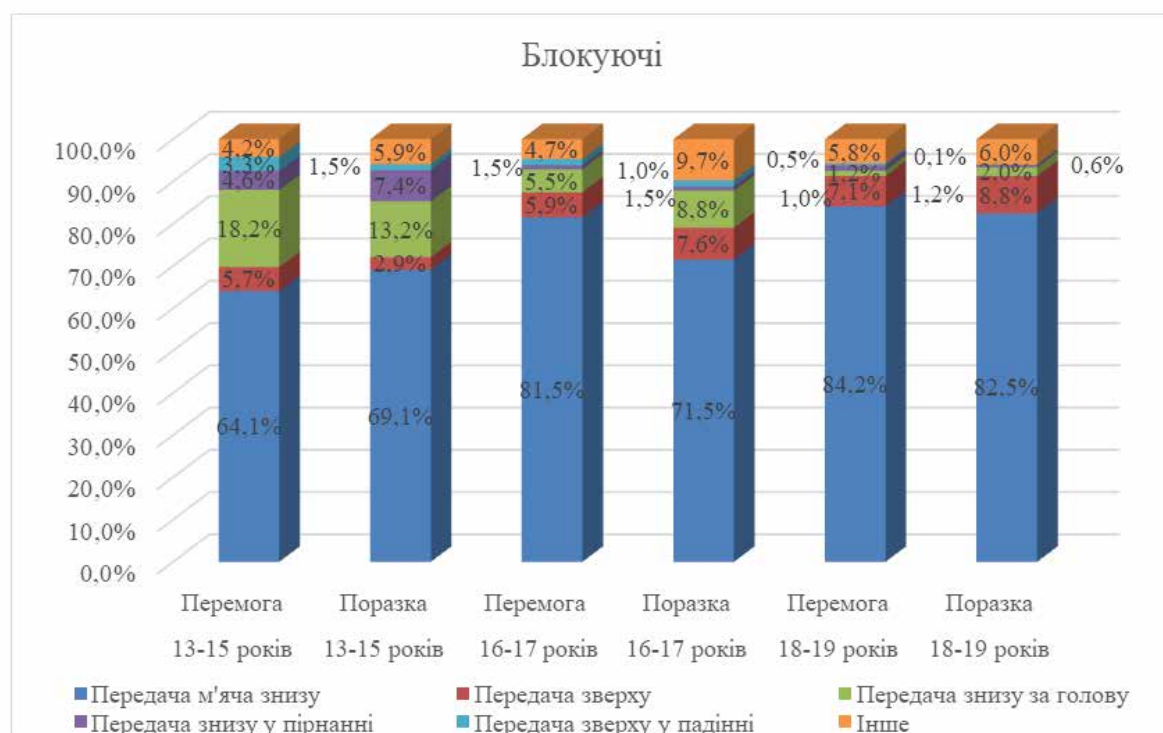


Рис. 1. Розподіл типів передачі м'яча серед блокуючих у різних вікових групах (13–15, 16–17, 18–19 років) залежно від результату партії (перемога/поразка)

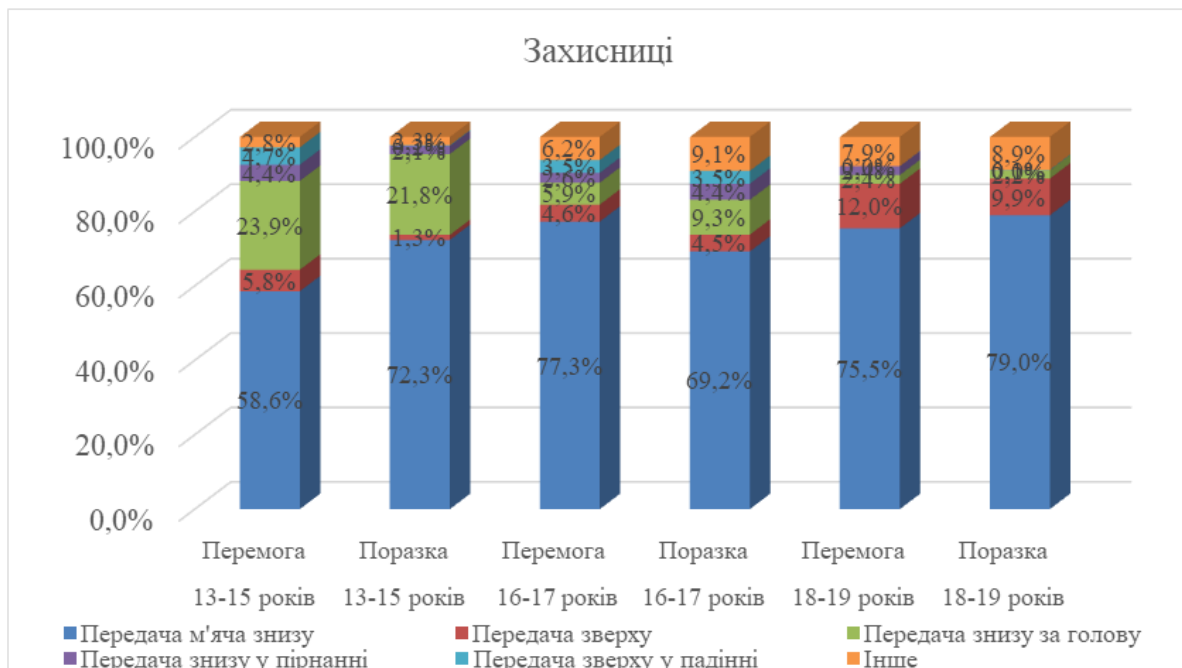


Рис. 2. Розподіл типів передачі м'яча серед захисниць у різних вікових групах (13–15, 16–17, 18–19 років) залежно від результату партії (перемога/поразка)

групах, особливо у захисниць, де її частка досягає 14,3%, що відображає підвищення техніко-тактичної варіативності.

Аналіз кількості блокувань демонструє тенденцію до зростання зі збільшенням віку спортсменів та залежністю від ігрового амплуа. У наймолодшій групі (13–15 років) зафіксовано найменшу кількість блоків, причому чітко виражена різниця між блокуючими та захисниками. У перемож-

ниць показники становили 1,32 та 0,11 рази за гру відповідно, а за поразки – 1,57 та 0,71. У категоріях 16–17 років переможниці-блокуючі виконували 1,77 блоку, захисниці – 0,74, у програвших ці показники становили 1,79 та 0,94 відповідно. Найбільшу інтенсивність блокувань відзначено у спортсменів віком 18–19 років, особливо серед команд, які програли, де блокуючі виконували в середньому 6,18 блоку за гру.

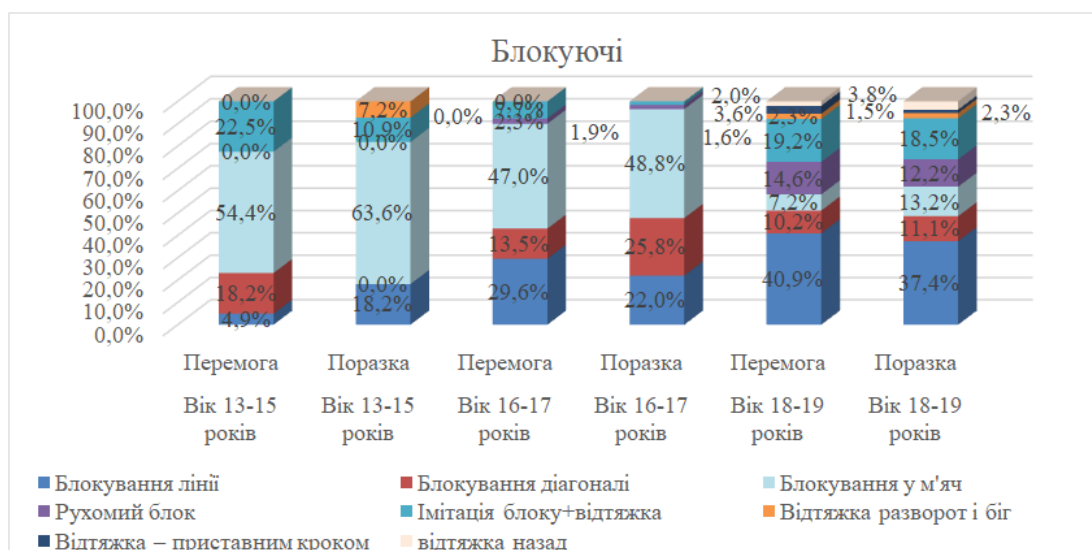


Рис. 3. Розподіл типів блокування у блокуючих залежно від віку (13–15, 16–17, 18–19 років) та результату партії (перемога/поразка)

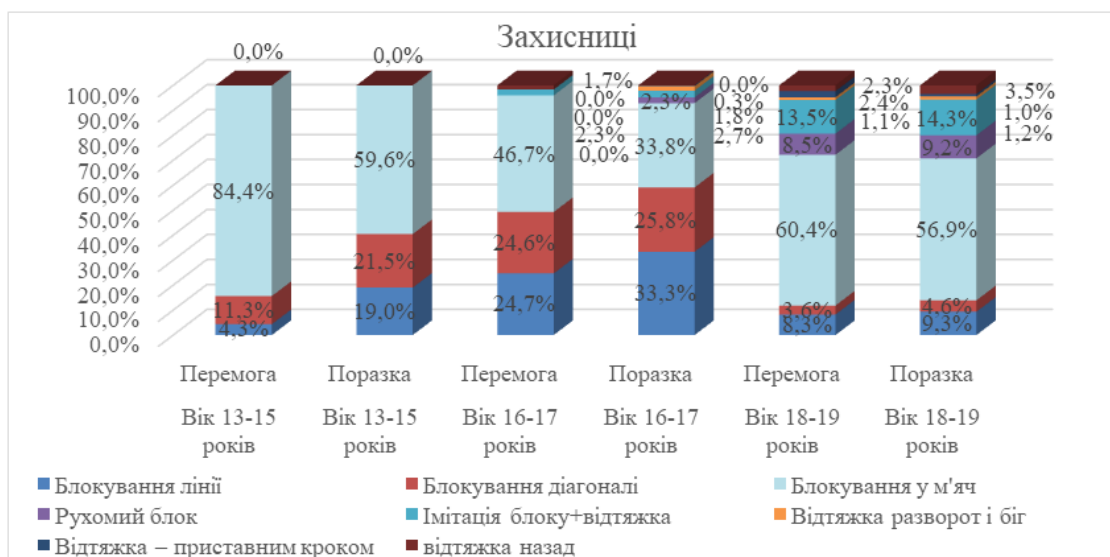


Рис. 4. Розподіл типів блокування у захисниць залежно від віку (13–15, 16–17, 18–19 років) та результату партії (перемога/поразка)

Застосування рухомого блоку та відтяжок (із розворотом, приставним кроком, назад) характерне переважно для 18–19-річних гравчинь і найчастіше трапляється у команд, що програли, як компенсація нестачі позиційної стабільності. Таким чином, із віком зростає роль складних дій у структурі оборони.

Висновки і перспективи подальших розробок у цьому напрямі. Результати досліджень показують, що існує залежність між віком волейболісток, їхнім ігровим амплуа та особливостями техніко-тактичних дій у захисті. Із віком зростає частота використання варіативних технічних елементів, що вказує на підвищення технічної зрілості та рольової спеціалізації спортсменок. Захисниці в усіх вікових категоріях демонструють більшу

стабільність у виконанні прийомів, тоді як блокуючі частіше використовують компенсаторні технічні дії, зокрема у складних ігрових моментах. Спортсменки, що отримували перемогу, відзначаються вищою частотою ефективного використання базових технічних прийомів, тоді як у програючих збільшується частка «аварійних» технік.

Результати дослідження обґрунтовують необхідність запровадження віково- і рольово-специфічних тренувальних програм, орієнтованих на розвиток ключових навичок відповідно до ігрової спеціалізації. Перспективним напрямом подальших наукових пошуків є розроблення індивідуалізованих моделей підготовки з урахуванням техніко-тактичного профілю та біомеханічних характеристик волейболісток.

ЛІТЕРАТУРА

1. Abdullah A.M., Reid C., Fearnhead S. Statistical analysis of performance indicators in beach soccer. *PLOS ONE*, 2019. № 14(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217122>
2. Bai Y. Video feedback and corrective training in elite volleyball: A performance enhancement perspective. *Journal of Sports Analysis*, 2021. № 29(3), 215–229. <https://doi.org/10.1016/j.jsa.2021.03.004>
3. Buscà B., Peña J., Palao J.M. A systematic review of serve characteristics and performance in beach volleyball. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2022. №17(1), 36–48. <https://doi.org/10.1177/17479541211054753>
4. Connor M., Smith L., Johnson T. Adaptive training load control using AI-based feedback in sports. *OARS Repositories*, 2022. Retrieved from <https://oars.uos.ac.uk/handle/123456>
5. Costa F.C.H., Lucena R. Anthropometric profile and jumping of blockers and defenders in World Tour Beach Volleyball [Unpublished manuscript]. *Federal University of Rio de Janeiro*, 2016.
6. Garcia-de-Alcaraz A., Trecroci A., Chamari K. Biomechanical and physiological demands of beach volleyball: A systematic review. *Sports Biomechanics*, 2016. № 16(3), 298–315. <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1286471>
7. Koch C., Tilp M. Beach volleyball tactics: Attack coverage and decision-making patterns. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2009. № 9(2), 225–232. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868486>

8. Lames M., Schatz R., Dirks J. Sequential association rules for tactical pattern detection in beach volleyball. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2019. № 14(4), 551–562. <https://doi.org/10.1177/1747954119861213>
9. Liu L., Wang X., Zhang Y. Real-time pose estimation in volleyball using OpenPose and DeepSORT. *Journal of Computer Vision in Sports*, 2024. № 2(1), 15–27. <https://doi.org/10.1515/jcvs-2024-0002>
10. Marquina M., Schmitt S., Weber D. Handball.ai: A real-time video analysis platform for handball. *Sensors*, 2023. № 23(4), 1765. <https://doi.org/10.3390/s23041765>
11. Medeiros A.I., Marcelino R., Mesquita I., Palao J.M. Physical and temporal characteristics of U19, U21 and senior male beach volleyball players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2014. № 13(3), 658–665. Retrieved from <https://www.jssm.org/volume13/iss3/cap/jssm-13-658.pdf>
12. Medeiros A.I., Mesquita I., Marcelino R., Palao J.M. Effects of technique, age and player's role on serve and attack efficacy in high level beach volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2015. № 15(3), 680–691. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868751>
13. Novetra G., Santosa H., Wijaya F. The influence of video modeling on motor skill acquisition in youth volleyball: A longitudinal study. *Journal of Physical Education and Sports Technology*, 2025. № 13(1), 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.pest.2025.01.005>
14. Papadopoulou S.D., Mylonas K., Theoharopoulos A. Technical efficiency indicators of elite youth beach volleyball players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 2019. № 14(1), 145–156. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.141.13>
15. Palao J.M., Valadés D., Manzanares P., Ortega E. Physical actions and work-rest time in men's beach volleyball. *Motriz: Revista de Educação Física*, 2014. № 20(3), 257–261. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000300003>
16. Perez-Turpin J.A., Cortell J.M., Cejuela R., Chinchilla J.J., Salinas M. Match duration and number of rallies in men's and women's 2000–2010 FIVB World Tour beach volleyball. *Journal of Human Kinetics*, 2010. № 34(1), 99–104. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0012-8>
17. Reiser M., Ludwig O., Müller E. Quantifying the float serve effect in beach volleyball using trajectory tracking. *Sports Biomechanics*, 2020. № 19(2), 112–124. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1479044>
18. Sánchez J., Gómez M.Á., Pérez-Turpin J.A. Age-related differences in performance indicators in elite beach volleyball. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022. № 19(9), 5678. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095678>
19. Tannoubi A., Frikha M., Slimani M. Effects of video modeling versus traditional feedback in motor skill learning: A meta-analytic approach. *European Journal of Sport Science*, 2023. № 23(4), 576–589. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2045825>
20. Valadés D., López-Martínez A.B., Palao J.M., Ortega E. Physical actions and work-rest time in women's beach volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2015. № 15(3), 986–996. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868803>

REFERENCES

1. Abdullah A.M., Reid C., Fearnhead S. (2019). *Statistical analysis of performance indicators in beach soccer*. *PLOS ONE*, 14(6), e0217122. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217122>
2. Bai Y. (2021). *Video feedback and corrective training in elite volleyball: A performance enhancement perspective*. *Journal of Sports Analysis*, 29(3), 215–229. <https://doi.org/10.1016/j.jsa.2021.03.004>
3. Buscà B., Peña J., Palao J.M. (2022). *A systematic review of serve characteristics and performance in beach volleyball*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 17(1), 36–48. <https://doi.org/10.1177/17479541211054753>
4. Connor M., Smith L., Johnson T. (2022). *Adaptive training load control using AI-based feedback in sports*. *OARS Repositories*. Retrieved from <https://oars.uos.ac.uk/handle/123456>
5. Costa F.C.H., Lucena R. (2016). *Anthropometric profile and jumping of blockers and defenders in World Tour Beach Volleyball* [Unpublished manuscript]. Federal University of Rio de Janeiro.
6. Garcia-de-Alcaraz A., Trecroci A., Chamari K. (2016). *Biomechanical and physiological demands of beach volleyball: A systematic review*. *Sports Biomechanics*, 16(3), 298–315. <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1286471>
7. Koch C., Tilp M. (2009). *Beach volleyball tactics: Attack coverage and decision-making patterns*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(2), 225–232. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868486>
8. Lames M., Schatz R., Dirks J. (2019). *Sequential association rules for tactical pattern detection in beach volleyball*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(4), 551–562. <https://doi.org/10.1177/1747954119861213>

9. Liu L., Wang X., Zhang Y. (2024). *Real-time pose estimation in volleyball using OpenPose and DeepSORT*. *Journal of Computer Vision in Sports*, 2(1), 15–27. <https://doi.org/10.1515/jcvs-2024-0002>
10. Marquina M., Schmitt S., Weber D. (2023). *Handball.ai: A real-time video analysis platform for handball*. *Sensors*, 23(4), 1765. <https://doi.org/10.3390/s23041765>
11. Medeiros A.I., Marcelino R., Mesquita I., Palao J.M. (2014). *Physical and temporal characteristics of U19, U21 and senior male beach volleyball players*. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(3), 658–665. Retrieved from <https://www.jssm.org/volume13/iss3/cap/jssm-13-658.pdf>
12. Medeiros A.I., Mesquita I., Marcelino R., Palao J.M. (2015). *Effects of technique, age and player's role on serve and attack efficacy in high level beach volleyball players*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 680–691. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868751>
13. Novetra G., Santosa H., Wijaya F. (2025). *The influence of video modeling on motor skill acquisition in youth volleyball: A longitudinal study*. *Journal of Physical Education and Sports Technology*, 13(1), 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.pest.2025.01.005>
14. Papadopoulou S. D., Mylonas K., Theoharopoulos A. (2019). *Technical efficiency indicators of elite youth beach volleyball players*. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(1), 145–156. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.141.13>
15. Palao J.M., Valadés D., Manzanares P., Ortega E. (2014). *Physical actions and work-rest time in men's beach volleyball*. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(3), 257–261. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000300003>
16. Perez-Turpin J.A., Cortell J.M., Cejuela R., Chinchilla J.J., Salinas M. (2010). *Match duration and number of rallies in men's and women's 2000–2010 FIVB World Tour beach volleyball*. *Journal of Human Kinetics*, 34(1), 99–104. <https://doi.org/10.2478/v10078-010-0012-8>
17. Reiser M., Ludwig O., Müller E. (2020). *Quantifying the float serve effect in beach volleyball using trajectory tracking*. *Sports Biomechanics*, 19(2), 112–124. <https://doi.org/10.1080/14763141.2018.1479044>
18. Sánchez J., Gómez M.Á., Pérez-Turpin J.A. (2022). *Age-related differences in performance indicators in elite beach volleyball*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5678. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095678>
19. Tannoubi A., Frikha M., Slimani M. (2023). *Effects of video modeling versus traditional feedback in motor skill learning: A meta-analytic approach*. *European Journal of Sport Science*, 23(4), 576–589. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2045825>
20. Valadés D., López-Martínez A.B., Palao J.M., Ortega E. (2015). *Physical actions and work-rest time in women's beach volleyball*. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(3), 986–996. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868803>

Дата першого надходження рукопису до видання: 26.06.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 18.07.2025

Дата публікації: 03.10.2025