

Особливості впливу тренувальної програми у підготовчому періоді річного макроциклу на морфо-функціональні, силові та швидкісно-силові показники армрестлерів 14-15 років

Безкоровайний Д.О.¹, Камаєв О.І.², Орлов А.А.³, Глядя С.О.⁴

¹ Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

² Харківська державна академія фізичної культури

³ Запорізький національний університет

⁴ Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Анотація. Мета: визначити особливості впливу тренувальної програми у підготовчому періоді річного макроциклу на морфо-функціональні, силові та швидкісно-силові показники армрестлерів 14-15 років. **Матеріал та методи.** У дослідженні використано такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення наукової та методичної інформації; педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; математико-статистичні методи дослідження з використанням ліцензійної програми STATISTICA 10. Дослідження проводилося на території Полтавської області в м. Кобеляки на базі ДПТНЗ «Професійний аграрний ліцей» з січня по червень 2023 року, в якому брали участь 10 спортсменів-армрестлерів віком 14–15 років, які тренувалися за програмою зі швидкісно-силовою спрямованістю. **Результати:** за проведеним дослідженням надано результати послідовного експерименту, що констатують підвищення функціональних показників серцево-судинної та дихальної систем наприкінці дослідження, також відбулось підвищення силових показників у всіх тестових вправах, причому збільшення сили виявилось достовірним (t -критерій коливався від 2,25 до 4,21 при $p < 0,05$). Швидкісно-силові показники (час досягнення максимальної сили, швидкісно-силовий індекс, градієнт сили, сила за 500 мс і час досягнення сили в 1 кг) мали тенденцію до покращення, але достовірні зміни відбулися тільки в силі за 500 мс і часу досягнення сили в 1 кг (t -критерій коливався від 2,93 до 3,96 при $p < 0,05$), причому значно підвищилися показники лівої руки. **Висновки.** Блокова програма тренувань дозволила значно покращити показники частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, життєвого індексу, коефіцієнту витривалості, що сприяло досягненню достовірного покращення адаптаційного потенціалу юних армрестлерів. Під час експерименту достовірно підвищилися показники сили 14–15-річних спортсменів у всіх тестових вправах, на основі цих змін визначилася тенденція до покращення часу досягнення максимальної сили, градієнту сили, швидкісно-силового індексу, а результати показника сили за 500 мс і часу досягнення сили в 1 кг достовірно покращилися.

Ключові слова: армрестлінг, юні спортсмени, вибухова сила, змагальні вправи, швидкісно-силові показники.

Вступ. Однією з основних фізичних якостей людини найбільш важливе прикладне значення належить силі. Численні дані літератури свідчать про те, що в юнацькому віці наголошується низький рівень розвитку сили та швидкісно-силових здібностей (Безкоровайний, & Камаєв, 2023; Ahamed, et. al., 2013; Chang-Yk Lee, et. al., 2022; Min Kyung-hyun, et. al., 2018). Це обумовлено

низьким науковим і методичним рівнем фізичної підготовки юнаків, які навчаються в різних закладах освіти (Harčarik, 2020; Mao, et. al., 2022). Особливе це відноситься до застосування силових вправ в армрестлінгу (Власко, & Джим, 2023; Diffrient, 2019; Hirai, et. al., 2021; Ogawa, et. al., 2022).

Відомо, що будь-яка рухова активність людини пов'язана з природним

проявом різних м'язових зусиль динамічного й ізометричного характеру. У цих м'язових проявах найважливіше місце займає саме фізична якість – сила. При цьому, у багатьох випадках думки авторів сходяться на тому, що за допомогою дозованих вправ вдасться ефективніше розвивати силові здібності осіб юного віку (Мазуренко, 2019; Podrihalo, et. al., 2017; Silva, et. al., 2009; Zixiang Tong, et. al., 2021). Що ж до застосування напруг у швидкісно-силовій підготовці юнаків-армрестлерів, то в цьому питанні немає єдиної думки про їхню користь.

Є окремі наукові дані, які дозволяють говорити про те, що при правильному поєднанні динамічних і статичних напруг можна одержати більш виражені результати в прирості сили, як у дорослих, так і юних армрестлерів. Проте, на нашу думку, повністю переносити методи тренування дорослих спортсменів до тренувального заняття юнаків без наукового обґрунтування буде небезпечним для здоров'я зростаючого організму (Акріна, et. al., 2013; Burdukiewicz, et. al., 2018; Coletta, et. al., 2022; Podrigalo, et. al., 2021; Rovnaya, et. al., 2019).

Процес підготовки юних рукоборців передбачає використання блокової системи тренувань, що була запропонована Ю.В. Верхошанським, (2005). Річна програма підготовки містить п'ять блоків: 1 – блок попереднього тренування (2 по 12 тижнів); 2 – блок базового тренування (16 тижнів); 3 – блок спеціалізованого тренування (8 тижнів); 4 – змагальний блок (1 тиждень); 5 – блок відновлюваного тренування (3 тижні).

Враховуючи темпи зростання силових можливостей 14–15-річних спортсменів на етапі попередньої базової підготовки фахівці рекомендують особливу увагу приділяти розвитку сили та швидкісно-силових можливостей (Bezkorovainyi, et. al., 2019).

Базова підготовка юних спортсменів є підґрунтям становлення спортивної майстерності на наступних етапах тренувального процесу. В

армрестлінгу на сьогодні недостатньо охоплено методіку спортивної підготовки у процесі багаторічного тренування. Лише низка досліджень присвячена особливостям методіки тренувального процесу юних армрестлерів (Безкоровайний, 2013; Podrigalo, et. al., 2020).

Досліджень, що спрямовані на пошук оптимальних методичних підходів до процесу розвитку силових і швидкісно-силових здібностей юних рукоборців проведено украй мало. У зв'язку з цим, враховуючи функціональні зв'язки між силовими показниками швидкісно-силових здібностей і морфо-функціональними даними, є важливим визначити ступінь указаних зв'язків юних армрестлерів.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами і темами. Дослідження проводилося згідно зі зведеним планом науково-дослідної роботи Харківської державної академії фізичної культури «Перспективні напрями вдосконалення теоретичного та методичного забезпечення тренувальної діяльності у сучасному спорті» на 2019-2024 рр. (номер державної реєстрації 0120U101061).

Мета дослідження – визначити особливості впливу тренувальної програми у підготовчому періоді річного макроциклу на морфо-функціональні, силові та швидкісно-силові показники армрестлерів 14-15 років.

Матеріал та методи дослідження. В дослідженні використано такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення наукової та методичної інформації; педагогічне спостереження; педагогічний експеримент; математико-статичні методи дослідження з використанням ліцензійної програми STATISTICA 10.

Дослідження проводилось на території Полтавської області в м. Кобеляки на базі ДПТНЗ «Професійний аграрний ліцей» з січня по червень 2023 року, в якому брали участь 10 спортсменів-армрестлерів віком 14–15 років, які тренувались за програмою зі швидкісно-силовою спрямованістю.

Для дослідження морфо-функціональних показників вимірювалися: вага тіла (кг), зріст (см), артеріальний тиск (мм рт. ст.), частота серцевих скорочень (уд/хв), спірометрія (мл) та кистьова динамометрія (кг).

На основі аналізу результатів дослідження (Безкоровайний, 2013; Мазуренко, 2019; Камаєв, and et. al., 2020), анкетування тренерів і спортсменів було визначено чотири силові тестові вправи, що забезпечують виконання змагальної дії в армрестлінгу: згинання пальців рук, натяжка молотком, гак і згинання кисті. Ці вправи виконувалися лівою та правою руками. Під час проведення тренувань зазначені вправи виконувалися в наступній послідовності: понеділок – згинання пальців і натяжка молотком; середа – згинання кисті; п'ятниця – гак.

Силові можливості в тестових вправах визначалися електротензодинамометром серії FL 1K 0,5N, 1000N, Kern & Sohn GmbH (Китай) з класом точності до 100 г, що був закріплений на спеціалізованому столі для армрестлінгу за допомогою спеціально виготовленого блочного пристрою. Під час вимірювання сили м'язів рук випробуваний ставав обличчям до столу, хапав рукою тримачі приладів і стиснув їх з максимальною силою, не відриваючи лікоть робочої руки від столу. Відстань між тримачами пристрою легко змінювалася і підбиралася індивідуально для кожного спортсмена. Спеціальна комп'ютерна програма AFH-FASTFD дозволила обробляти дані вимірювань у режимі реального часу (в режимі он-лайн) та раніше зібрані дані з пам'яті електричного тензодинаміометра (оф-лайн). AFH-FASTFD сумісна з операційними системами Windows.

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою ліцензованої програми STATISTICA 10. Під час статистичного аналізу були визначені та розраховані наступні параметри: максимальна (F) та відносна сила ($F_1 = \Sigma F/m$), кг; сумарний індекс сили в

чотирьох силових вправах ($\Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$), кг; сумарний індекс сили на 500 мс (ΣF_{500}), кг; час досягнення максимальної сили ($\Sigma t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$), с; швидкісно-силовий індекс ($J = \Sigma F / \Sigma t$), кг/с; середня сила, індекс чотирьох вправ ($\bar{F} = \Sigma F / 4$), кг; градієнт загальної сили чотирьох вправ ($\Sigma t_{0,5F}$), мс; швидкісно-силовий індекс в перші 500 мс ($J_{500} = \Sigma F_{500} / \Sigma t_{500}$), час досягнення сили 1 кг ($t_1 = \Sigma t_{0,5F} / (0,5 \times F)$), мс/кг.

Результати дослідження та їх обговорення. За проведеним дослідженням надаються результати послідовного експерименту з армрестлерами 14–15 років, який охоплює блок попереднього тренування протягом 24 тижнів (січень–червень). Перший 12 тижневий цикл містив: 1–6 тижні – багато повторна робота (до 50 повторів) з невеликими обтяженнями (до 50 % від максимального), кросова підготовка, загальнорозвиваючі вправи; 7–8 тижні – спеціальні вправи виконувалися з максимальною швидкістю (10–15 повторів), кросова підготовка, загальнорозвиваючі вправи та вправи допоміжної фізичної підготовки (ДФП); 9–12 тижні – спеціальні вправи виконувалися зі значними обтяженнями (80–90 % від максимальних) до 8 повторів, вправи ЗФП і ДФП.

Другий 12 тижневий цикл практично повторював перший, але зі збільшенням тренувальних навантажень залежно від індивідуальних темпів зростання фізичних і функціональних можливостей спортсмена та підвищення частки вправ допоміжної фізичної підготовки.

Середній вік підлітків під час дослідження склав 14,80 років, а досвід тренувань 1,9 років. Під час проведення експерименту зріст спортсменів підвищився на 1,92 %, а маса тіла зросла на 2,69 %, відповідно індекс маси тіла (індекс Кетле) змінився на 1,38 %, що відповідає віковій нормі (табл. 1).

Функціональні показники серцево-судинної та дихальної систем мають тенденцію до покращення наприкінці дослідження. Так, частота серцевих

скорочень знизилася на 7,23 % (від 85,70 уд/хв до 79,50 уд/хв), систолічний і діастолічний артеріальний тиск знизились відповідно на 3,81 % (від 137,44 мм рт. ст.

до 132,20 мм рт. ст.) і на 6,87 % (від 75,30 мм рт. ст. до 70,13 мм рт. ст.), життєвий індекс підвищився на 9,87 % (від 55,74 мл/кг до 61,23 мл/кг).

Таблиця 1

Динаміка морфо-функціональних показників 14–15-річних армрестлерів

Показник	$\bar{x} \pm m$		Зміни, %	Достовірність
	січень	червень		
Вік, роки	14,80±0,30		-	-
Зріст, см	163,66±1,85	166,80±2,33	1,92	t=1,06; p>0,05
Вага, кг	58,04±1,23	59,60±1,35	2,69	t=0,84; p>0,05
Стаж занять, роки	1,90±0,23		-	-
ЧСС, уд/хв.	85,70±3,02	79,50±2,14	-7,23	t=1,66; p>0,05
Артеріальний тиск (систолічний), мм рт. ст.	137,44±2,29	132,20±1,88	-3,81	t=1,77; p>0,05
Артеріальний тиск (діастолічний), мм рт. ст.	75,30±2,96	70,13±2,18	-6,87	t=1,13; p>0,05
Життєвий індекс, мл/кг	55,73±1,27	61,23±1,06	9,87	t=1,51; p>0,05
Силовий індекс (ліва рука), %	63,25±1,64	68,52±1,34	8,33	t=2,12; p>0,05
Силовий індекс (права рука), %	68,16±1,89	73,58±1,70	7,95	t=1,35; p>0,05
Індекс маси тіла,	21,74±0,77	21,44±0,61	1,38	t=0,31; p>0,05
Адаптаційний потенціал, у.о.	2,97±0,18	2,47±0,21	16,84	t=2,38; p>0,05
Коефіцієнт витривалості, у.о.	13,80±0,98	12,80±0,71	7,25	t=0,68; p>0,05

Показники силового індексу лівої та правої рук підвищилися відповідно на 8,33 % та 7,95 % (від 63,25 % до 68,52 %; від 68,16 % до 73,58 %). Усі зміни перелічених вище показників були недостовірними. Так, значення t-критерію Стьюдента коливається від 0,84 до 2,12 при p>0,05. При цьому один із досліджуваних інтегральних показників функціонального стану організму, а саме

адаптаційний потенціал, достовірно покращився (від 2,97 у.о. до 2,47 у.о. при нормі 2,6 у.о.; t=2,38; p<0,05). А інший, коефіцієнт витривалості, змінився на 7,25 %, але недостовірно (від 13,80 у.о. до 12,80 у.о.; t=0,68; p>0,05) при нормі від 15 у.о. до 12 у.о.

Результати аналізу силових показників наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Динаміка розвитку силових показників юних армрестлерів

Силовий показник, кг	Рука	$\bar{x} \pm m$		Зміни, %	Достовірність змін	
		Січень	Червень			
Згинання пальців	Ліва	25,20±0,88	27,57±0,53	9,40	t=2,30	p<0,05
	Права	26,02±0,56	28,25±0,50	8,57	t=2,70	p<0,05
Натяжка молотком	Ліва	24,24±1,07	27,94±0,98	15,26	t=2,54	p<0,05
	Права	24,55±1,09	28,00±0,93	14,05	t=4,21	p<0,05
Гак	Ліва	27,28±0,79	30,11±0,89	10,37	t=2,39	p<0,05
	Права	28,23±0,81	31,86±1,09	12,86	t=2,67	p>0,05
Згинання кисті	Ліва	34,79±0,71	36,87±0,66	5,98	t=2,25	p>0,05
	Права	35,26±0,56	37,09±0,55	5,19	t=2,35	p<0,05
ΣF^*	Ліва	111,44±2,99	122,49±2,79	9,92	t=2,65	p<0,05
	Права	114,06±2,24	125,20±2,84	9,77	t=3,08	p<0,05

Примітка: ΣF^* - сумарний індекс сили в чотирьох силових вправах

Обрана програма тренувального процесу протягом шести місяців дозволила достовірно підвищити силові можливості

юних армрестлерів. Так, показник сили пальців лівої руки збільшився на 9,40 % (від 25,20 кг до 27,57 кг), правої – на

8,57 % (від 26,02 кг до 28,25 кг), причому збільшення виявилось достовірним ($t=2,70$; $p<0,05$).

У силовій вправі «Натяжка молотком» підвищення силового показника лівої руки склало 15,26 % (від 24,21 кг до 27,94 кг; $t=2,54$; $p<0,05$), а правої – 14,05 % (від 24,55 кг до 28,00 кг; $t=4,21$; $p<0,05$).

У вправі «Гак» також було досягнуто достовірне покращення силових можливостей обох рук, відповідно, лівої від 27,28 кг до 30,11 кг, що відповідає 10,37 % підвищення ($t=2,39$; $p<0,05$), а правої – на 12,86 % (від 28,23 кг до 31,86 кг; $t=2,67$; $p<0,05$).

Сила кистей як лівої, так і правої рук також зростає, але дещо повільніше. Так, показник лівої кисті покращився на

5,98 % (від 34,73 кг до 36,87 кг), правої – на 5,19 % (від 35,26 кг до 37,09 кг). При цьому зріст обох показників був достовірним – $t=2,25$; $p<0,05$ і $t=2,35$; $p<0,05$.

Природно, що загальний сумарний показник силових можливостей обох рук юних армрестлерів достовірно підвищився ($t=2,65$; $p<0,05$ і $t=3,08$; $p<0,05$) (табл. 2).

Порівняльний аналіз динаміки розвитку швидко-силових показників юних спортсменів до та наприкінці експерименту свідчить, що в цілому всі показники мають чітку тенденцію до покращення, при цьому два показника (показник сили за 500 мс і час досягнення сили в 1 кг) достовірно покращилися (табл. 3).

Таблиця 3

Динаміка розвитку швидко-силових показників 14–15-річних армрестлерів

Показник	Рука	$\bar{x} \pm m$		Зміни, %	Достовірність змін	
		січень	червень		t	p
$\sum t$, мс	ліва	10536±1093	9725±1008	-7,69	t=0,54	p>0,05
	права	10027±953	9464±819	-5,61	t=0,45	p>0,05
J, кг/с	ліва	11,41±1,01	13,81±0,29	21,03	t=1,46	p>0,05
	права	12,72±1,18	13,46±0,89	5,82	t=0,50	p>0,05
$\Sigma t_{0,5F}$, мс	ліва	1678±100	1439±102	14,24	t=1,67	p>0,05
	права	1492±110	1305±96	12,53	t=1,28	p>0,05
ΣF_{500} , кг	ліва	80,64±0,89	84,99±0,89	5,39	t=3,02	p<0,01
	права	83,15±0,71	85,70±0,51	3,07	t=2,93	p<0,01
t ₁ , мс/кг	ліва	30,11±1,29	23,49±1,06	21,98	t=3,96	p<0,05
	права	26,16±1,41	20,85±0,99	20,29	t=3,08	p<0,05

Так, час досягнення максимальної сили лівої руки під час експерименту скоротився на 7,69 % (від 10536 мс до 9725 мс), а правої – на 5,61 % (від 10027 мс до 9464 мс). В обох випадках зміни не достовірні, відповідно: $t=0,54$; $p>0,05$ та $t=0,45$; $p>0,05$.

Показник швидко-силового індексу обох рук підвищився, що особливо помітно на лівій руці – на 21,03 % (від 11,41 кг/с до 13,81 кг/с), а правої, лише на 5,82 % (від 12,72 кг/с до 13,46 кг/с), але такі рівні підвищення виявилися недостовірними ($t=1,46$; $p>0,05$ та $t=0,50$; $p>0,05$).

Градiєнт сили обох рук суттєво покращився. Так, цей показник лівої руки

скоротився на 14,24 % - від 1678 мс до 1439 мс, а правої – від 1492 мс до 1305 мс (на 12,53 %), але такі зміни також виявилися недостовірними, відповідно $t=0,54$; $p>0,05$ та $t=0,54$; $p>0,05$ (табл. 3).

Силові можливості, що проявилися за 500 мс достовірно покращилися. За даними аналізу цього показника встановлено, що можливості лівої руки зросли на 5,39 % від 80,64 кг до 84,99 кг ($t=3,94$; $p<0,05$), а правої – на 3,07 % від 83,70 кг до 87,70 кг ($t=2,93$; $p<0,05$).

Дані часової характеристики досягнення сили в 1 кг обох рук наприкінці експерименту достовірно скоротилися. Показник скорочення лівої руки склав 21,98 % (від 30,11 мс до 23,49

мс; $t=3,96$; $p<0,05$), а правої – на 20,29 % (від 26,16 мс до 20,85 мс; $t=3,08$; $p<0,05$) (табл. 3).

Порівняльний аналіз темпів зростання показника максимальної сили з темпами покращення швидкісно-силових можливостей юних спортсменів під час експерименту дозволяє стверджувати, що чим більший приріст максимальної сили, тим значне покращення швидкісно-

силових можливостей рукоборців (табл. 2, 3).

Наведений приклад у таблиці 4 динаміки змін силових і швидкісно-силових можливостей двох спортсменів, які відрізнялися ступенем покращення результатів тестування як силових, так і швидкісно-силових показників, свідчить, що темпи змін показників, що досліджуються суттєво відрізняються.

Таблиця 4

Приклад співвідношення показників максимальної сили та швидкісно-силових можливостей 14–15-річних армрестлерів

Показник	Рука	Спортсмен 1			Спортсмен 2		
		січень	червень	Зміни, %	січень	червень	Зміни, %
ΣF , кг	ліва	112,25	131,61	17,25	106,45	110,86	4,14
	права	116,72	128,53	8,80	105,47	114,61	8,66
Σt , мс	ліва	10725	8532	-20,45	6990	6623	-5,25
	права	15073	14523	-3,65	6881	6754	-1,85
J, кг/с	ліва	10,47	15,43	47,37	15,46	16,17	4,59
	права	8,32	8,65	3,97	15,33	16,12	5,15
$\Sigma t_{0,5F}$, мс	ліва	1801	1165	-24,75	1383	1156	-16,4
	права	1272	1097	-13,75	993	930	-6,34
ΣF_{500} , кг	ліва	83,84	90,41	7,84	79,69	84,13	5,57
	права	81,57	86,23	5,71	80,59	82,21	2,01
t_1 , мс/кг	ліва	32,09	17,71	-44,81	25,93	20,66	-20,47
	права	21,79	18,32	-15,92	18,83	16,23	-13,81

Так, показник максимальної сили лівої руки спортсмена 1 підвищився на 17,25 %, а його швидкісно-силові можливості покращились від 7,84 % до 47,37 % (у середньому на 29,04 %). У той же час за даними спортсмена 2 сила лівої руки підвищилась на 4,14 %, а швидкісно-силові показники покращились від 4,59 % до 20,47 % (у середньому на 10,46 %).

Силові можливості правої руки спортсмена 1 підвищились на 8,8 %, а зріст швидкісно-силових показників коливаються від 3,65 % до 15,92 % (у середньому 8,60 %). У спортсмена 2 силові можливості зросли на 8,66 %, а швидкісно-силові дані покращились від 1,85 % до 13,81 % (у середньому 5,83 %).

Порівняння темпів покращення силових і швидкісно-силових показників до та наприкінці експерименту як середньостатистичних даних усієї групи (табл. 3), так і наведеного прикладу окремих спортсменів (табл. 4), дозволяє

впевнено стверджувати, що рівень розвитку максимальної сили суттєво впливає на ступень покращення швидкісно-силових можливостей армрестлерів.

Результати порівняльного аналізу також свідчать, що темпи змін досліджуваних показників правої руки під час експерименту значно повільні порівняно з даними лівої руки. Так, середній показник коливання сили лівої руки складає 9,43 %, а правої – 8,80 %, відповідно швидкісно-силового показника: 14,07 % – лівої руки, 9,34 % – правої, що є наслідком недостатньої концентрації уваги на розвиток силових і швидкісно-силових можливостей правої руки юних армрестлерів.

Оцінка рівня розвитку морфо-функціональних показників наприкінці експерименту дозволило встановити, що всі показники відповідають нормі розвитку 14–15-річних підлітків. Досліджувані

функціональні показники юних армрестлерів (ЧСС, артеріальний тиск, життєвий індекс, силовий індекс, коефіцієнт витривалості) мають чітку тенденцію до покращення. Внаслідок помітного розвитку вказаних показників адаптаційний потенціал юних спортсменів достовірно покращився (від 2,97 у.о. до 2,47 у.о.; $t=2,38$; $p<0,05$).

Запропонована 24 тижнева програма тренувань юних армрестлерів під час експерименту забезпечила достовірно високий рівень розвитку силових можливостей у всіх тестових вправах. Встановлено, що досягнутий рівень розвитку показників сили рук суттєво позитивно вплинув на швидкісно-силові можливості спортсменів. При цьому, на основі встановленого темпу та величини розвитку силових показників під час експерименту (часу досягнення сили в 1 кг, досягнення сил за 500 мс) та даних попередніх досліджень (Bezkorovainyi, et. al., 2022; Kamaev, et. al., 2021), можна стверджувати, що досягнутий рівень розвитку сили дозволив суттєво покращити показники стартової, прискорюючої та швидкої сили юних спортсменів за 500 мс м'язових зусиль. У той же час усі показники, що пов'язані з проявом силової витривалості (час досягнення максимальної сили, швидкісно-силовий індекс, градієнт сили) мають лише тенденцію до покращення.

У зв'язку з зазначеним вище, на наступний етап тренувального процесу (блок базової підготовки) можна рекомендувати підвищення обсягу й інтенсивності циклічних навантажень (кросова підготовка), а також підвищити обсяг і напруженість під час використання статичних вправ, що дозволить розвинути червоні м'язові волокна, які відповідають за розвиток витривалості, та залучити до м'язової напруги дрібні та глибокі м'язові волокна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Безкоровайний, Д.О. (2013). *Оптимізація розвитку сили та статичної витривалості юнаків в армспорті : монографія*. ХНУМГ, Харків.

Висновки.

24 тижнева блокова програма тренувань дозволила значно покращити показники частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, життєвого індексу, коефіцієнту витривалості, що сприяло досягненню достовірного покращення адаптаційного потенціалу юних армрестлерів.

Під час експерименту достовірно підвищилися показники сили 14–15-річних спортсменів у всіх тестових вправах, на основі цих змін визначилася тенденція до покращення часу досягнення максимальної сили, градієнту сили, швидкісно-силового індексу, а результати показника сили за 500 мс і часу досягнення сили в 1 кг достовірно покращилися.

На основі отриманих результатів дослідження можна запропонувати внесення коректив до програми тренувань на етапі попередньої базової підготовки: підвищити обсяг й інтенсивність циклічних навантажень; підвищити обсяг і напруженість під час використання статичних вправ; підвищити обсяг і навантаження засобів силової підготовки правої руки.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку полягають у розробці методичних рекомендацій щодо підвищення ефективності тренувального процесу на етапі попередньої базової підготовки та дослідженні тренувального процесу армрестлерів на етапах спеціалізованої базової та підготовки до вищих досягнень.

Конфлікт інтересів. Автори відзначають, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

- Безкоровайний, Д.О., & Камаєв, О.І. (2023). Зростання рівня швидкісно-силових показників у процесі підвищення ваги армрестлера. *Проблеми та перспективні напрями розвитку сучасного спорту: актуальні питання теорії та практики*, 94-96.
- Верхошанський, Ю.В. (2005). Теорія та методологія спортивної підготовки: блокова система підготовки спортсменів високого класу. *Теорія та практика фізичної культури*, 2-14.
- Власко, С., & Джим, В.Ю. (2023). Динаміка показників загальної фізичної підготовленості кваліфікованих армспортсменів. *Єдиноборства*, 1 (27), 14-23 DOI:10.15391/ed.2023-1.02
- Мазуренко, І. (2019). Аналіз силових показників висококваліфікованих армспортсменів на етапі передзмагальної підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 4, 44-49. DOI:10.15391/snsv.2019-6.029
- Ahamed, N., Sundaraj, K., Ahmad, B., Rahman, M., Ali, A., & Islam, A. (2013) Effects of anthropometric variables and electrode placement on the SEMG activity of the biceps brachii muscle during submaximal isometric contraction in arm wrestling. *Biomedizinische Techni*, 58(5), 475-488 DOI:10.1515/bmt-2013-0005
- Akpina, S., Zileli, R., Senyüzlü, E., & Tunca, S. (2013). Anthropological and Perceptual Predictors Affecting the Ranking in Arm Wrestling Competition. *Int J Morphol*, 31, 832-844 DOI:10.4067/S0717-95022013000300009.
- Bezkorovainyi D., Kamayev O., Vlasko S., Plotnytskyi L., & Sadovska, I. (2022). Determination of Model Characteristics and Evaluation Criteria for Strength Training of Qualified Armwrestling Student-Athletes. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 22(2), 282-287 DOI:10.17309/tmfv.2022.2.20
- Bezkorovainyi, D., Mazurenko, I., & Zvyagintseva, I. (2019). Analysis of the methodology for preparing the 13-time world champion in arm wrestling. *Martial arts*, 4(14), 15–25.
- Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., & Andrzejewska, J. (2018). Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *J Sports Med Phys Fitness*, 58 DOI:10.23736/S0022-4707.17.07999-3
- Chang-Yk Lee, Hyuk-Min Kwon, & Han-Bit Kim. (2022). Olecranon Fracture Sustained during Arm Wrestling in Middle-Aged Male. *J Korean Orthop Assoc*, 57(6), 520-524 DOI:10.4055/jkoa.2022.57.6.520
- Coletta, F., Cesanelli, L., & Conte, D. (2022). Biceps brachii morpho-mechanical properties and performance differences between strength-trained athletes and professional arm-wrestlers. *15th Conference Of Baltic Society Of Sport Sciences «Challenges And Solutions In Sport Science»*, 57.
- Diffrient, D.S. (2019). (Arm) Wrestling with Masculinity: Television, Toughness, and the Touch of Another Man's Hand. *Men and Masculinities*, 22(5), 821-849 DOI:10.1177/1097184X17730385.
- Harčarik, G. (2020). Isokinetic Equipment In The Strength Training Of Armwrestlers. *Masaryk University Press*, 333–340 DOI:10.5817/cz.muni.p210-9631-2020-43
- Hirai, H., Miyahara, S., & Otuka, A. (2021). Physical factors affecting the strength of arm wrestling. *International Journal of Medical Science and Clinical Invention*, 8(11), 5816–5821 DOI:10.18535/ijmsci/v8i11.010
- Kamayev, O., Bezkorovainyi, D., Mazurenko, I., Vlasko, S., & Zvyagintseva, I. (2020). Theoretical and methodological foundations for the use of innovative simulators of locally directed impact during the training process of highly qualified armwrestling athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 488, 3622-3628 DOI:10.7752/jpes.2020.06488
- Kamayev, O., Bezkorovainyi, D., Mulik, V., Mazurenko, I., Gradusov, V., Zvyagintseva, I., & Plotnytskyi, L. (2021). Model indicators and evaluation criteria of strength readiness of highly qualified arm-wrestlers. *Traektoriâ Nauki, Path of Science*, 7(3), 2001-2007 DOI:10.22178/pos.68-1

- Mao, J-T., Chang, H-W., Lin, T-L., Lin, I-H., Lin, C-Y., & Hsu, C-J. (2022). Clinical Outcomes of Single Versus Double Plating in Distal-Third Humeral Fractures Caused by Arm Wrestling: A Retrospective Analysis. *Medicina*, 58, 1654 DOI:10.3390/medicina58111654
- Min Kyung-hyun, Yoo, Seong-jin & Choi, Young-lae. (2018). Exploring the Subcultural Characteristics of Arm Wrestling Participants. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 74, 397-408 DOI:10.51979/KSSLS.2018.11.74.397.
- Ogawa, K., Yoshida, A., Matsumura, N., & Inokuchi, W. (2022). Fracture-Separation of the Medial Humeral Epicondyle Caused by Arm Wrestling: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 10(5), 1-8 DOI:10.1177/23259671221087606
- Podrigalo, L., Galashko, M., Iermakov, S., Rovnaya, O., & Bulashev, A. (2017). Prognostication of successfulness in armwrestling on the base of morphological functional indicators' analysis. *Physical Education of Students*, 21, 46-51. DOI:10.15561/20755279.2017.0108
- Podrihalo, O., Podrigalo, L., Bezkorovainyi, D., Halashko, O., Nikulin, I., Kadutskaya, L., 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. DOI:10.15561/20755279.2020.0208
- Podrihalo, O.O., Podrigalo, L.V., Kiprych, S.V., Galashko, M.I., Alekseev, A.F., Tropin, Y.M., Deineko, A.Kh., Marchenkov, M.K., & Nasonkina, O.Yu. (2021). The comparative analysis of morphological and functional indicators of armwrestling and street workout athletes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(3), 188-193. DOI:10.15561/26649837.2021.0307
- Rovnaya, O., Podrigalo, L., Iermakov, S., Yermakova, T., & Potop, V. (2019). The Application of the Index Method to Assess the Condition of Armwrestling Athletes with Different Levels of Sports Mastery. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 11(4Supl.1), 242-256 DOI:10.18662/rrem/187
- Silva, DC. de O., Silva, Z., Sousa, G. da C., Silva, LFG e, Marques, K. do V., Soares, A.B., ... & Bérzin, F. (2009). Electromyographic evaluation of upper limb muscles involved in armwrestling sport simulation during dynamic and static conditions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(6), 448-457 DOI:10.1016/j.jelekin.2008.09.014.
- Zixiang Tong, Xinxing Shao, Zhenning Chen, & Xiaoyuan He. (2021). Optimization of the forearm angle for arm wrestling using multi-camera stereo digital image correlation: A preliminary study. *Theoretical and Applied Mechanics Letters*, 11(6), 100287. DOI:10.1016/j.taml.2021.100287

Стаття надійшла до редакції: 30.12.2023 р.

Опубліковано: 09.02.2024 р.

Abstract. *Bezkorovainyi D., Kamayev O., Orlov A., Glyadya S. Features of the influence of the training program in the preparatory period of the annual macrocycle on the morpho-functional, power and speed-power indicators of armwrestlers of 14-15 years old. Purpose: to define features of the influence of training means in the preparatory period of an annual macrocycle on morpho-functional, power and speed-power indicators of armwrestlers of 14-15 years old. Material and methods. The following methods were used in the research: theoretical analysis and generalization of scientific and methodical information; pedagogical observation; pedagogical experiment; mathematical and statistical methods of the research with the use of the licensed program STATISTICA 10. The study was conducted on the territory of Poltava region in Kobeliaky on the basis of the State PTUZ «Professional Agrarian Lyceum» from January to June 2023, in which 10 armwrestlers aged 14–15 years took part who trained according to a speed-strength program Results: according to the conducted research the results of the sequential experiment are presented, which state the increase of functional indicators of cardiovascular and respiratory systems at the end of the research, also there was an increase of power indicators in all*

test exercises, and the increase of power was reliable (t -criterion ranged from 2,25 to 4,21 at $p < 0,05$). Speed and power indicators (time of reaching the maximum force, speed and power index, force gradient, force for 500 ms and time of reaching the force of 1 kg) tended to improve, but reliable changes took place only in force for 500 ms and time of reaching the force of 1 kg (t -criterion ranged from 2,93 to 3,96 at $p < 0,05$), and indicators of the left hand significantly increased. **Conclusions.** The block program of trainings allowed to improve considerably indicators of heart rate, blood pressure, vital index, coefficient of endurance that helped to achieve the reliable improvement of adaptive potential of young armwrestlers. During the experiment the indicators of strength of 14-15-year-old sportsmen in all test exercises increased significantly, on the basis of these changes the tendency to improvement of time of achievement of maximum force, gradient of force, speed-force index was determined, and results of the indicator of force for 500 ms and time of achievement of force in 1 kg significantly improved.

Keywords: armwrestling, young athletes, explosive power, competitive exercises, speed and power indices.

References.

- Bezkorovajnyj, D.O. (2013). *Optymizacija rozvytku syly ta statychnoi' vytryvalosti junakiv v armsporti : monografija* [Optimization of the development of strength and static endurance of young men in armwrestling : monograph]. HNUMG, Harkiv [in Ukrainian].
- Bezkorovajnyj, D.O., & Kamajev, O.I. (2023). Zrostannja rivnja shvydkisno-sylovyh pokaznykiv u procesi pidvyshhennja vagy armrestlera [Increasing the level of speed and power indicators in the process of increasing the weight of an armwrestler]. *Problemy ta perspektyvni naprjamy rozvytku suchasnogo sportu: aktual'ni pytannja teorii' ta praktyky* [Problems and perspective directions of development of modern sport: topical issues of theory and practice], 94-96 [in Ukrainian].
- Verhoshans'kyj, Ju.V. (2005). Teorija ta metodologija sportyvnoi' pidgotovky: blokova systema pidgotovky sportsmeniv vysokogo klasu [Theory and methodology of sports training: a block system of training high-class athletes]. *Teorija ta praktyka fizychnoi' kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 2-14 [in Ukrainian].
- Vlasko, S., & Dzhym, V.Ju. (2023). Dynamika pokaznykiv zagal'noi' fizychnoi' pidgotovlenosti kvalifikovanyh armsportsmeniv [Dynamics of indicators of general physical fitness of qualified armwrestlers]. *Jedynoborstva* [Martial arts], 1 (27), 14-23 DOI:10.15391/ed.2023-1.02 [in Ukrainian].
- Mazurenko, I. (2019). Analiz sylovyh pokaznykiv vysokokvalifikovanyh armsportsmeniv na etapi peredzmagal'noi' pidgotovky [Analysis of power indicators of highly skilled armwrestlers at the stage of pre-competitive preparation]. *Slobozhans'kyj naukovo-sportyvnyj visnyk* [Slobozhansky scientific and sports bulletin], 4, 44-49. DOI:10.15391/snsv.2019-6.029 [in Ukrainian].
- Ahamed, N., Sundaraj, K., Ahmad, B., Rahman, M., Ali, A., & Islam, A. (2013) Effects of anthropometric variables and electrode placement on the SEMG activity of the biceps brachii muscle during submaximal isometric contraction in arm wrestling. *Biomedizinische Techni*, 58(5), 475-488 DOI:10.1515/bmt-2013-0005
- Akpina, S., Zileli, R., Senyüzlü, E., & Tunca, S. (2013). Anthropological and Perceptual Predictors Affecting the Ranking in Arm Wrestling Competition. *Int J Morphol*, 31, 832-844 DOI:10.4067/S0717-95022013000300009.
- Bezkorovainyi D., Kamayev O., Vlasko S., Plotnytskyi L., & Sadovska, I. (2022). Determination of Model Characteristics and Evaluation Criteria for Strength Training of Qualified Armwrestling Student-Athletes. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 22(2), 282-287 DOI:10.17309/tmfv.2022.2.20
- Bezkorovainyi, D., Mazurenko, I., & Zvyagintseva, I. (2019). Analysis of the methodology for preparing the 13-time world champion in arm wrestling. *Martial arts*, 4(14), 15–25.

- Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., & Andrzejewska, J. (2018). Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *J Sports Med Phys Fitness*, 58 DOI:10.23736/S0022-4707.17.07999-3
- Chang-Yk Lee, Hyuk-Min Kwon, & Han-Bit Kim. (2022). Olecranon Fracture Sustained during Arm Wrestling in Middle-Aged Male. *J Korean Orthop Assoc*, 57(6), 520-524 DOI:10.4055/jkoa.2022.57.6.520
- Coletta, F., Cesanelli, L., & Conte, D. (2022). Biceps brachii morpho-mechanical properties and performance differences between strength-trained athletes and professional arm-wrestlers. *15th Conference Of Baltic Society Of Sport Sciences «Challenges And Solutions In Sport Science»*, 57.
- Diffrient, D.S. (2019). (Arm) Wrestling with Masculinity: Television, Toughness, and the Touch of Another Man's Hand. *Men and Masculinities*, 22(5), 821-849 DOI:10.1177/1097184X17730385.
- Harčarik, G. (2020). Isokinetic Equipment In The Strength Training Of Armwrestlers. *Masaryk University Press*, 333–340 DOI:10.5817/cz.muni.p210-9631-2020-43
- Hirai, H., Miyahara, S., & Otuka, A. (2021). Physical factors affecting the strength of arm wrestling. *International Journal of Medical Science and Clinical Invention*, 8(11), 5816–5821 DOI:10.18535/ijmsci/v8i11.010
- Kamayev, O., Bezkorovainyi, D., Mazurenko, I., Vlasko, S., & Zvyagintseva, I. (2020). Theoretical and methodological foundations for the use of innovative simulators of locally directed impact during the training process of highly qualified armwrestling athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6), 488, 3622-3628 DOI:10.7752/jpes.2020.06488
- Kamayev, O., Bezkorovainyi, D., Mulik, V., Mazurenko, I., Gradusov, V., Zvyagintseva, I., & Plotnytskyi, L. (2021). Model indicators and evaluation criteria of strength readiness of highly qualified arm-wrestlers. *Traektoriâ Nauki, Path of Science*, 7(3), 2001-2007 DOI:10.22178/pos.68-1
- Mao, J-T., Chang, H-W., Lin, T-L., Lin, I-H., Lin, C-Y., & Hsu, C-J. (2022). Clinical Outcomes of Single Versus Double Plating in Distal-Third Humeral Fractures Caused by Arm Wrestling: A Retrospective Analysis. *Medicina*, 58, 1654 DOI:10.3390/medicina58111654
- Min Kyung-hyun, Yoo, Seong-jin & Choi, Young-lae. (2018). Exploring the Subcultural Characteristics of Arm Wrestling Participants. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 74, 397-408 DOI:10.51979/KSSLS.2018.11.74.397.
- Ogawa, K., Yoshida, A., Matsumura, N., & Inokuchi, W. (2022). Fracture-Separation of the Medial Humeral Epicondyle Caused by Arm Wrestling: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 10(5), 1-8 DOI:10.1177/23259671221087606
- Podrigalo, L., Galashko, M., Iermakov, S., Rovnaya, O., & Bulashev, A. (2017). Prognostication of successfulness in armwrestling on the base of morphological functional indicators' analysis. *Physical Education of Students*, 21, 46-51. DOI:10.15561/20755279.2017.0108
- Podrihalo, O., Podrigalo, L., Bezkorovainyi, D., Halashko, O., Nikulin, I., Kadutskaya, L., 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. DOI:10.15561/20755279.2020.0208
- Podrihalo, O.O., Podrigalo, L.V., Kiprych, S.V., Galashko, M.I., Alekseev, A.F., Tropin, Y.M., Deineko, A.Kh., Marchenkov, M.K., & Nasonkina, O.Yu. (2021). The comparative analysis of morphological and functional indicators of armwrestling and street workout athletes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(3), 188-193. DOI:10.15561/26649837.2021.0307
- Rovnaya, O., Podrigalo, L., Iermakov, S., Yermakova, T., & Potop, V. (2019). The Application of the Index Method to Assess the Condition of Armwrestling Athletes with Different Levels of Sports Mastery. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*, 11(4Supl.1), 242-256 DOI:10.18662/rrem/187

- Silva, DC. de O., Silva, Z., Sousa, G. da C., Silva, LFG e, Marques, K. do V., Soares, A.B., ... & Bérzin, F. (2009). Electromyographic evaluation of upper limb muscles involved in armwrestling sport simulation during dynamic and static conditions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 19(6), 448-457 DOI:10.1016/j.jelekin.2008.09.014.
- Zixiang Tong, Xinxing Shao, Zhenning Chen, & Xiaoyuan He. (2021). Optimization of the forearm angle for arm wrestling using multi-camera stereo digital image correlation: A preliminary study. *Theoretical and Applied Mechanics Letters*, 11(6), 100287. DOI:10.1016/j.taml.2021.100287

Відомості про авторів / Information about the Authors:

Безкоровайний Дмитро Олександрович: к.фіз.вих, доцент, завідувач кафедри фізичного виховання і спорту; Харківській національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова: вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, 61002, Україна.

Dmytro Bezkorovainyi: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor, Head of the Department of Physical Education and Sports; O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv: 17, Marshal Bazhanov Street, Kharkiv, 61002, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0001-9719-6131>

E-mail: Dmitro.Bezkorovainyi@kname.edu.ua

Камаєв Олег Іванович: д.фіз.вих., професор; Харківська державна академія фізичної культури, вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Oleg Kamaev: Doctor of Science (Physical Education and Sport); Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61022, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0001-6307-1007>

E-mail: kamaevoi45@gmail.com

Орлов Анатолій Анатолійович: к.фіз.вих., доцент; Запорізький національний університет: вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69600, Україна.

Anatoly Orlov: PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Zaporizhzhia National University: 66, Zhukovsky street, Zaporizhzhia, 69600, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0003-1044-7191>

E-mail: orlov105@ukr.net

Глядя Сергій Олександрович: доцент; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002, Україна

Sergey Glyadya: Associate Professor; National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»: 2, Kurpychova str., Kharkov, 61002, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0002-8546-4159>

E-mail: glada.serg2008@gmail.com