

УДК 796. 526

ПРОСТОРОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОРНИХ ПОЛОЖЕНЬ ТІЛА СПОРТСМЕНІВ-СКЕЛЕЛАЗІВ ПРИ ПРОХОДЖЕННІ ШВИДКІСНОЇ ТРАСИ

Олексій ШУЛЬГА

Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту

Анотація. Стаття присвячена характеристиці основних положень тіла спортсменів-скелелазів під час проходження швидкісної траси. Виявлено особливості просторової організації окремих біокинематичних пар у різних опорних позиціях. Визначено кількісні показники (кутові параметри) опорних положень тіла спортсменів-скелелазів в різних моментах опори. Подано динаміку зміни кутових параметрів опорних і безопорних біокинематичних пар. Встановлено, що переміщення спортсменів-скелелазів по швидкісній трасі пов'язане з розгинанням опорних і угрупованням безопорних руки й ноги для виконання захоплення-постановки.

Ключові слова: швидкісне лазіння, спортивна техніка, просторова характеристика.

Постановка проблеми. Рівень високих результатів на міжнародній спортивній арені показує, що досягнення рекордних показників у змагальному поєдинку неможливе тільки за рахунок використання функціональних резервів організму спортсмена. У зв'язку з чим, система спортивної підготовки вимагає перегляду її науково-методичних основ, що традиційно базуються на підвищенні обсягу й інтенсивності тренувального навантаження [3].

Деякі дослідники [1, 2, 4, 5] вважають, що можливість подальшого підвищення результатів полягає в зміні характеру взаємодії тіла спортсмена із зовнішнім середовищем, тобто шляхом вдосконалення техніки рухових дій. Рациональна організація зовнішніх і внутрішніх сил, пов'язана з вибором оптимального положення тіла, може сприяти ефективному вирішенню рухових завдань: наприклад, економізації енергоресурсів організму спортсмена, збільшуючи, таким чином, тривалість працездатності, що відповідає вимогам виконуваного навантаження або досягненню максимальних показників швидкості переміщення тіла й окремих його частин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Такі обставини активізували увагу багатьох фахівців зі спортивного скелелазіння на проблемах пошуку й біомеханічного обґрунтування ефективних варіантів розташування тіла й техніки проходження трас специфічного характеру.

У цьому напрямі можна виокремити декілька праць, в яких вивчаються певні аспекти біомеханіки локомоцій при виконанні лазіння. У дослідженні [8] подано аналіз взаємодії сил, які докладає спортсмен-скелелаз до зачіпок у трьохопорному положенні, з метою вивчення механізмів рівноваги в скелелазінні. Робота [9] стосувалася пошуку найефективнішого способу переміщення на основі тривимірного аналізу центру мас тіла. Автор [7] вивчав особливості зміни суглобових кутів при корекції положення стопи на зачіпці тощо.

Проте, незважаючи на наявність фрагментарних наукових розробок у біомеханіці спортивного скелелазіння, питання щодо вивчення і вдосконалення техніки рухових дій спортсменів у швидкісному лазінні, як і раніше, залишається відкритим, що і вказує на актуальність цього напрямку досліджень.

Мета дослідження – вивчити особливості просторової структури основних опорних положень спортсменів-скелелазів при проходженні швидкісної траси.

Методи й організація дослідження. Аналіз науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, відеознімання, біомеханічний відеокомп'ютерний аналіз, статистичний аналіз даних.

У дослідженні взяло участь 16 спортсменів-скелелазів масових розрядів (1розряд – КМС). Експеримент проводився у травні 2010 року на базі КДЮСШ «Метеор» (м. Дніпропетровськ). Технічні характеристики швидкісної траси для всіх випробувань були ідентичними (категорія складності *ба*, довжина траси – 10,5 м).

Результати дослідження та їх обговорення. По суті техніка переміщення (лазіння) по швидкісній трасі є послідовністю чергування опорних положень, що утворюються в результаті взаємодії біоланок тіла спортсмена-скелелазця з опорними зачіпками.

Проаналізувавши часову структуру техніки переміщення по швидкісній трасі спортсменів-скелелазців за числом точок взаємодії з опорою нами були виокремили такі періоди (положення): одноопорний, двохопорний і трюхопорний [6].

Особливістю техніки швидкісного лазіння спортсменів-скелелазців є достатньо виражена послідовність контактних фаз взаємодії рукою й ногою. Причому така послідовність виявляється в почерговості використання спортсменом опорних положень: трюхопорне (стартове положення) – двохопорне положення (контакт різнойменною рукою й ногою) – трюхопорне положення (дві руки і нога) – двохопорне положення (контакт однойменною рукою й ногою).

Найбільш значущим компонентом структури техніки лазіння на швидкість виступає стартове положення тіла скелелазця (рис. 1). Вибір біомеханічно доцільного й оптимального початкового взаєморозташування ланок стосовно опори створює сприятливі умови для розвитку стартового прискорення. У змаганнях зі швидкісного лазіння вибір стартового положення не має жорсткої регламентації – воно переважно обумовлене характером розташування зачіпок на трасі. Тому кожен спортсмен самостійно визначає для себе найбільш відповідний варіант стартової позиції.

Стартове положення спортсменів-скелелазців характеризується трюхопорною позицією, при якій одна рука утримує зачіпку (опорна рука), інша рука знаходиться у вільному стані (безопорна рука, якою виконується захоплення подальшої зачіпки), різнойменна нога знаходиться на зачіпці (верхня опора) й інша нога знаходиться на стартовому майданчику (нижня опора).

Сутність стартового положення скелелазця полягає в розташуванні стоп і кистей для виконання стартового відштовхування, у момент якого повідомляється максимальне прискорення ЗЦМ тіла спортсмена-скелелазця. Фаза стартового відштовхування триває з моменту присідання на нижню опорну ногу до моменту її відриву від стартової платформи та визначається параметрами амплітуди кута (кут розгинання) й кутової швидкості (швидкості розгинання) в суглобах поясу нижніх кінцівок.

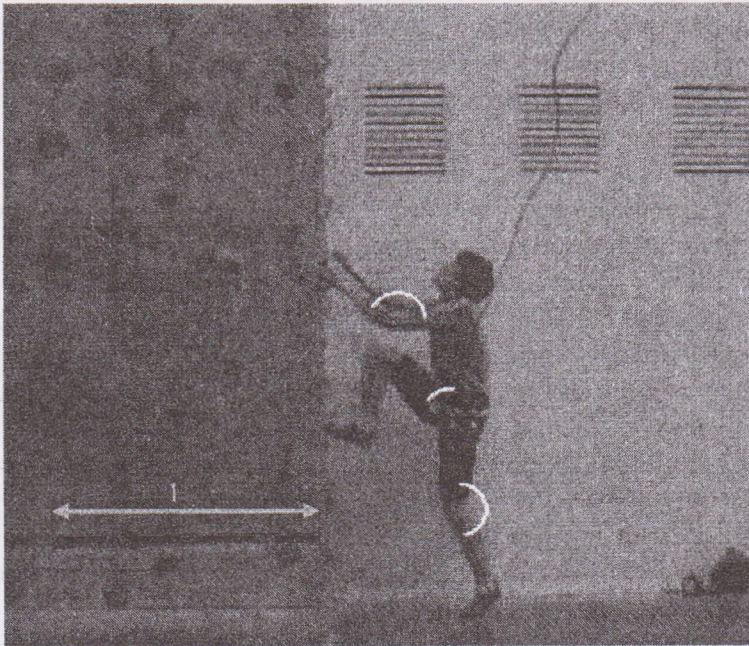


Рис. 1. Досліджувані просторові (кутові) характеристики стартового положення в сагітальній площині (спортсмен КМС 3-го)

Таким чином, досліджуючи особливості стартового відштовхування спортсменів-скелелазів, було встановлено (табл. 1), що у момент відриву нижньої опорної ноги від стартової платформи кутові характеристики в середньому становлять: амплітуда в колінному суглобі $51,0^\circ$ ($S = 1,43$), в кульшовому $81,5^\circ$ ($S = 3,14$); показники кутової швидкості в колінному суглобі становить $62,7 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 5,01$) і в $72,4 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 2,59$). У той же момент величини амплітуди кульшового й колінного суглобів верхньої опорної ноги дорівнюють $54,3^\circ$ ($S = 6,44$) і $67,9^\circ$ ($S = 3,01$). Показники кутової швидкості в кульшовому й колінному суглобах верхньої опорної ноги мають середні значення $55,9 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 9,22$) і $69,4 \text{ рад}\cdot\text{с}^{-1}$ ($S = 6,07$).

Таблиця 1

Параметри суглобів поясу нижніх кінцівок у момент відриву від стартової платформи спортсменів-скелелазів високого класу (n=16)

Параметри		Нижня опора		Верхня опора	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S
Амплітуда кута, град	тазостегновий	81,5	3,14	54,3	6,44
	колінний	51,0	1,43	67,9	3,01
Кутова швидкість $\text{рад}\cdot\text{с}^{-1}$	тазостегновий	62,7	2,59	55,9	9,22
	колінний	72,4	5,01	69,4	6,07

Завершення фази стартового відштовхування характеризується переходом тіла скелелазу від трьохопорного положення в двохопорне, при якому контакт із зачіпками здійснюється різнойменною іменною рукою і ногою. В цей момент часу верхня опорна нога (опорна біоланка) стає основною поштовховою, а вільна (безопорна біоланка) нога виконує закроковування на подальшу зачіпку. Опорна рука здійснює активне підтягування, а вільна рука виконує перехоплення-рух до подальшої зачіпки.

Подальше переміщення й захоплення вільною рукою зачіпки характеризує перехід тіла скелелазу з двохопорного положення в трьохопорне, при якому, як і раніше, нога залишається на опорі (продовжується фаза відштовхування від зачіпки), а дві руки виконують одночасне підтягування.

Перехід від трьохопорного положення тіла спортсмена в двохопорне пов'язаний із відривом від зачіпки нижньої опорної руки і виконанням перехоплення до подальшої зачіпки. В цей момент опори із зачіпками взаємодіють однойменна рука і нога. Необхідно відзначити, що подальше пересування спортсмена-скелелазу характеризується повторенням вищеписаних позицій.

При аналізі вказаних опорних позицій ми фокусувалися на зіставленні просторового взаєморозташування опорної і безопорної біокинематичних пар: «плече-передпліччя», «тулуб-стегно» і «стегно-гомілка». Біопара «плече-передпліччя» характеризує відстань між площиною скалодрома й тулубом спортсмена-скелелазу. Чим менше кут, що утворюється цією біопарою, тим відповідно менше загальна дистанція між тілом і площиною. Своєю чергою кутові параметри біопар «тулуб-стегно» і «стегно-гомілка» відображують висоту підйому й постановки нижньої кінцівки, що характеризує тривалість взаємодії ноги з опорою і подолану відстань за одне закроковування. На нашу думку, кутові показники даних біокинематичних пар найповніше характеризують опорні позиції спортсмена-скелелазу.

У процесі дослідження було встановлено, що в сагітальній площині кутові показники опорної і безопорної біопар «плече-передпліччя» в досліджуваних моментах опори характеризуються достатньо подібною тенденцією зміни (рис. 2). Так, наприклад, при переході від стартової позиції в двохопорне положення кут «плече-передпліччя» опорної біопари знижується на $80,4^\circ$ ($S = 3,45$), а безопорної – на $16,3^\circ$ ($S = 1,65$). При подальшому переміщенні кутові показники цих біопар дещо збільшуються: у опорній біопарі на $61,5^\circ$ ($S = 2,01$), в безопорній – на $6,1^\circ$ ($S = 1,29$). Перехід тіла спортсмена-скелелазу з трьохопорного положення в

двохопне характеризується загальним зниженням показників кута «плече-передпліччя» на $27,5^\circ$ ($S = 7,01$) і $37,6^\circ$ ($S = 4,15$) відповідно в опорній і безопорній біопарах.

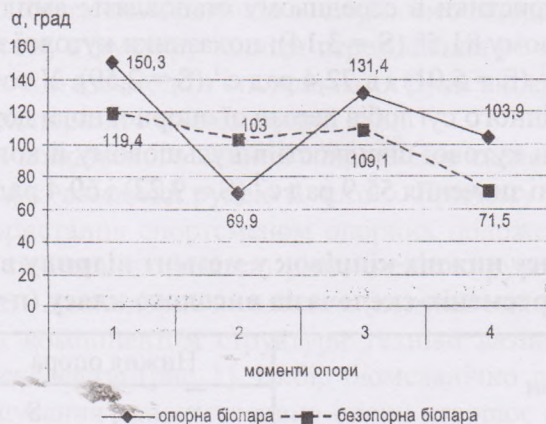


Рис. 2. Динаміка кутів показників біопари «плече-передпліччя» в досліджуваних моментах опори

Примітки: 1 – стартове відштовхування; 2 – момент початку двохопного положення різної іменною рукою і ногою; 3 – момент початку трьохопного положення; 4 – момент початку двохопного положення іменною рукою і ногою.

Досліджуючи значення кутів «тулуб-стегно» і «стегно-гомілка», необхідно відзначити, що в момент стартового відштовхування обидві нижні кінцівки знаходяться в опорному положенні, але для зручності сприйняття на рис. 3 та 4 розглядаються як «опорна» і «безопорна» біопари.

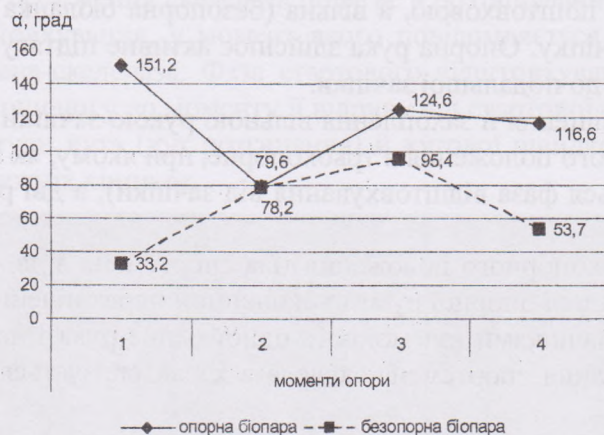


Рис. 3. Динаміка кутів показників біопари «тулуб-стегно» в досліджуваних моментах опори

Примітки: 1 – стартове відштовхування; 2 – момент початку двохопного положення різної іменною рукою і ногою; 3 – момент початку трьохопного положення; 4 – момент початку двохопного положення іменною рукою і ногою.

Зміна просторового взаєморозташування біоланок нижніх кінцівок при переході від стартового положення в двохопне пов'язана із зниженням показника кута «тулуб-стегно» в опорній біопарі в середньому на $71,6^\circ$ ($S = 6,11$) і його збільшенні в безопорній біопарі на 45° ($S = 2,95$). У подальшому переміщенні зміни кутів показників мають схожу динаміку (рис. 3).

Від моменту двохопного положення до трьохопного кут «тулуб-стегно» збільшується на 45° ($S = 4,38$) і $17,2^\circ$ ($S = 3,75$) в опорній і безопорній біопарах відповідно. В той час як при переході в двохопне положення ці показники знижуються в опорній біопарі на 8° ($S = 1,41$), в безопорній – на $41,7^\circ$ ($S = 5,66$).

Величини куту «стегно-гомілка» (рис. 4) при переході від стартового положення в двохопне характеризуються зниженням в опорній біопарі на $32,3^\circ$ ($S = 3,09$) і її збільшенням у безопорній на $80,1^\circ$ ($S = 8,83$). Перехід тіла спортсмена-скелелазу в трьохопну позицію від-

значається зниженням названого кута в безопорній біопарі на $28,8^\circ$ ($S = 2,16$), у той самий час цей показник в опорній біопарі незначно збільшується (на $5,5^\circ$; $S = 0,43$). Надалі (у двохопорному положенні) значення кута «стегно-гомілка» в опорній біопарі зростає на $22,4^\circ$ ($S = 2,74$), а в безопорній зменшується на $4,4^\circ$ ($S = 0,73$).

Узагальнюючи отримані під час нашого дослідження дані, слід зазначити, що опорні положення, які використовують спортсмени-скелелазы, які спеціалізуються в швидкісному лазінні, мають деякі типові особливості. До них можна віднести те, що практично в усіх досліджуваних положеннях величини кутів опорних біопар мають більші значення, ніж показники кутів безопорних біопар. Це відображує таке: позиції, використовувані при подоланні швидкісної траси, характеризуються розгинанням опорних кінцівок (верхніх і нижніх) і групуванням безопорних для виконання подальшого перехоплення-постановки.

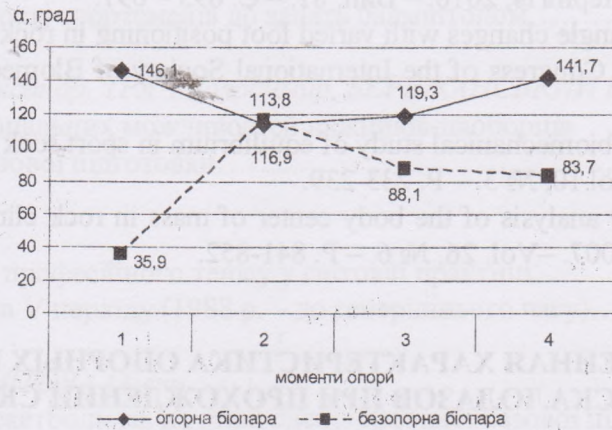


Рис. 4. Динаміка кутів показників біопари «стегно-гомілка» в досліджуваних моментах опори

Примітки: 1 – стартове відштовхування; 2 – момент початку двохопорного положення різноименною рукою і ногою; 3 – момент початку трюхопорного положення; 4 – момент початку двохопорного положення одноименною рукою і ногою.

Висновки.

1. Вивчення особливостей спортивної техніки на сьогоднішній день є важливою складовою процесу спортивного вдосконалення і заставою підвищення ефективності змагальної діяльності. При цьому дані спеціальної літератури дозволили констатувати фрагментарність досліджень питання вивчення техніки рухових дій у сучасному швидкісному лазінні.

2. Незважаючи на широку різноманітність варіантів розташування і всіляких комбінацій зачіпок на площині скалодрома, спортсмен-скелелаз при подоланні швидкісної траси прагне скоректувати положення свого тіла стосовно опори за допомогою координації роботи рук і ніг, що беруть участь у безпосередньому переміщенні.

3. У результаті досліджень встановлено, що опорні позиції, використовують спортсмени-скелелазы, які спеціалізуються в лазінні на швидкість, характеризуються розгинанням опорних кінцівок і групуванням вільних.

Перспективи подальших досліджень. Предметом подальших досліджень є розробка методичних рекомендацій, які спрямовані на вдосконалення окремих елементів техніки рухових дій спортсменів-скелелазів.

Список літератури

1. Гавердовский Ю. К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 911 с. : ил.
2. Лапутин А. Н. Современные проблемы совершенствования технического мастерства спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте [Электронный ресурс] / А. Н. Лапутин, Н. А. Носко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей / под. ред. С. С. Ермакова. – Х., 2002. – № 4. – С. 3–18. – Библиогр.: 5 назв. – рус.

3. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учеб. для студентов вузов физ. воспитания и спор. В. Н. Платонов. – Киев: Олимп. лит., 2004. – 807 с.: ил.
4. Попов Г. И. Биомеханические обучающие технологии на основе средств искусственной управляющей и предметной среды / Г. И. Попов // Наука в олимпийском спорте. – 2000 № 2. – С. 7.
5. Ратов И. П. Биомеханические технологии подготовки спортсменов / И. П. Ратов, Г. И. Попов, А. А. Лонгинов, Б. В. Шмонин. – М. : Физкультура и спорт, 2007. – 120 с.
6. Шульга А. С. Сравнительная характеристика техники двигательных действий скалолазов различной квалификации / А. С. Шульга // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. – Чернігів, 2010. – Вип. 81. – С. 693 – 697.
7. Abe S. Joint angle changes with varied foot positioning in rock climbing / S. Abe // In Proceedings of the XXVI Congress of the International Society of Biomechanics in Sports. – 2000 P. 390-392.
8. Quaine P. A biomechanical study of equilibrium in sport rock climbing / P. Quaine // C & Posture. – 1999. – Vol.10, № 3. – P. 233-239.
9. Sibella F. 3D analysis of the body center of mass in rock climbing / F. Sibella // Human movement science. – 2007. – Vol. 26, № 6. – P. 841-852.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОПОРНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ТЕЛА СПОРТСМЕНОВ-СКАЛОЛАЗОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ СКОРОСТНОЙ ТРАССЫ

Алексей ШУЛЬГА

Днепропетровский государственный институт физической культуры и спорта

Аннотация. Статья посвящена характеристике основных положений тела во время прохождения скоростной трассы. Выявлены особенности пространственной организации отдельных биокинематических пар в различных опорных позициях. Определены количественные показатели (угловые параметры) опорных положений тела спортсменов-скалолазов в различных моментах опоры. Представлена динамика изменения угловых параметров опорных и безопорных биокинематических пар. Установлено, что перемещение спортсменов-скалолазов по скоростной трассе связано с разгибанием опорных и группировкой безопорных рук и ног для выполнения захвата-постановки.

Ключевые слова: скоростное лазание, спортивная техника, пространственная характеристика.

SPATIAL CHARACTERISTICS OF SUPPORTING POSITIONS OF BODY OF SPORTSMEN-CLIMBERS AT PASSING OF SPEED ROUTE

Olexiy SHUL'HA

Dnipropetrovs'k State Institute of Physical Culture and Sport

Annotation. The article is devoted to characterization of the basic body positions during passing a speed route. The features of spatial organization of separate biotkinematics pairs are exposed in different supporting positions. The quantitative indexes (angular parameters) of supporting positions of body of sportsmen-climbers are certain in the different moments of support. The dynamics of angular change parameters of supporting and unsupporting biotkinematics pairs is presented. It is established that moving of sportsmen-climbers on a speed route is related to unbending of supporting and grouping of unsupporting hands and legs for implementation of griping-raising.

Key words: speed climbing, sport technique, spatial description.