

ПОРІВНЯЛЬНИЙ БІОМЕХАНІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНІКИ ЗМАГАЛЬНОЇ ВПРАВИ РИВКА КЛАСИЧНОГО ПРИ ВИКОНАННІ ЮНИМИ ВАЖКОАТЛЕТАМИ 13 РОКІВ

Канунов Р. А.

аспірант кафедри атлетизму силових видів спорту

Харківська державна академія фізичної культури

вул. Клочківська, 99, Харків, Україна

orcid.org/0009-0001-0028-116

zakhenon@gmail.com

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

Ключові слова:

*біомеханічний аналіз,
ривок класичний, рівень
підготовленості, юні
спортсмени.*

Мета статті – здійснити порівняльний біомеханічний аналіз елементів техніки змагальної вправи ривка класичного при виконанні юними важкоатлетами 13 років. Дослідження проводилося у двох ДЮСШ: у місті Ромни в ДЮСШ імені Калнишевського та в місті Харків у ДЮСШ ХТЗ. У ньому брало участь 42 спортсмени етапу попередньо-базової підготовки віком 13 років у категорії до 60 кілограмів. Проведене дослідження показників кута біоланок нахилу тулуба відносно горизонталі при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами 13 років показало, що в кожній фазі були виявлені найбільш істотні достовірні показники виконання технічного складника змагальної вправи. Так, у першій фазі достовірних відмінностей не спостерігалось ($p > 0,05$). У другій фазі попереднього розгону спортсмени з високим рівнем мали результат $21,2 \pm 2,69^\circ$ та високу достовірність ($t_{1,3} = 4,80$; $p_{1,3} < 0,001$). У фазі амортизації спортсмени з високим рівнем мали середній рівень достовірності ($t_{1,3} = 3,42$; $p_{2,3} < 0,01$). Четверта фаза – фінальний розгін – мала середній рівень достовірності в спортсменів з високим рівнем фізичної підготовленості та становила ($t_{1,3} = 3,46$; $p_{1,3} < 0,01$). У фазі безопорного присіду спортсмени з високим рівнем фізичної підготовленості мали слабку достовірність, про що свідчать результати ($t_{1,3} = 2,16$; $p_{1,3} < 0,05$). П'ята фаза опорного присіду виконана 13 важкоатлетами і мала, як і в попередній фазі, слабку достовірність у спортсменів з високим рівнем фізичної підготовленості ($t_{1,3} = 2,42$; $p_{1,3} < 0,05$). В останній фазі змагальної вправи ривка класичного вставання та фіксація виконані спортсменами з високим рівнем фізичної підготовленості, які показали достовірний результат відносно інших груп спортсменів ($t_{1,3} = 4,18$; $p_{1,3} < 0,001$). Тож можна стверджувати, що проведене дослідження показників кута біоланок нахилу тулуба відносно горизонталі при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами 13 років підтвердило, що є суттєва різниця між технічними складниками виконання вправи в кожній фазі у спортсменів з різними групами, але найкращий результат спостерігався в групах з високим та середнім рівнями фізичної підготовленості.

COMPARATIVE BIO-MECHANICAL ANALYSIS OF THE ELEMENTS OF THE COMPETITIVE JUMP EXERCISE TECHNIQUE PERFORMED BY YOUNG WEIGHTLIFTERS 13 YEARS OLD

Kanunov R. A.

*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
zakhenon@gmail.com*

Dzhym V. Y.

*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*

Key words: *biomechanical analysis, classical jerk, level of preparation, young athletes.*

The purpose of the article was a comparative biomechanical analysis of the elements of the technique of the competitive exercise of the classic jerk when performed by young weightlifters aged 13. The study was conducted in 2 secondary schools in the city of Romny, the Kalnyshevsky State Secondary School and Kharkiv State Secondary School, KhTZ, where 42 athletes of the pre-basic training stage aged 13 years in the category up to 60 kilograms participated. The conducted study of the indicators of the angle of the biolinks of the inclination of the body in relation to the horizontal when performing the classical jerk by young weightlifters aged 13 showed that in each phase the most significant and reliable indicators of the performance of the technical component of the competitive exercise were found. Thus, no significant differences were observed in the first phase ($p > 0,05$). The second phase of preliminary acceleration where athletes with a high level – had a result of $21.2 \pm 2.69^\circ$ and high reliability ($t_{1,3} = 4,80$; $p_{1,3} < 0,001$). In the amortization phase, athletes with a high level had an average level of reliability ($t_{1,3} = 3,42$; $p_{2,3} < 0,01$). The fourth phase of the final acceleration had an average level of reliability in athletes with a high level of physical fitness and was ($t_{1,3} = 3,46$; $p_{1,3} < 0,01$). In the unsupported squat phase, athletes with a high level of physical fitness had weak reliability, as evidenced by the results ($t_{1,3} = 2,16$; $p_{1,3} < 0,05$). The fifth phase of the support squat was performed by 13 weightlifters, as in the previous phase, it had weak reliability in athletes with a high level of physical fitness ($t_{1,3} = 2,42$; $p_{1,3} < 0,05$). In the last phase of the competitive exercise, the classical jerk, standing up and fixation performed by athletes with a high level of physical fitness had a highly reliable result in relation to other groups of athletes ($t_{1,3} = 4,18$; $p_{1,3} < 0,001$). Therefore, it can be stated that the research conducted on the indicators of the angle of the biolinks of the inclination of the trunk in relation to the horizontal when performing the classic jerk by young weightlifters of 13 years of age confirmed that there is a significant difference between the technical components of the exercise in each phase in athletes with different groups, but the best result was observed in groups with a high and average level of physical fitness.

Постановка проблеми. Технічний складник виконання вправ у спорті особливо характеризується ефективністю та раціональністю використання атлетом своїх фізичних можливостей [8, с. 752]. Так, на ефективність правильного виконання вправ впливає стаж занять спортсмена.

Особливо слід відмітити, що вплив спортивної техніки на змагальний результат не однаковий у силових видах спорту [1, с. 42; 2, с. 81; 9, с. 98]. Важка атлетика не виражається варіативністю технічних дій. Але при виконанні окремих вправ спортсмени мають відмінності в біомеханічній структурі руху штанги та окремих ланках тіла, адже всі антропометричні показники у важкоатлетів відрізняються. Крім того, атлети на етапі попередньої базової підготовки допускають багато технічних помилок, але ці помилки в технічних діях не завжди впливають на спортивний результат. Саме цей факт змусив проаналізувати біомеханічну структуру рухів нахилу тулуба відносно горизонталі в кожній із фаз при виконанні класичних вправ у важкій атлетиці [1, с. 42; 3, с. 98; 5, с. 332; 6, с. 86; 7, с. 86].

Дослідження ривка класичного у важкій атлетиці проливає світло на ключовий аспект техніки виконання цієї вправи – траєкторію руху штанги. Тривимірною картиною цього руху, суттєво впливаючи на результат, є складною узагальнювальною кривою. Вона віддзеркалює взаємодію безлічі чинників, які вміщують зовнішні впливи (силу тяжіння, опір тертя, реакцію опори тощо) та внутрішні фактори (м'язові сили, координаційні вміння, фізіологічний стан атлета) [6, с. 86; 7, с. 86].

Ця взаємодія визначається індивідуальними особливостями кожного спортсмена, а також загальними біомеханічними принципами, які лежать в основі виконання цієї складної вправи. Розглядаючи форму траєкторії, можна розрізнити не лише технічні особливості кожного атлета, а й універсальні біомеханічні закономірності, які допомагають оптимізувати техніку, [5, с. 332; 10, с. 1396; 13, с. 756]. Це розподілення дає змогу більш якісно та точно аналізувати рух в окремих частинах вправи.

На сьогодні проведено багато досліджень, що стосуються техніки виконання змагальних вправ та технічних помилок у важкій атлетиці, але робіт, у яких детально проаналізовано біомеханічний аналіз руху спортсмена на фазову структуру змагальних вправ, у науково-дослідних літературних джерелах наразі недостатньо. Відсутність наукового обґрунтування та впливу на змагальний результат технічних помилок пояснює актуальність нашого дослідження [1, с. 42; 3, с. 98; 4, с. 100; 5, с. 332; 6, с. 86; 7, с. 86; 11, с. 120].

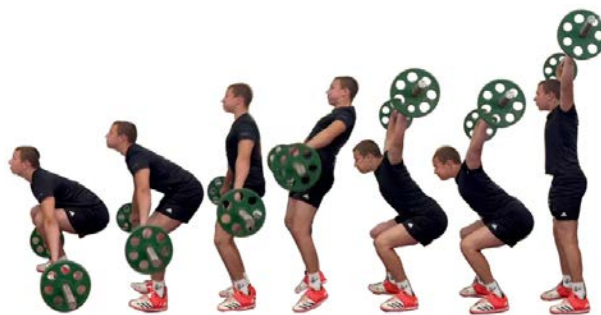
Зв'язок з науковими програмами і темами. Проведення дослідження заплановано відповідно до наукових напрямів кафедри атлетизму та силових видів спорту – «Шляхи вдосконалення тренувального процесу в спортсменів у силових видах спорту, боксу та кікбоксингу на 2024 та 2028 рр.».

Мета дослідження – здійснити порівняльний біомеханічний аналіз елементів техніки змагальної вправи ривка класичного при виконанні юними важкоатлетами 13 років.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводилося у двох ДЮСШ: у місті Ромни в ДЮСШ імені Калнишевського та в місті Харків у ДЮСШ ХТЗ. У ньому брали участь 42 спортсмени етапу попередньої базової підготовки віком 13 років у категорії до 60 кілограмів.

Для більш детального аналізу здійснено відеозйомку представників трьох груп рівня фізичного та технічного розвитку спортсменів (з високим – 11 осіб, середнім – 13 осіб та низьким – 18 осіб), що виконували ривок класичний. Кожен етап було детально виміряно за допомогою програми Dartfish, враховуючи кут нахилу тулуба відносно горизонталі та часу виконання кожного елемента техніки. Цей підхід дав змогу виявити спільні та відмінні риси в техніці виконання ривка класичного серед юних атлетів 13 років різного рівня підготовленості залежно від ваги штанги, яка становила 60% – 40 кг від максимальної піднятої ваги.

Техніка виконання ривка класичного, виконана 13-річними важкоатлетами, з урахуванням фаз руху представлено на рис. 1.



№ Фази	1	2	3	4	5	6	7
Час виконання фази, с	0	0,600	0,733	0,867	1,267	1,800	3,367

Рис. 1. Кінограма структури рухів та часу виконання окремих елементів техніки змагальної вправи ривок класичний юним спортсменом 16 років з 30 % вагою від максимальної 1 – взаємодія атлета зі штангою; 2 – попередній розгін; 3 – фаза амортизації; 4 – фінальний розгін; 5 – безопорний присід; 6 – опорний присід; 7 – вставання та фіксація

Проведене дослідження виконання ривка класичного юними важкоатлетами 13 років з обтяженням 60% – 40 кг від максимальної ваги представників трьох груп рівня фізичного та технічного розвитку показало відмінності кутів біоланок нахилу тулуба відносно горизонталі. У фазі взаємодії атлета зі штангою в спортсменів з низьким рівнем кут становив $20,2 \pm 1,44^\circ$, із середнім –

22,6±1,31°, а з високим – 23,3±1,51°. Проте достовірної різниці між показниками виявлено не було, тому можна стверджувати, що всі спортсмени різних груп мали технічну однорідність у виконанні цієї фази (табл. 1).

У фазі попереднього розгону в спортсменів з низьким рівнем кут становив 32,6±1,67°, із середнім – 26,5±1,55°, а з високим – 21,2±2,69°. Висока достовірна різниця кутів спостерігалася між виконанням вправи у спортсменів з низьким і високим рівнем ($t_{1,3}=4,80$; $p_{1,3}<0,001$) та у спортсменів зі середнім і високим рівнем фізичної працездатності ($t_{2,3}=2,31$; $p_{2,3}<0,05$). Можемо відстежити, що в спортсменів з низьким та середнім рівнем спостерігається слабка достовірність ($t_{1,2}=2,68$; $p_{1,2}<0,05$). У цій фазі спортсмени різних груп фізичної працездатності мали розходження в технічних діях, але найкраща технічність рухів фази відбулася в спортсменів з високим рівнем (табл. 1).

При виконанні фази амортизації в спортсменів із низьким рівнем кути біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі важкоатлетів 13 років становили 57,9±2,31°, із середнім – 53,7±2,55°, а у спортсменів з високим рівнем кути становили 52,7±2,65°. Достовірна різниця результату спостерігалася між виконанням спортсменами з низьким та середнім рівнем ($t_{1,2}=2,32$; $p_{1,2}<0,05$), а також між низьким і високим рівнем, про що свідчать

результати ($t_{1,3}=3,42$; $p_{2,3}<0,01$), тож можна стверджувати, що в спортсменів з високим рівнем фізичної працездатності відносно інших груп технічні дії були набагато кращими (табл. 1).

Дослідження фази фінального розгону при виконанні ривка класичного важкоатлетами 13 років показало, що при виконанні вправи в спортсменів з низьким рівнем кут біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі становив 94,7±2,64°, із середнім – 102,5±2,45°, з високим – 107,7±2,67°. Достовірна різниця результату спостерігалася між виконанням фази у спортсменів з низьким та середнім рівнем працездатності ($t_{1,2}=2,17$; $p_{1,2}<0,05$), а також між низьким і високим рівнем ($t_{1,3}=3,46$; $p_{1,3}<0,01$), (табл. 1).

У фазі безопорного присіду при виконанні ривка класичного важкоатлетами 13 років у спортсменів з низьким рівнем кути біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі становили 77,1±0,90°, із середнім – 75,3±0,89°, з високим – 74,2±1,00°. Достовірна різниця отриманих результатів спостерігалася лише між виконанням фази у спортсменів з низьким та високим рівнем, що мав слабку достовірність ($t_{1,3}=2,16$; $p_{1,3}<0,05$), (табл. 1).

У фазі опорного присіду важкоатлетами 13 років середній результат кутів біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі становив у спортсменів з низьким рівнем 53,8±0,80°, із середнім – 52,5±0,91, з високим рівнем (90%) – 50,8±0,95°.

Таблиця 1

Порівняльні зміни кутів біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі у вправі ривок класичний з обтяженням 60% – 40 кг від максимальної ваги при виконанні юними важкоатлетами 13 років різних груп за рівнем фізичної підготовленості (n=42)

№	Фази рухів, (градуси)	Групи / кількість			Оцінка статистичної відмінності	
		Низький n=18	Середній n=13	Високий n=11	t	p
		$\bar{O} 1 \pm m1$	$\bar{O} 2 \pm m2$	$\bar{O} 3 \pm m3$		
1	Взаємодія атлета зі штангою	20,2±1,44	22,6±1,31	23,3±1,51	t1,2=1,23 t1,3=0,43 t2,3=0,35	p1,2>0,05 p1,3>0,05 p2,3>0,05
2	Попередній розгін	32,6±1,67	26,5±1,55	21,2±1,69	t1,2=2,68 t1,3=4,80 t2,3=2,31	p1,2<0,05 p1,3<0,001 p2,3<0,05
3	Фаза амортизації	57,9±2,31	53,2±2,55	52,7±2,65	t1,2=2,32 t1,3=3,42 t2,3=1,10	p1,2<0,05 p1,3>0,01 p2,3>0,05
4	Фінальний розгін	94,7±2,64	102,5±2,45	107,7±2,67	t1,2=2,17 t1,3=3,46 t2,3=1,44	p1,2<0,05 p1,3<0,01 p2,3>0,05
5	Безопорний присід, кут	77,1±0,90	75,3±0,89	74,2±1,00	t1,2=1,42 t1,3=2,16 t2,3=0,82	p1,2>0,05 p1,3<0,05 p2,3>0,05
6	Опорний присід, кут	53,8±0,80	52,5±0,91	50,8±0,95	t1,2=1,07 t1,3=2,42 t2,3=1,29	p1,2>0,05 p1,3<0,05 p2,3>0,05
7	Вставання та фіксація, кут	74,8±1,98	69,8±1,85	65,1±1,65	t1,2=2,32 t1,3=4,18 t2,3=2,11	p1,2<0,05 p1,3<0,001 p2,3<0,05

Достовірна різниця результатів рухів спостерігалася лише між виконанням фази у спортсменів з низьким та високим рівнем, що мав слабку достовірність ($t_{1,3}=2,42$; $p_{1,3}<0,05$), (табл. 1).

Результати показників кута біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі у фазі вставання та фіксації важкоатлетів 13 років становили у спортсменів з низьким рівнем $74,8\pm 1,98^\circ$, із середнім – $69,8\pm 1,85^\circ$, з високим – $65,1\pm 1,65^\circ$. Достовірна різниця результату спостерігалася між виконанням фази у спортсменів з низьким та середнім рівнем, про що свідчить слабка достовірність ($t_{1,2}=2,32$; $p_{1,2}<0,05$), між спортсменами з низьким і високим рівнем результат становив ($t_{1,3}=4,18$; $p_{1,3}<0,001$) та між спортсменами із середнім рівнем і високим становив ($t_{2,3}=2,11$; $p_{2,3}<0,05$), (табл. 1).

Проведене дослідження показників кута біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами 13 років показало, що є суттєва різниця між технічними складниками виконання вправи в кожній фазі в спортсменів з різними групами, але найкращий результат спостерігався в групах з високим і середнім рівнем фізичної підготовленості.

Графічно можна відстежити кути нахилу тулуба відносно горизонталі при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами 13 років трьох різних груп фізичної підготовленості (низький, середній, високий рівень) на рисунку 2. Так, найбільший кут нахилу тулуба визначено в спортсменів з низькою фізичною підготовленістю.

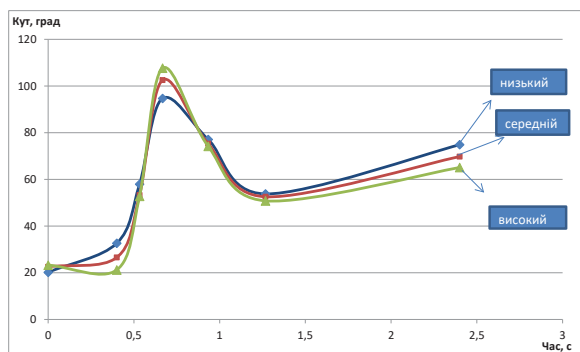


Рис. 2. Графік динаміки зміни кутів біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі важкоатлетами 13 років трьох різних груп фізичної підготовленості (низький, середній, високий рівень) при виконанні змагальної вправи ривок класичний

Спортсмени різних груп фізичної підготовленості:

◆ – низький; ■ – середній; ▲ – високий рівень.

Отже, аналіз тренувального процесу, що здійснювався за традиційною програмою дитячих спортивних шкіл, свідчить про становлення та виконання елементів техніки ривка класичного першої змагальної вправи важкої атлетики, про більш значні зрушення в техніці, отримані в групі з високим рівнем фізичної підготовленості.

Спортсменам з низьким рівнем фізичної підготовки, зі свого боку, треба приділити велику увагу вправам для розвитку загальної та спеціальної фізичної підготовки, поліпшувати силові показники в допоміжних вправах, які в поєднанні з технікою неодмінно покращать їхні загальні результати.

Висновки. Проведений аналіз наукової літератури (Власко, Джим, 2023; Джим, Мулик, 2023; Джим, Канунова, 2022; Канунова, Плотников, Півень, (2020); Тихорський, 2019; Tykhorskyi, 2021; Podrihalo, Podrigalo, Bezkorovainyi, Halashko, Nikulin, Kadutskaya, [3; 4; 5; 9; 10; 11; 14]) підтвердив, що високий рівень фізичного розвитку позитивно впливає на опанування класичних важкоатлетичних вправ, а отже, і на змагальний результат змагальної вправи ривка класичного загалом, що й було підтверджено нашим дослідженням.

Проведене дослідження показників кута біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами 13 років показало, що в кожній фазі були виявлені найбільш істотні достовірні показники виконання технічного складника змагальної вправи. Так, у першій фазі достовірних відмінностей не спостерігалось ($p>0,05$). У другій фазі попереднього розгону спортсмени з високим рівнем мали результат $21,2\pm 2,69^\circ$ та високу достовірність ($t_{1,3}=4,80$; $p_{1,3}<0,001$). На фазі амортизації спортсмени з високим рівнем мали середній рівень достовірності ($t_{1,3}=3,42$; $p_{2,3}<0,01$). Четверта фаза – фінальний розгін – мала середній рівень достовірності у спортсменів з високим рівнем фізичної підготовленості ($t_{1,3}=3,46$; $p_{1,3}<0,01$). У фазі безопорного присіду спортсмени з високим рівнем фізичної підготовленості мали слабку достовірність, про що свідчать результати ($t_{1,3}=2,16$; $p_{1,3}<0,05$). П'ята фаза опорного присіду, виконана 13 важкоатлетами, мала, як і в попередній фазі, слабку достовірність у спортсменів з високим рівнем фізичної підготовленості ($t_{1,3}=2,42$; $p_{1,3}<0,05$). В останній фазі змагальної вправи ривка класичного вставання та фіксація, виконана спортсменами з високим рівнем фізичної підготовленості, мали високий достовірний результат відносно інших груп спортсменів ($t_{1,3}=4,18$; $p_{1,3}<0,001$).

Тож можна стверджувати, що проведене дослідження показників кута біолонок нахилу тулуба відносно горизонталі при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами 13 років підтвердило, що є суттєва різниця між технічними складниками виконання вправи в кожній фазі у спортсменів з різними групами, але найкращий результат спостерігався в групах з високим та середнім рівнем фізичної підготовленості.

Перспектива подальших наукових пошуків полягатиме в порівняльному біомеханічному аналізі елементів техніки змагальної вправи поштовху класичного при виконанні юними важкоатлетами 13 років.

ЛІТЕРАТУРА

1. Джим В. Ю., Канунова Л. В. Аналіз тренувальних занять учнів старшої загальноосвітньої школи, які займаються в секції з важкої атлетики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки : реалії та перспективи : зб. наук. Праць*. Вип. 90. 2022. С. 42–47. DOI <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.90.09>.
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. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023 (4), 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) 4 (163). 2023. 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. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023 (4), 100–109.* <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-12>
5. Олешко В. Г. Теорія та методика тренерської діяльності у важкій атлетиці : підруч. для студ. закл. вищої освіти з фіз. виховання і спорту. Київ : Національний університет фізичного виховання і спорту України, 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 в 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) (91). 2017. 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) 4 (163). 2023. 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 varius build. *Journal of Physical 2022. 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., Kanunova L. V. (2022). Analiz trenuvalnykh zaniat uchniv starshoi zahalnoosvitnoi shkoly, yaki zaimaiutsia u sektsii z vazhkoi atletyky [Analysis of training classes of senior secondary school students who are engaged in the weightlifting section]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Drahomanova. Seriiia 5 : Pedahohichni nauky : realii ta perspektyvy : zb. nauk. Prats. Vyp. 90. P. 42–47. DOI https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.90.09 [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]. *Fizychno 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., Dzhyym V. (2023). Analiz tekhnichnykh pomylk pry vykonanni ryvka klasychnoho yunymy vazhkoatletamy na etapi poperedn'o-bazovoyi pidhotovky. [Analysis 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., Dzhyym, V. Y., Piven', O. B.. (2023) Korelyatsiynyy 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]. *Fizychno 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. vykhovannia 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) Zaleznist 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 shvidkisko-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. P. 752 p. [in Ukrainian].
 9. Kharlanova M.O., Dzhyym V. Y., Kanunova L.V. (2023). Vplyv zanyat' funktsional'noho trenuvannya na proyav spetsial'noyi fizychnoyi pidgotovlenosti 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., Dzhyym V., Galashko M., Dzhyym 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>.