

АНАЛІЗ ЗМІНИ КУТІВ БІОЛАНОК НАХИЛУ ТУЛУБА ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ГОРИЗОНТАЛІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ СТАНОВОЇ ТЯГИ В СТИЛІ СУМО ЮНИМИ ПАУЕРЛІФТЕРАМИ 12 РОКІВ

Ленько Д. Є.

*аспірант кафедри атлетизму силових видів спорту
Харківська державна академія фізичної культури
вул. Клочківська, 99, Харків, Україна
orcid.org/0009-0001-0028-116
Lenko_penko@ukr.net*

Джим В. Ю.

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
професор кафедри атлетизму та силових видів спорту
Харківська державна академія фізичної культури
вул. Клочківська, 99, Харків, Україна
orcid.org/0000-0002-4869-4844
djimvictor@gmail.com*

Орлов А. А.

*доктор філософії PhD,
доцент кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0003-1044-7191
orlov105@ukr.net*

Ключові слова:

*біомеханічний аналіз,
становя тяга в стилі сумо,
фазова структура, юні
пауерліфтери.*

Мета статті полягає у проведенні аналізу змін кутів біоланок нахилу тулуба по відношенню до горизонталі під час виконання змагальної вправи станової тяги в стилі сумо юними пауерліфтерами 12 років. Дослідження проводилося у ДЮСШ «Полтава», м. Полтава, та в ДЮСШ № 9 м. Харків, де брали участь 32 спортсмени етапу початкової підготовки другого року навчання віком 12 років у категорії до 55 кг. Проведений аналіз показників кутів нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини під час виконання станової тяги у стилі сумо юними пауерліфтерами віком 12 років виявив, що в кожній фазі вправи були зафіксовані найбільш значущі показники, що характеризують технічний складник виконання змагальної вправи. На етапі прийняття вихідного положення спостерігалися суттєві відмінності у техніці виконання між навантаженнями 30% та 90% від максимальної ваги. Це підтверджується високою достовірністю розбіжностей у результатах ($t_{1,3}=4,63$; $p_{1,3}<0,001$). У другій фазі під час підйому штанги було виявлено значну кількість помилок між цими ж рівнями навантаження ($t_{1,3}=4,82$; $p_{1,3}<0,001$). На етапі попереднього розгону також спостерігалася висока достовірна різниця між технічними показниками за обтяження 30% та 90% від максимальної ваги ($t_{1,3}=5,05$; $p_{1,3}<0,001$). Аналіз виконання фази фінального розгону показав, що за навантаження 30% кут нахилу тулуба становив $158,5\pm 5,64^\circ$, за 60% – $133,7\pm 5,45^\circ$, а за 90% – $110,5\pm 5,67^\circ$. Результати демонструють суттєві технічні розбіжності між обтяженнями 30% та 90%, що підтверджується високою достовірністю отриманих даних ($t_{1,3}=6,00$; $p_{1,3}<0,001$). У фазі фіксації технічні помилки також були

вираженими. Достовірна різниця між результатами виконання вправи за обтяження 30% та 90% підтверджує значні розбіжності у технічному складнику цієї фази ($t_{1,3}=4,90$; $p_{1,3}<0,001$). Таким чином, проведені дослідження підтверджують наявність суттєвих технічних відмінностей у виконанні станової тяги в стилі сумо у юних пауерліфтерів, які змінюються залежно від фаз вправи та рівня навантаження. Тож можна стверджувати, що проведені дослідження показників кута біолонок нахилу тулуба по відношенню до горизонталі під час виконання станової тяги в стилі сумо юними пауерліфтерами 12 років підтвердило, що існує суттєва різниця між технічними складниками виконання вправи у кожній фазі у спортсменів із різними обтяженнями від максимальної піднятої ваги, але особливі відмінності спостерігалися між вагою 30% та 90% від максимуму.

ANALYSIS OF CHANGES IN THE ANGLES OF THE BODY INCLINE IN RELATION TO THE HORIZONTAL WHEN PERFORMING THE SUMO-STYLE DEADLIFT BY YOUNG POWERLIFTERS 12 YEARS OLD

Lenko D. E.

*Postgraduate Student at the Department of Athleticism of Power Sports
Kharkiv State Academy of Physical Culture
Klochkivska str., 99, Kharkiv, Ukraine
orcid.org/0009-0001-0028-116
Lenko_penko@ukr.net*

Dzhym V. Yu.

*Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,
Professor at the Department of Athletics and Strength Sports
Kharkiv State Academy of Physical Culture
Klochkivska str., 99, Kharkiv, Ukraine
orcid.org/0000-0002-4869-4844
djimvictor@gmail.com*

Orlov A. A.

*Doctor of Philosophy PhD,
Associate Professor at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0003-1044-7191
orlov105@ukr.net*

Key words: *biomechanical analysis, sumo-style deadlift, phase structure, young powerlifters.*

The purpose of the article was to analyze changes in the angles of the body's inclination biolinks relative to the horizontal when performing a competitive exercise of the sumo-style deadlift by young powerlifters aged 12 years. The study was conducted in the city of Poltava at the Poltava Youth Sports School and in the city of Kharkiv at the Youth Sports School No. 9, where 32 athletes of the initial training stage of the second year of study aged 12 years in the category up to 55 kilograms participated. The analysis of the indicators of the angles of inclination of the body relative to the horizontal plane during the execution of the sumo-style deadlift by young powerlifters aged 12 years revealed that in each phase of the exercise the most significant indicators were

recorded that characterize the technical component of the performance of the competitive exercise. At the stage of assuming the starting position, significant differences in the execution technique were observed between loads of 30% and 90% of the maximum weight. This is confirmed by the high reliability of the differences in the results ($t_{1,3}=4,63$; $p_{1,3}<0,001$). In the second phase, during the barbell lift, a significant number of errors were found between the same load levels ($t_{1,3}=4,82$; $p_{1,3}<0,001$). At the stage of the preliminary acceleration, a high reliable difference was also observed between the technical indicators at a load of 30% and 90% of the maximum weight ($t_{1,3}=5,05$; $p_{1,3}<0,001$). Analysis of the execution of the final acceleration phase showed that at a load of 30% the angle of inclination of the torso was $158,5\pm 5,64^\circ$, at 60% – $133,7\pm 5,45^\circ$, and at 90% – $110,5\pm 5,67^\circ$. The results demonstrate significant technical differences between 30% and 90% loads, which is confirmed by the high reliability of the data obtained ($t_{1,3}=6,00$; $p_{1,3}<0,001$). In the fixation phase, technical errors were also pronounced. The significant difference between the results of performing the exercise with 30% and 90% loads confirms significant differences in the technical component of this phase ($t_{1,3}=4,90$; $p_{1,3}<0,001$). Thus, the conducted studies confirm the presence of significant technical differences in the performance of the sumo-style deadlift in young powerlifters, which vary depending on the phases of the exercise and the level of load. Therefore, it can be stated that the conducted study of the indicators of the angle of the biolinks of the torso inclination relative to the horizontal when performing a sumo-style deadlift by young powerlifters aged 12 confirmed that there is a significant difference between the technical components of the exercise in each phase in athletes with different loads from the maximum lifted weight, but special differences were observed between the weight of 30% and 90% of the maximum.

Постановка проблеми. Технічний складник виконання фізичних вправ у спорті має суттєве значення, особливо з погляду ефективності та раціонального використання спортсменами своїх фізичних можливостей [8, с. 752]. Досвід тренувань є одним із ключових чинників, що впливають на якість виконання вправ.

Варто зауважити, що ступінь впливу технічного аспекту на результати змагань варіюється залежно від виду спорту, зокрема в силових дисциплінах цей вплив є нерівномірним [1, с. 59; 2, с. 81; 9, с. 98]. У пауерліфтингу технічні дії спортсмена характеризуються порівняно низькою варіативністю. Однак юні пауерліфтери демонструють різні біомеханічні особливості виконання змагальних вправ через індивідуальні антропометричні відмінності. На етапі початкової підготовки технічні помилки є типовими, проте не завжди вони суттєво впливають на спортивні результати. Це підкреслює важливість вивчення біомеханічної структури рухів, зокрема кутів нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини під час виконання фаз присідань зі штангою [1, с. 59; 3, с. 98; 5, с. 332; 6, с. 86; 7, с. 86].

Дослідження виконання станової тяги в різних стилях виконання у пауерліфтингу дає змогу виділити основні аспекти техніки, такі як траєкторія руху штанги. Вона утворює складну тривимірну біомеханічну криву, яка суттєво впливає

на результативність виконання вправи. Ця крива є наслідком взаємодії різних чинників, серед яких – зовнішні (сила тяжіння, опір тертя, реакція опори) та внутрішні (м'язові зусилля, координаційні здібності, фізіологічний стан спортсмена) [6, с. 86; 7, с. 86].

Індивідуальні особливості пауерліфтерів разом із загальними біомеханічними принципами виконання вправ визначають характер взаємодії зі штангою. Аналіз траєкторії штанги дає змогу виявити як унікальні технічні особливості окремих спортсменів, так і універсальні закономірності, що сприяють оптимізації техніки виконання [5, с. 332; 10, с. 1396; 13, с. 756]. Це сприяє глибшому розумінню особливостей рухів у кожній фазі змагальної вправи.

Незважаючи на значну кількість наукових робіт, присвячених техніці виконання змагальних вправ і типових технічних помилок у пауерліфтингу, детальний біомеханічний аналіз фазових структур рухів залишається недостатньо висвітленим у літературі. Недостатність наукового обґрунтування щодо впливу технічних помилок на змагальний результат зумовлює актуальність цього дослідження [1, с. 59; 3, с. 98; 4, с. 100; 5, с. 332; 6, с. 86; 7, с. 86; 11, с. 120].

Зв'язок із науковими програмами і темами. Проведення дослідження заплановано згідно з науковим напрямом кафедри олімпійського та

професійного спорту «Перспективні напрями вдосконалення теоретичного та методичного забезпечення тренувальної діяльності у сучасному спорті» на 2020–2024 рр. (державний реєстраційний номер 0120U101061).

Мета дослідження – провести аналіз змін кутів біоланок нахилу тулуба по відношенню до горизонталі під час виконання змагальної вправи станової тяги у стилі сумо юними пауерліфтерами 12 років.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводилося у ДЮСШ «Полтава», м. Полтава, та у м. Харків у ДЮСШ № 9, де брали участь 32 спортсмени етапу початкової підготовки другого року навчання віком 12 років у категорії до 55 кг.

У пауерліфтингу одним із ключових аспектів, що характеризують техніку виконання станової тяги у стилі сумо, є траєкторія руху штанги та нахили тулуба спортсмена. Траєкторія руху штанги являє собою складну узагальнену криву, яка відображає взаємодію численних чинників, що впливають на виконання вправи. Ці чинники поділяються на зовнішні (гравітація, тертя, сила реакції опори тощо) та внутрішні (м'язові зусилля, координаційні здібності, морфофункціональні та психофізіологічні характеристики атлета, а також рівень його фізичної підготовки). Таким чином, форма траєкторії руху штанги та нахили тулуба є відображенням як індивідуальних особливостей спортсмена, так і загальних біомеханічних принципів виконання цієї змагальної вправи [1, с. 59; 3, с. 98; 4, с. 100].

Для оцінювання техніки виконання станової тяги у стилі сумо було проведено відеозапис виконання вправи спортсменами-початківцями з різними навантаженнями, які становили певний відсоток від їхнього максимального результату. Відеозапис здійснювався камерою, розташованою перпендикулярно до траєкторії руху грифа штанги. Такий метод забезпечує максимально точне визначення основних кутів між окремими сегментами тіла спортсмена. У межах експерименту кожен учасник виконував вправу протягом десяти спроб, з яких для подальшого аналізу вибирали найуспішнішу.

Обробка отриманих даних здійснювалася за допомогою програмного забезпечення Dartfish, у яке імпортувався відеоматеріал. Вимірювалися кути нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини за трьома групами навантажень: перша група – вага штанги становила 30% від максимуму, друга – 60%, третя – 90%. Отримані результати дають змогу зробити висновок щодо технічних особливостей виконання станової тяги залежно від рівня навантаження.

У дослідженні ми провели аналіз зміни кутів біоланок нахилу тулуба по відношенню до гори-

зонталі під час виконання станової тяги у стилі сумо юними пауерліфтерами 12 років з обтяженням 30% (20 кг), 60% (60 кг) та 90% (80 кг) від максимальної піднятої ваги.

У процесі виконання станової тяги у стилі сумо пауерліфтерами віком 12 років у фазі *прийняття вихідного положення* були зафіксовані такі значення кутів нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини: за обтяження, яке становило 30% від максимального, показник дорівнював $146,1 \pm 1,00^\circ$; за обтяження 60% – $149,7 \pm 1,05^\circ$, а за навантаженні 90% – $153,4 \pm 1,22^\circ$. Проведений статистичний аналіз виявив достовірну різницю між значеннями для навантажень у 30% та 60% ($t_{1,2}=2,48$; $p_{1,2}<0,05$), а також між 60% та 90% ($t_{2,3}=2,30$; $p_{2,3}<0,05$). Особливо значущі відмінності були зафіксовані між обтяженнями у 30% та 90% ($t_{1,3}=4,63$; $p_{1,3}<0,001$), що представлено в табл. 1.

У фазі *підйому штанги* під час виконання станової тяги у стилі сумо пауерліфтерами віком 12 років кути нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини за різних рівнів навантаження були такими: за обтяження 30% від максимального значення кут становив $149,5 \pm 2,05^\circ$; за навантаження 60% – $142,2 \pm 2,55^\circ$; за 90% – $133,2 \pm 2,69^\circ$. Статистично значущі відмінності були виявлені між 30% і 60% ($t_{1,2}=2,48$; $p_{1,2}<0,05$), а також між 60% і 90% ($t_{2,3}=2,43$; $p_{2,3}<0,05$). Найбільші розбіжності спостерігалися між навантаженнями 30% і 90% ($t_{1,3}=4,82$; $p_{1,3}<0,001$), що відображено в табл. 1.

Аналіз фази *попереднього розгону* показав, що кути нахилу тулуба до горизонтальної площини мали такі значення: за обтяження 30% – $153,8 \pm 3,31^\circ$; за 60% – $141,3 \pm 4,15^\circ$; за 90% – $125,0 \pm 4,65^\circ$. Статистично достовірні різниця спостерігалася між навантаженнями 30% і 60% ($t_{1,2}=2,35$; $p_{1,2}<0,05$) і між 60% і 90% ($t_{2,3}=2,62$; $p_{2,3}<0,05$). Найвищий рівень достовірності відмінностей було зафіксовано між 30% і 90% ($t_{1,3}=5,05$; $p_{1,3}<0,001$), що детально висвітлено в табл. 1.

У фазі *фінального розгону* значення кутів нахилу тулуба відносно горизонталі були такими: за навантаження 30% – $158,5 \pm 5,64^\circ$; за 60% – $133,7 \pm 5,45^\circ$; за 90% – $110,5 \pm 5,67^\circ$. Виявлено статистично значущі відмінності між 60% і 90% ($t_{2,3}=2,95$; $p_{2,3}<0,05$), а також між 30% і 60% ($t_{1,2}=3,16$; $p_{1,2}<0,01$). Найбільша достовірність відмінностей була зафіксована між 30% і 90% ($t_{1,3}=6,00$; $p_{1,3}<0,001$), що підтверджується даними табл. 1.

У фазі *фіксації* кути нахилу тулуба по відношенню до горизонтальної площини мали такі значення: за обтяження 30% – $102,0 \pm 2,59^\circ$; за 60% – $93,4 \pm 2,68^\circ$; за 90% – $84,2 \pm 2,55^\circ$. Значуща різниця була виявлена між 30% і 60% ($t_{1,2}=2,31$; $p_{1,2}<0,05$) та між 60% і 90% ($t_{2,3}=2,49$; $p_{2,3}<0,05$). Найбільші від-



№ Фази	1	2	3	4	5	6
Час виконання фази, t, c	0,000	0,070	0,140	0,210	0,524	1,468

Рис. 1. Кінограма елементів техніки та часу виконання змагальної вправи станової тяги у стилі сумо, виконана юним пауерліфтерами 12 років з обтяженням 30% від максимальної піднятої ваги штанги

Фази: 1 – прийняття вихідного положення; 2 – тяга штанги; 3 – попередній розгін; 4 – фінальний розгін; 5 – фіксація; 6 – опускання



№ Фази	1	2	3	4	5	6
Час виконання фази, t, c	0,000	0,384	0,489	0,699	0,874	2,306

Рис. 2. Кінограма елементів техніки та часу виконання змагальної вправи станової тяги у стилі сумо, виконана юним пауерліфтерами 12 років із 60% обтяженням від максимальної піднятої ваги штанги

Фази: 1 – прийняття вихідного положення; 2 – тяга штанги; 3 – попередній розгін; 4 – фінальний розгін; 5 – фіксація; 6 – опускання



№ Фази	1	2	3	4	5	6
Час виконання фази, t, c	0,000	0,524	0,768	1,118	2,061	4,158

Рис. 3. Кінограма елементів техніки та часу виконання змагальної вправи станової тяги у стилі сумо, виконана юним пауерліфтерами 12 років з обтяженням 90% від максимальної піднятої ваги штанги

Фази: 1 – прийняття вихідного положення; 2 – тяга штанги; 3 – попередній розгін; 4 – фінальний розгін; 5 – фіксація; 6 – опускання

Таблиця 1

Порівняльні зміни кутів біолонок нахилу тулуба по відношенню до горизонталі з обтяженням 30%, 60% та 90% від максимальної піднятої ваги штанги під час виконання юними пауерліфтерами 12 років змагальної вправи станової тяги у стилі сумо

№	Показники фаз рухів, (град)	Групи			Оцінка статистичної відмінності	
		Обтяження 30%	Обтяження 60%	Обтяження 90%	t	p
		$\bar{D}_1 \pm m_1$	$\bar{D}_2 \pm m_2$	$\bar{D}_3 \pm m_3$		
1.	Прийняття вихідного положення	146,1±1,00	149,7±1,05	153,4±1,22	$t_{1,2}=2,48$ $t_{1,3}=4,63$ $t_{2,3}=2,30$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$
2.	Тяги штанги	149,5±2,05	142,2±2,55	133,2±2,69	$t_{1,2}=2,23$ $t_{1,3}=4,82$ $t_{2,3}=2,43$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$
3.	Попереднього розгону	153,8±3,31	141,3±4,15	125,0±4,65	$t_{1,2}=2,35$ $t_{1,3}=5,05$ $t_{2,3}=2,62$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$
4.	Фінального розгону	158,5±5,64	133,7±5,45	110,5±5,67	$t_{1,2}=3,16$ $t_{1,3}=6,00$ $t_{2,3}=2,95$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$
5.	Фіксація	102,0±2,59	93,4±2,68	84,2±2,55	$t_{1,2}=2,31$ $t_{1,3}=4,90$ $t_{2,3}=2,49$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,001$ $p_{2,3}<0,05$
6.	Опускання штанги на поміст	137,2±1,10	142,5±1,89	144,6±1,95	$t_{1,2}=2,42$ $t_{1,3}=3,31$ $t_{2,3}=0,77$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,05$ $p_{2,3}>0,05$

мінності спостерігалися між 30% і 90% ($t_{1,3}=4,90$; $p_{1,3}<0,001$), результати відображено в табл. 1.

Під час аналізу фази *опускання штанги на платформу* кути нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини становили: за обтяження 30% – $137,2 \pm 1,10^\circ$; за 60% – $142,5 \pm 1,89^\circ$; за 90% – $144,6 \pm 1,95^\circ$. Значуща різниця була виявлена між 30% і 60% ($t_{1,2}=2,42$; $p_{1,2}<0,05$), а також між 30% і 90% ($t_{1,3}=3,31$; $p_{1,3}<0,01$), що узагальнено в табл. 1.

Графічно можна відстежити кути біолонок нахилу тулуба по відношенню до горизонталі під час виконання станової тяги у стилі сумо пауерліфтерами 12 років із вагою 30% (20 кг), 60% (60 кг) та 90% (80 кг) на рис. 4.

Таким чином, можна зробити висновок, що у спортсменів-початківців віком 12 років, які займаються пауерліфтингом, під час аналізу тренувального процесу, організованого за стандартними програмами дитячих спортивних шкіл, спостерігається значна різниця в технічних аспектах виконання станової тяги у стилі сумо за різних рівнів обтяження (30%, 60% та 90% від максимального). Виявлені розбіжності у технічних діях значною мірою залежать від фази виконання вправи, що підтверджує специфіку техніки спортсменів на етапі початкової підготовки.

Висновки. Аналіз наукових джерел [1, с. 59; 3, с. 98; 5, с. 332; 6, с. 86; 7, с. 86] свідчить про те, що високий рівень технічної майстерності сприяє

ефективнішому засвоєнню спеціальної фізичної підготовки. Ця залежність, своєю чергою, позитивно впливає на результати виконання станової тяги у стилі сумо, що було підтверджено даними, отриманими в ході проведених досліджень.

Проведений аналіз показників кутів нахилу тулуба стосовно горизонтальної площини під час виконання станової тяги в стилі сумо юними пауерліфтерами віком 12 років виявив, що в кожній фазі вправи були зафіксовані найбільш значущі показники, що характеризують технічний складник виконання змагальної вправи. На етапі прийняття вихідного положення спостерігалися суттєві відмінності у техніці виконання між навантаженнями 30% та 90% від максимальної ваги. Це підтверджується високою достовірністю розбіжностей у результатах ($t_{1,3}=4,63$; $p_{1,3}<0,001$). У другій фазі під час підйому штанги було виявлено значну кількість помилок між цими ж рівнями навантаження ($t_{1,3}=4,82$; $p_{1,3}<0,001$). На етапі попереднього розгону також спостерігалася висока достовірність різниці між технічними показниками за обтяження 30% та 90% від максимальної ваги ($t_{1,3}=5,05$; $p_{1,3}<0,001$). Аналіз виконання фази фінального розгону показав, що за навантаження 30% кут нахилу тулуба становив $158,5 \pm 5,64^\circ$, за 60% – $133,7 \pm 5,45^\circ$, а за 90% – $110,5 \pm 5,67^\circ$. Результати демонструють суттєві технічні розбіжності між обтяженнями 30% та 90%, що підтверджу-

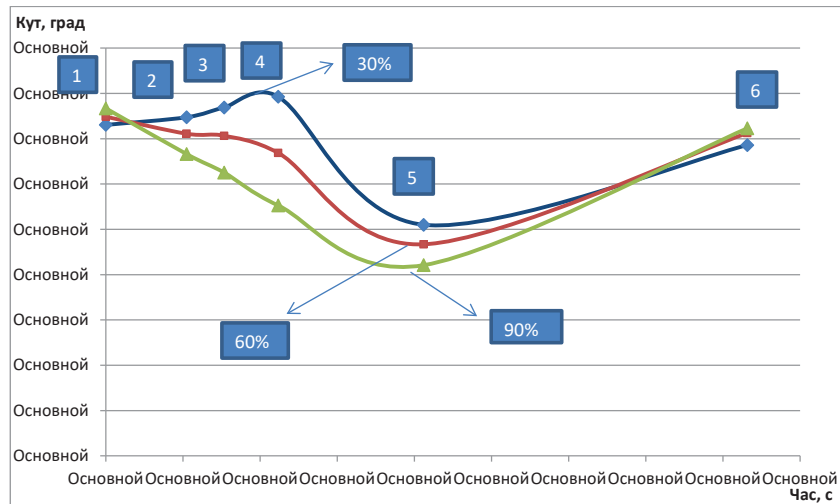


Рис. 4. Графік порівняння кутів біоланок нахилу тулуба по відношенню до горизонталі з обтяженням 30%, 60% та 90% від максимальної піднятої ваги штанги під час виконання юними пауерліфтерами 12 років змагальної вправи станової тяги у стилі сумо.

Обтяження від максимального \blacklozenge – 30%; \blacksquare – 60%; \blacktriangle – 90%. Фази: 1 – прийняття вихідного положення; 2 – тяга штанги; 3 – попередній розгін; 4 – фінальний розгін; 5 – фіксація; 6 – опускання

ється високою достовірністю отриманих даних ($t_{1,3}=6,00$; $p_{1,3}<0,001$). У фазі фіксації технічні помилки також були вираженими. Достовірна різниця між результатами виконання вправи за обтяження 30% та 90% підтверджує значні розбіжності у технічному складнику цієї фази ($t_{1,3}=4,90$; $p_{1,3}<0,001$). Таким чином, проведені дослідження підтверджують наявність суттєвих технічних відмінностей у виконанні станової тяги у стилі сумо у юних пауерліфтерів, які змінюються залежно від фаз вправи та рівня навантаження.

Тож можна стверджувати, що проведене дослідження показників кута біоланок нахилу тулуба

по відношенню до горизонталі під час виконання станової тяги у стилі сумо юними пауерліфтерами 12 років підтвердило, що існує суттєва різниця між технічними складниками виконання вправи у кожній фазі у спортсменів із різними обтяженнями від максимальної піднятої ваги, але особливі відмінності спостерігалися між вагою 30% та 90% від максимуму.

Перспектива подальших наукових пошуків полягатиме у порівняльному біомеханічному аналізі елементів техніки змагальної вправи станової тяги у стилі сумо під час виконання юними пауерліфтерами 16 років.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джим В.Ю., Ленко Д.Є. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки юних пауерліфтерів за допомогою різних тренажерних пристроїв у підготовчому періоді річного макроциклу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. № 6(166). С. 59–64. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6\(166\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6(166).12)
2. Джим М.О., Півень О.Б., Джим В.Ю. Зміни антропометричних показників у кваліфікованих спортсменок – фітнес-моделей під впливом методики функціонального тренування протягом річного макроциклу. *Фізичне виховання та спорт*. 2023. № 4. С. 81–89. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-10>
3. Канунов Р.А., Півень О.Б., Джим В.Ю. Аналіз технічних помилок при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами на етапі попередньо-базової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. № 4(163). С. 98–104. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04\(163\).19](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).19)
4. Канунов Р.А., Джим В.Ю., Півень О.Б. Кореляційний взаємозв'язок між основними елементами техніки поштовху класичного та морфологічними показниками і показниками фізичної підготовки, що забезпечують їх виконання юними важкоатлетами 12 років. *Фізичне виховання та спорт*. 2023. № 4. С. 100–109. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-12>
5. Олешко В.Г. Теорія та методика тренерської діяльності у важкій атлетиці : підручник. Київ : Олімпійська література, 2018. 332 с.

6. Півень О.Б., Дорофеева Т.І. Залежність спортивного результату від фізичного розвитку, морфофункціональної та спеціальної силової підготовленості важкоатлетів на етапі попередньої базової підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 4(60). С. 86–90.
7. Півень О.Б. Особливості навчально-тренувального процесу важкоатлетів 15–16 років у змагальному періоді річного макроциклу з використанням різних методів швидкісно-силової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 9. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. № 91. С. 86–90.
8. Платонов В.Н. Сучасна система спортивного тренування: Київ. : Перша друкарня, 2020. 752 с.
9. Харланова М.О., Джим В.Ю., Канунова Л.В. Вплив занять функціонального тренування на прояв спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих спортсменок – фітнес-моделей протягом підготовчого періоду. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. № 4(163). С. 98–104. DOI: 10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).34.
10. Antoniuk O., Pavlyuk Y., Pavlyuk O., Chopyk T. Types of weights trajectory in sntach used by female weightlifters of various build. *Journal of Physical Education and Sport* 22 (6), 1396–1402. DOI:10.7752/jpes.2022.06175
11. Podrihalo, O.O., Podrigalo, L.V., Bezkorovainyi, D.O., Halashko, O.I., Nikulin, I.N., Kadutskaya, L.A., et al. (2020). The analysis of handgrip strength and somatotype features in arm wrestling athletes with different skill levels. *Physical education of students*, 24 (2), 2020. 120–126. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0208>
12. Tykhorsky O., Dzhym V., Galashko M., Dzhym E.. Analysis of the morphological changes in beginning bodybuilders due to resistance training. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 18 Supplement issue 1, Art 52, 2018 pp. 382–386. DOI:10.7752/jpes.2018.s152
13. Vidal Pérez D., Miguel Martínez-Sanz J.M., Ferriz-Valero A., Gómez-Vicente V., Ausó E. Relationship of limb lengths and body composition to lifting in weightlifting. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18 (2), 756; <https://DOI:10.3390/ijerph18020756>.

REFERENCES

1. Dzhym V.Y., Lenko D. (2023). Udoshkonalennya spetsial'noyi fizychnoyi pidhotovky yunykhnauerlifteriv za dopomohoyu riznykh trenazherykh prystroyiv v pidhotovchomu periodi richnoho makrotsyклу [Improving the special physical training of young powerlifters using various training devices in the preparatory period of the annual macrocycle]. *Naukovyy chasopys natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova, Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport)* 6 (166). s. 59–64. DOI [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6\(166\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6(166).12) [in Ukrainian].
2. Dzhym, M.O., Piven', O.B., Dzhym, V.Y. (2023) Zminy antropometrychnykh pokaznykiv u kvalifikovanykh sport'smenok – fitnes modeley pid vplyvom metodyky funktsional'noho trenuvannya protyahom richnoho makrotsyклу. [Changes in anthropometric indicators in qualified female athletes - fitness models under the influence of functional training methods during the annual macrocycle]. *Fizyчне vykhovannya ta sport*. Odesa: Vydavnychyy dim «Hel'vetyka», (4), 81–89. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-10> [in Ukrainian].
3. Kanunov R.A., Piven O.B., Dzhym V. (2023). Analiz tekhnichnykh pomylrok pry vykonanni ryvka klasychnoho yunymy vazhkoatletamy na etapi poperedn'o-bazovoyi pidhotovky. [Aalysis of technical errors during the execution of the classical jerk by young weightlifters at the stage of preliminary basic training]. *Naukovyy chasopys natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova, Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport)* 4 (163). s. 98–104. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04\(163\).19](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).19) [in Ukrainian].
4. Kanunov, R.A., Dzhym, V.Y., Piven', O.B. (2023) Korelyatsiynny vzayemozv'yazok mizh osnovnymy elementamy tekhniky poshtovkhu klasychnoho ta morfolohichnymy pokaznykamy i pokaznykamy fizychnoyi pidhotovky, shcho zabezpechuyut' yikh vykonannya yunymy vazhkoatletamy 12 rokiv. [Correlation between the main elements of the classical push technique and morphological indicators and indicators of physical training that ensure their performance by young weightlifters aged 12]. *Fizyчне vykhovannya ta sport*. Odesa: Vydavnychyy dim «Hel'vetyka», (4), 100–109. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-12>
5. Oleshko V.H. (2018). Teoriia ta metodyka trenerskoi diialnosti u vazhkii atletytsi: pidruch. dlia stud. zakl. vyshchoi osvity z fiz. vykhovannya i sportu. [Theory and methods of coaching activity in weightlifting: tutorial. for students closing higher education in physics education and sports]. *National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Olympic literature*, 332 p. [in Ukrainian].

6. Piven O.B., Dorofeeva T.I. (2017) Zalejnist sportivnogo rezyltaty vid fizichnogo rozvitky, morfo-funkcionalnoi ta silovoi pidgotovlenosti vajkoatletiv na etapi poperednoi bazovoi pidgotovki [Dependence of sports results on physical development, morpho-functional and special strength training of weightlifters at the stage of preliminary basic training]. Slobozhan scientific and sports bulletin. No. 4 (60) p. 86–90. [in Ukrainian].
7. Piven O.B. (2017) Osoblivosti navchalno-trenyvalnogo procesy vajkoatletiv 15–16 rokiv v zmagalnomy periodi richnogo makrocikly z vikoristanniam riznih metodiv shvidkisno-silovoi pidgotovki [Features of the educational and training process of 15–16-year-old weightlifters in the competitive period of the annual macrocycle using various methods of speed and strength training]. Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanova. K.: Publishing House of the NPU named after M.P. Drahomanova, – Issue #9(91) p. 86–90. [in Ukrainian].
8. Platonov V.N. (2020). Suchasna systema sportyvnoho trenuvannya. [Modern system of sports training]: Kyiv.: Persha drukarnya. 2020. 752 p. [in Ukrainian].
9. Kharlanova M.O., Dzhym V.Y., Kanunova L.V. (2023). Vplyv zanyat' funktsional'noho trenuvannya na proyav spetsial'noyi fizychnoyi pidhotovlenosti kvalifikovanykh sport·smenok fitnes modeley protyahom pidhotovchoho periodu. [The effect of functional training classes on the manifestation of special physical preparedness of qualified female fitness models during the preparatory period.]. Naukovyy chasopys natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova, Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport) 4 (163). s. 98–104. DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).34 [in Ukrainian].
10. Antoniuk O., Pavlyuk Y., Pavlyuk O., Chopyk T. (2022). Types of weights trajectory in sntach used by female weightlifters of varius build. Journal of Physical. Journal of Physical Education and Sport 22 (6), 1396–1402. DOI:10.7752/jpes.2022.06175
11. Podrihalo, O.O., Podrigalo, L.V., Bezkorovainyi, D.O., Halashko, O.I., Nikulin, I.N., Kadutskaya, L.A., et al. (2020). The analysis of handgrip strength and somatotype features in arm wrestling athletes with different skill levels. Physical education of students, 24(2), 120–126. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0208>.
12. Tykhorsky O., Dzhym V., Galashko M., Dzhym E. (2018). Analysis of the morphological changes in beginning bodybuilders due to resistance training. Journal of Physical Education and Sport (JPES), 18 Supplement issue 1, Art 52, pp. 382–386. DOI: 10.7752/jpes.2018.s152.
13. Vidal Pérez D., Miguel Martínez-Sanz J.M., Ferriz-Valero A., Gómez-Vicente V., Ausó E. (2021). Relationship of limb lengths and body composition to lifting in weightlifting. Int. J. Environ. Res. Public Health, 18(2), 756; <https://DOI:10.3390/ijerph18020756>