

Кореляційний аналіз силових показників армспортсменів вищої кваліфікації різних вагових категорій

Мазуренко І.О.¹, Камаєв О.І.¹, Безкоровайний Д.О.²

Харківська державна академія фізичної культури¹

Харківській національній університет міського господарства імені О.М. Бекетова²

Анотація. Мета: визначити ступені взаємозв'язку між силовими показниками армспортсменів вищої кваліфікації різних вагових категорій. **Матеріал і методи.** Методи дослідження: аналіз й узагальнення науково-методичної інформації, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики. В дослідженні взяли участь 24 спортсмени трьох вагових категорій (до 80 кг, 80-100 кг і понад 100 кг) по 8 спортсменів у кожній. Серед учасників експерименту були призери та чемпіони України, Європи та світу, представники збірної України з армспорту, зокрема, 3 спортсмена ЗМСУ, 7 – МСУМК, 9 – МСУ та 5 іноземних армспортсменів. **Результати:** проведений аналіз кореляційного зв'язку між усіма показниками показав, що в групі армспортсменів вагою від 80 до 100 кг відмічається велика кількість слабого рівня зв'язку, зокрема з 28 показників 22 випадки слабого рівня зв'язку ($<0,5$), 3 – середнього рівня ($0,5-0,7$) і 3 показника сильного зв'язку ($>0,7$). У ваговій групі понад 100 кг спостерігається 19 випадків зі слабким зв'язком, 5 середнього рівня і 4 сильного зв'язку. У спортсменів вагової категорії до 80 кг слабого рівня склав 13, середнього рівня – 10 і сильний зв'язок – 5 випадків. Аналіз кореляційних зв'язків між лівою та правою руками в усіх чотирьох тестових вправах і в кожній тестовій вправі за показниками відносної сили дозволило встановити, що спортсмени з відносно великими показниками силових можливостей у цьому випадку (вагова група 80–100 кг), мають велику кількість зв'язків слабого рівня (21 випадок) та малу кількість сильного зв'язку (3 випадки) (табл. 2). Армспортсмени вагової категорії до 80 кг також мали достатньо підвищену кількість зв'язків слабого рівня (13 випадків). Спортсмени вагової групи понад 100 кг мали найгірші показники відносної сили, внаслідок чого й найнижчу кількість слабого зв'язку (8 випадків) і велику кількість зв'язків середнього та сильного рівнів (18+2). **Висновки.** Порівняльний аналіз кореляційних зв'язків між показниками як абсолютної, так і відносної сили лівої та правої рук у чотирьох тестових вправах наприкінці дослідження довело, що як у висококваліфікованих спортсменів кращі показники сили супроводжуються малою кількістю зв'язків високого рівня ($r<0,7$) 12 і 11 випадків, відповідно, середнього ($r=0,5-0,7$) – 18 і 31 випадків, відповідно, і значною кількістю зв'язків низького рівня ($r>0,5$) – 54 і 42 випадки, відповідно. Отримані результати свідчать про те, що армспортсмени з гіршими силовими показниками досягають результатів за рахунок включення до виконання силових вправ більшої кількості м'язових груп і, навпаки, більш високі силові показники досягаються за рахунок виконання силових вправ певною м'язовою групою.

Ключові слова: армрестлінг, армспорт, статична сила, змагальні вправи, показники.

Вступ. Армспорт за характером виконання змагальних рухових дій відноситься до ациклічних швидкісно-силових видів спорту. В ньому однаково поєднуються та матимуть вирішальне значення показники як динамічної, так і статичної сили (Живора, & Рахманов, 2001). Головним руховим завданням

армспортсмена є розвиток максимальної потужності змагального руху в найкоротший час (Звягінцева, 2009; Усанов, & Чуглина, 2010).

Основними чинниками на початку боротьби на руках, що безпосередньо впливають на остаточний результат, є – час реагування на стартовий сигнал, тобто

кількісний показник і динаміка градієнту сили, а також швидкість формування алгоритму вирішення рухового завдання (Безкоровайний, 2010; Безкоровайний, 2013b). Всі перелічені чинники в основному залежать від нейрон-моторних функцій нервово-м'язової системи, силових можливостей окремих м'язів, кількості та часу підключення м'язових волокон до рухових дій (від часу та ступеня синхронізації діяльності м'язових волокон) (Клочко, & Безкоровайний, 2005; Сотский, 2001; Сотский, 2005). Все це свідчить про те, що в армспорті велике значення має як вибухова сила, так і абсолютна, яку спортсмен здатний долати під час проведення змагального поєдинку. Вивчення максимальних зусиль, що впливають на руки армспортсменів є украй важливим, а виявлення ступеня взаємозв'язку між силовими можливостями змагальних рухів обох рук армспортсменів вищої кваліфікації різних вагових категорій дає змогу обґрунтувати застосування силових навантажень.

Однак, незважаючи на порівняно велику кількість сучасних досліджень і розробок у цій галузі (Бельский, 2003; Галашко, & Галашко, 2008; Камаєв, & Безкоровайний, 2013), у даний час залишається ряд питань, що потребують подальшого вивчення.

По-перше, недостатньо вивчені адаптаційні реакції організму спортсменів, що займаються армспортом, на фізичні навантаження з використанням певних груп м'язів верхніх кінцівок (Подрігало, Галашко, Галашко, & Городиський, 2008).

По-друге, наявні окремі наукові дані, що дозволяють говорити про те, що при правильному поєднанні динамічних і статичних напружень можна отримати більш виражені результати у прирості сили (Безкоровайний, 2008; Безкоровайний, 2013). Але в той же час досліджень, спрямованих на застосування статичних напружень в спортивному тренуванні з метою розвитку сили, проводилося вкрай мало. У зв'язку з цим, проблема створення нових, більш ефективних методик підготовки в армспорті, є актуальною, а

вивчення тренувальних ефектів, що виникають у процесі підготовки, має практичний інтерес.

Армрестлінг має свої особливості підготовки висококваліфікованих армспортсменів (Безкоровайний, 2013a; Комаревич, Безкоровайний, Красов, & Звягінцева, 2018; Платонов, 2015; Усанов, & Чугліна, 2010), тому визначення оптимальних силових показників цих спортсменів є актуальним для практики армспорту.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Дослідження виконано згідно Плану науково-дослідної роботи НУФВСУ 1.14 «Теоретико-методичні основи розвитку не олімпійського спорту» (номер державної реєстрації 0115U002372), що фінансується за рахунок коштів державного бюджету у 2015–2017 рр. і згідно зі зведеним планом науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту Міністерства молоді та спорту України 2.2. «Перспективні напрями вдосконалення теоретичного та методичного забезпечення тренувальної діяльності у сучасному спорті» на 2019–2024 рр. (номер державної реєстрації 0120U101061).

Мета дослідження – визначити ступені взаємозв'язку між силовими показниками армспортсменів вищої кваліфікації різних вагових категорій.

Матеріали та методи дослідження. В роботі використовувалися наступні методи дослідження: аналіз й узагальнення науково-методичної інформації, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

В дослідженні взяли участь 24 спортсмени трьох вагових категорій (до 80 кг, 80-100 кг і понад 100 кг) по 8 спортсменів у кожній. Серед учасників експерименту були призери та чемпіони України, Європи та світу, представники збірної України з армспорту, зокрема, 3 спортсмена ЗМСУ, 7 – МСУМК, 9 – МСУ та 5 іноземних армспортсменів.

Для визначення силових можливостей армспортсменів було обрано 4 силові змагальні вправи: згинання пальців, натяжка молотком, гак і згинання кисті. Вимірювання сили згиначів пальців лівої та правої рук виконувалося за допомогою кистьового динамометру ДК-140 з точністю до 100 г. Показники сили в інших трьох тестових вправах вимірювали елетротензодинамометром серії FB5k (Польща) з класом точності $\pm 0,1\%$, що був закріплений на спеціалізованому столі для армспорту за допомогою спеціально виготовленого блочного пристрою. Створена конструкція була названа «Прибор ARM1». Під час проведення

тестування з трьох спроб обирали кращий результат.

Результати дослідження та їх обговорення. Порівняльний аналіз абсолютних силових показників спортсменів, які досліджуються в усіх тестових вправах свідчить, що найбільшими силовими показниками відрізнялись спортсмени вагової групи від 80 до 100 кг. Так початкові показники у них коливались від 49,2 до 92 кг. В групі спортсменів вагою понад 100 кг силові можливості були у межах від 43,1 до 85,4 кг. А спортсмени вагою до 80 кг показали силу від 40,4 до 69,7 кг у тестових вправах (табл. 1).

Таблиця 1

Результати вимірювання абсолютних силових показників у тестових вправах висококваліфікованих армспортсменів різних вагових категорій

№ з/п	ПІБ	Країна	Вагова група, кг	Вага спортсмена, кг	Силові показники, кг							
					згинання пальців		натяжка молотом		гак		згинання кисті	
					ліва	права	ліва	права	ліва	права	ліва	права
1	РМ	UA	до 80	74	46,8	49,6	49,5	48,2	59,6	58,9	47,2	49,5
2	ЕП	POL		74	40,4	41,3	43,9	47,9	50,6	61,5	44,4	48,2
3	РД	US		72	42,4	42,6	48,9	46,5	54,8	64,6	45,7	46,8
4	БІ	UA		81	46,1	47,4	48,8	49,8	67,3	69,1	47,9	49,3
5	МС	UA		78	45,3	44,6	46,4	47,6	59,9	69,7	49,2	50,3
6	КМ	UA		73	43,6	45,7	47,5	49,3	62,1	63,4	48,5	48,9
7	ДА	UA		76	47,6	46,9	45,7	46,2	59,3	62,4	47,8	49,1
8	ИС	UA		78	42,5	46,3	46,1	47,4	63,5	66,1	46,6	47,8
9	МГ	POL	80 - 100	95	54,6	55,4	66,9	68,5	85,1	87,9	68,5	68,9
10	ЄП	UA		92	49,2	52,6	63,4	66,6	86,7	89,6	71,9	74,4
11	ІП	UA		92	58,5	59,5	64,7	69,3	85,9	92	70,8	75,8
12	ВС	UA		95	62,1	56,3	61,3	59,3	83,9	82,5	70,5	75,3
13	РБ	UA		93	50	54,3	60,8	65,1	80,5	86,6	69,6	75,5
14	КА	UA		89	54,3	58,4	58,9	60,9	83,8	89,7	68,1	73,8
15	ІІ	UA		93	53,7	58,7	61,2	64,2	85,6	86,8	70,1	73,2
16	ОР	UA		98	51,4	59,3	60,7	64,3	85,7	88,7	67,9	72,9
17	МЛ	POL	понад 100	102	53,6	55,1	58,3	68,5	83,1	88,4	67	76,6
18	ДІ	UA		112	51,5	54,8	58,8	61,2	78,1	86,3	56,9	64,9
19	АП	UA		128	59,7	62,8	57	62,3	74,9	78,1	69,8	72,7
20	СМ	US		132	54,6	59,3	55,6	56,8	79,4	85,4	58,3	61,2
21	РБ	US		115	48,5	51,4	59,5	60,9	72,2	78,2	55,7	59,9
22	АК	UA		109	49,4	51,8	57,3	57,8	71,1	74,3	57,8	58,8
23	ТБ	US		135	51,2	53,8	56,6	58,9	71,9	72,5	57	63,3
24	ІІ	UA		113	43,1	46,8	57,1	58,4	74,5	77,4	59,4	62

Кореляційні зв'язки між абсолютними силовими показниками висококваліфікованих армспортсменів

№	Вагова група	Згинання пальців		Натяжка молотком		Гак		Згинання кисті	
		ліва рука	права рука	ліва рука	права рука	ліва рука	права рука	ліва рука	права рука
1	до 80 кг	1,000000	0,833333	0,238095	0,047619	0,309524	0,071429	0,571429	0,714286
		0,833333	1,000000	0,428571	0,285714	0,547619	0,119048	0,333333	0,500000
		0,238095	0,428571	1,000000	0,357143	0,238095	0,023810	0,166667	0,190476
		0,047619	0,285714	0,357143	1,000000	0,500000	0,023810	0,333333	0,380952
		0,309524	0,547619	0,238095	0,500000	1,000000	0,595238	0,595238	0,285714
		0,071429	0,119048	0,023810	0,023810	0,595238	1,000000	0,500000	0,119048
		0,571429	0,333333	0,166667	0,333333	0,595238	0,500000	1,000000	0,714286
		0,714286	0,500000	0,190476	0,380952	0,285714	0,119048	0,714286	1,000000
2	80–100 кг	1,000000	0,452381	0,333333	0,142857	0,166667	0,047619	0,047619	0,119048
		0,452381	1,000000	0,166667	0,023810	0,238095	0,380952	0,238095	0,000000
		0,333333	0,166667	1,000000	0,666667	0,452381	0,047619	0,395238	0,071429
		0,142857	0,023810	0,666667	1,000000	0,500000	0,476190	0,285714	0,119048
		0,166667	0,238095	0,452381	0,500000	1,000000	0,323810	0,476190	0,047619
		0,047619	0,380952	0,047619	0,476190	0,523810	1,000000	0,047619	0,071429
		0,047619	0,238095	0,595238	0,285714	0,476190	0,047619	1,000000	0,319048
		0,119048	0,000000	0,071429	0,119048	0,047619	0,071429	0,619048	1,000000
3	понад 100 кг	1,000000	1,000000	0,404762	0,333333	0,319048	0,428571	0,500000	0,571429
		1,000000	1,000000	0,404762	0,333333	0,319048	0,428571	0,300000	0,371429
		0,404762	0,404762	1,000000	0,476190	0,023810	0,404762	0,452381	0,023810
		0,333333	0,333333	0,476190	1,000000	0,404762	0,476190	0,238095	0,809524
		0,619048	0,619048	0,023810	0,404762	1,000000	0,380952	0,428571	0,342857
		0,428571	0,428571	0,404762	0,476190	0,880952	1,000000	0,095238	0,452381
		0,500000	0,500000	0,452381	0,238095	0,428571	0,095238	1,000000	0,323810
		0,571429	0,571429	0,023810	0,809524	0,642857	0,452381	0,523810	1,000000

Проведений аналіз кореляційного зв'язку між усіма показниками – між лівою та правою руками в усіх чотирьох тестових вправах, показав, що в групі рукоборців вагою від 80 до 100 кг відмічається велика

кількість слабого рівня зв'язку, зокрема з 28 показників 22 випадки слабого рівня зв'язку ($r > 0,5$), 3 – середнього рівня ($r = 0,5 - 0,7$) і тільки 3 показника сильного зв'язку ($r < 0,7$) (табл. 2, 3).

Таблиця 3

Результати кореляційного зв'язку між показниками обох рук у чотирьох тестових вправах за даними абсолютної сил висококваліфікованих армспортсменів

№ з/п	Вагова група (кг)	Рівень кореляційного зв'язку та кількість випадків (r)		
		слабкий рівень < 0,5	середній рівень 0,5–0,7	сильний рівень > 0,7
1	до 80 кг	13	10	5
2	80–100 кг	22	3	3
3	понад 100 кг	19	5	4

У ваговій групі понад 100 кг, за показниками абсолютних силових можливостей, спостерігається 19 випадків зі слабким зв'язком, 5 – середнім рівнем і 4 показника сильного зв'язку.

У спортсменів вагової категорії до 80 кг кількість зв'язків слабого рівня склав 13, середнього рівня – 10 і сильний зв'язок – 5 випадків.

Порівняльний аналіз показників абсолютних силових можливостей та

динаміки рівня кореляційних зв'язків між лівою та правою руками у тестових вправах спортсменів різних вагових категорій дозволяє стверджувати, що рівень високого показника абсолютної сили в тестових вправах досягається за рахунок певних м'язових груп, що забезпечують цю рухову дію. Про це чітко свідчить велика кількість зв'язків слабого рівня між показниками сили у рукоборців вагою від 80 до 100 кг

Таблиця 4

Результати відносних силових показників у тестових вправах висококваліфікованих армспортсменів різних вагових категорій

№ з/п	Вагова група	Відносні силові показники, %							
		згинання пальців		натяжка молотом		гак		згинання кисті	
		ліва	права	ліва	права	ліва	права	ліва	права
1	до 80 кг	58,1	59,7	62,7	60,1	87,7	89,2	71,6	78,4
2		50,5	50,4	52,8	61,6	65,8	80,8	53,5	63,4
3		53,1	54,7	55,3	58,1	86,9	85,6	53,6	55,8
4		52,7	53	55,6	58,5	91,2	107,3	56	59,5
5		52,9	54,7	54,5	57,8	84,6	88,8	65,4	67,2
6		56	57,3	61,4	63,8	80,3	79,5	57,9	61,4
7		55,4	56,8	55,8	56,6	73,6	76,4	53	56,1
8		51,7	54	55,4	57,2	77,3	80,4	52,8	55,6
9	80–100 кг	53,4	54	67,2	69,7	86,6	90,2	61,9	63,4
10		49,8	53,7	65,4	68,9	102,4	99,2	75,4	74,1
11		58,8	61,4	66,8	73,8	96,1	97,7	73,5	96,6
12		61,4	55,4	55,4	58,2	86,1	72,7	75,2	78
13		50,1	53,5	61,9	66,7	77,6	89,8	75,5	78,1
14		57,6	61,2	62,2	64,7	94,7	97,3	73,9	75,2
15		53,4	57,3	62,7	66	85,3	89,8	73,5	75,3
16		49,9	56,2	58,6	62	84,4	87,1	65,5	67,8
17	понад 100 кг	47,6	50,7	56	59,7	76,8	89,2	54,7	73,3
18		42,1	45,2	50,2	52,6	68,8	75,1	44,7	46,6
19		43,8	46,7	41,4	46,1	55,2	59,1	52,4	58
20		39,7	41,8	38,2	41,5	59,5	62,6	41,7	42,7
21		39	41,7	49	51	55,1	56,5	46,2	49,3
22		41,6	44,6	46,6	49,4	62,4	64,2	49,5	51,4
23		34,4	36,7	38,7	41,3	49,4	51,4	40,1	44,9
24		35,8	38,3	46,1	49,3	63,2	66	50,3	52,6

Розрахунок відносних силових можливостей армспортсменів трьох вагових груп показав, що спортсмени вагової групи до 80 кг відрізняються

найбільшими показниками. Так, у 4 вправах лівою та правою руками цей показник коливається від 50,4 % до 107,3 %. Спортсмени вагою від 80 до 100 кг

показали відносну силу, що коливається від 49,9 % до 102,4 %. Показник відносної сили у ваговій групі понад 100 кг коливався від 34,4 % до 89,2 % (табл. 4).

Визначення кількості різних рівнів кореляційних зв'язків між лівою та правою руками в усіх чотирьох тестових вправах і в кожній тестовій вправі за показниками відносної сили дозволило встановити, що

спортсмени з відносно великими показниками силових можливостей у цьому випадку (вагова група 80–100 кг), мають велику кількість зв'язків слабкого рівня (21 випадок) та малу кількість сильного зв'язку (3 випадки) (табл. 5, 6). Армспортсмени вагової категорії до 80 кг також мали достатньо підвищену кількість зв'язків слабкого рівня (13 випадків).

Таблиця 5

Кореляційні зв'язки між відносними силовими показниками висококваліфікованих армспортсменів

№	Вагова група	Згинання пальців		Натяжка молотком		Гак		Згинання кисті	
		ліва	права	ліва	права	ліва	права	ліва	права
1	до 80 кг	1,000000	0,970077	0,809524	0,142857	0,357143	0,071429	0,571429	0,309524
		0,970077	1,000000	0,778457	0,059881	0,227549	0,179644	0,514979	0,299407
		0,809524	0,778457	1,000000	0,142857	0,357143	0,071429	0,333333	0,119048
		0,142857	0,059881	0,142857	1,000000	0,142857	0,214286	0,500000	0,523810
		0,357143	0,227549	0,357143	0,142857	1,000000	0,809524	0,642857	0,190476
		0,071429	0,179644	0,071429	0,214286	0,809524	1,000000	0,595238	0,428571
		0,571429	0,514979	0,333333	0,500000	0,642857	0,595238	1,000000	0,809524
		0,309524	0,299407	0,119048	0,523810	0,190476	0,428571	0,809524	1,000000
2	80–100 кг	1,000000	0,562884	0,083834	0,131739	0,143715	0,198795	0,102410	0,503003
		0,562884	1,000000	0,119048	0,023810	0,285714	0,131739	0,455098	0,238095
		0,083834	0,119048	1,000000	0,904762	0,595238	0,766481	0,383240	0,190476
		0,131739	0,023810	0,904762	1,000000	0,476190	0,754505	0,143715	0,095238
		0,143715	0,285714	0,595238	0,476190	1,000000	0,814386	0,000000	0,071429
		0,198795	0,131739	0,766481	0,754505	0,814386	1,000000	0,090361	0,023953
		0,102410	0,455098	0,383240	0,143715	0,000000	0,090361	1,000000	0,514979
		0,503003	0,238095	0,190476	0,095238	0,071429	0,023953	0,514979	1,000000
3	понад 100 кг	1,000000	1,000000	0,523810	0,595238	0,595238	0,595238	0,642857	0,571429
		1,000000	1,000000	0,523810	0,595238	0,595238	0,595238	0,642857	0,571429
		0,523810	0,523810	1,000000	0,976190	0,642857	0,642857	0,500000	0,523810
		0,595238	0,595238	0,976190	1,000000	0,714286	0,714286	0,523810	0,500000
		0,595238	0,595238	0,642857	0,714286	1,000000	1,000000	0,523810	0,452381
		0,595238	0,595238	0,642857	0,714286	1,000000	1,000000	0,523810	0,452381
		0,642857	0,642857	0,500000	0,523810	0,523810	0,523810	1,000000	0,976190
		0,571429	0,571429	0,523810	0,500000	0,452381	0,452381	0,976190	1,000000

Армспортсмени з найгіршими показниками відносної сили (вагова група понад 100 кг) мали найнижчу кількість

слабкого зв'язку (8 випадків) і велику кількість зв'язків середнього та сильного рівнів (18+2) (табл. 6).

Результати кореляційного зв'язку між показниками обох рук у чотирьох тестових вправах за показниками відносної сили висококваліфікованих армспортсменів

№ з/п	Вагова група (кг)	Рівень кореляційного зв'язку та кількість випадків (r)		
		слабкий рівень < 0,5 у. о.	середній рівень 0,5–0,7 у. о.	сильний рівень > 0,7 у. о.
1	до 80 кг	13	9	6
2	80–100 кг	21	4	3
3	понад 100 кг	8	18	2

Висновки.

Порівняльний аналіз кореляційних зв'язків між показниками як абсолютної, так і відносної сили лівої та правої рук у чотирьох тестових вправах наприкінці дослідження довело, що як у висококваліфікованих спортсменів кращі показники сили супроводжуються малою кількістю зв'язків високого рівня ($r < 0,7$) 12 і 11 випадків, відповідно, середнього ($r = 0,5-0,7$) – 18 і 31 випадків, відповідно, і значною кількістю зв'язків низького ($r > 0,5$) – 54 і 42 випадки, відповідно. Таким чином, результати кореляційного аналізу свідчать про те, що кращі силові показники супроводжуються кореляційними зв'язками низького рівня і, навпаки, чим гірші силові показники, тим сильніші кореляційні зв'язки. Така структура кореляційних зв'язків обумовлена тим, що високий показник сили досягається силовими можливостями визначених окремих груп м'язів.

Отримані результати дають змогу зробити висновок, що армспортсмени з гіршими силовими показниками досягають результатів за рахунок включення до виконання силових вправ більшої кількості м'язових груп і, навпаки, більш високі силові показники досягаються за рахунок виконання силових вправ певною м'язовою групою.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку будуть спрямовані на визначення оптимальних силових показників у спортсменів середнього рівня кваліфікації та спортсменів-початківців.

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

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

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Безкоровайний, Д. О. (2008). Розвиток сили згиначів передпліччя та згиначів кисті у школярів 8–17 років, які займаються армспортом. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 4, 9–12.
- Безкоровайний, Д. О. (2010). *Навчання техніці боротьби на руках : практичні рекомендації для занять армспортом*. ХНАМГ, Харків.
- Безкоровайний, Д. О. (2013а). Базова система тренування та система безпосередньої підготовки до змагань в армспорті. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. праць за ред. проф. С. Єрмакова*, 1, 13–16.
- Безкоровайний, Д. О. (2013б) *Оптимізація розвитку сили та статичної витривалості у 8–17-річних юнаків в армспорті (монографія)*. ХНУМГ, Харків.
- Бельський, И. В. (2003). *Системы эффективной тренировки: армрестлинг, бодибилдинг, бенчпресс, пауэрлифтинг*. Вида-Н, Минск.
- Галашко, А. И., & Галашко, Н. И. (2008). Сравнительная оценка антропометрического развития спортсменов силовых видов спорта. *Теорія та методика фізичного виховання*, (4), 13-17.

- Живора, П. В., & Рахманов, А. И. (2001). *Армспорт: учеб. пособие для студ. высших пед. учебных заведений*. Изд. центр «Академия», Москва.
- Звягінцева, І. М. (2009). *Силова та фізична підготовка. Армспорт : методичні вказівки*. ХНАМГ, Харків.
- Камаєв, О. І., & Безкоровайний, Д. О. (2013). Вплив експериментальної програми тренування з армспорту на силові показники основних м'язових груп 16-17-річних рукоборців *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. праць за ред. С. С. Єрмакова, (1), 34-37.*
- Клочко, В. М. & Безкоровайний, Д. О. (2005). *Спортивні єдиноборства. Армспорт. Техніка, тактика і методика навчання : конспект лекцій для вивчення модулю «Фізичне виховання»*. ХНАМГ, Харків.
- Комаревич, О. Є., Безкоровайний, Д. О., Красов, В. П. & Звягінцева, І. М. (2018). *Організація суддівства змагань з армспорту : навчальний посібник*. НУВГП, Рівне.
- Подрігало, Л. В., Галашко, О. І., Галашко, М. І., & Городиський, М. І. (2008). Біомеханічні особливості армспорту. *Слобожанський науково-спортивний вісник, (4), 167-174.*
- Платонов, В. Н. (2015). *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник*. Олимпийская л-ра, Киев.
- Сотский, Н. Б. (2001) О перспективе биомеханического анализа спортивных движений с использованием персонального компьютера. *Олимпийский спорт и спорт для всех : материалы V Междунар. науч. конгр.* Минск, 124.
- Сотский, Н. Б. (2005) Об особенностях биомеханического синтеза специального силового упражнения с аналитическим представлением силового момента. *Спортивные технологии : проблемы и перспективы : материалы VIII Междунар. науч. сес. по итогам НИР за 2004 г.*, Минск : БГУФК, 3-5.
- Усанов, Е. И., & Чуглина, Л. В. (2010). *Армрестлинг – борьба на руках : учеб. пособие*. РУДН, Москва.

Стаття надійшла до редакції: 23.12.2020 р.

Опубліковано: 01.02.2021 р.

Аннотация: Мазуренко И. А., Камаев О. И., Безкоровайный Д. А. **Корреляционный анализ силовых показателей армспортсменов высшей квалификации различных весовых категорий. Цель:** определить степени взаимосвязи между силовыми показателями армспортсменов высшей квалификации разных весовых категорий. **Материал и методы.** Методы исследования: анализ и обобщение научно-методической информации, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, методы математической статистики. В исследовании приняли участие 24 спортсмена трех весовых категорий (до 80 кг, 80-100 кг и свыше 100 кг) по 8 спортсменов в каждой. Среди участников эксперимента были призеры и чемпионы Украины, Европы и мира, представители сборной Украины по армспорту, в том числе 3 спортсмена ЗМСУ, 7 – МСУМК, 9 – МСУ и 5 иностранных армспортсменов. **Результаты:** проведенный анализ корреляционных связей между силовыми показателями показал, что в группе армспортсменов весом от 80 до 100 кг отмечается большое количество связей слабого уровня, в частности, из 28 показателей 22 случая слабого уровня ($<0,5$), 3 – среднего ($0,5-0,7$) и 3 – сильного ($>0,7$). В весовой группе более 100 кг наблюдается 19 случаев со слабой связью, 5 среднего уровня и 4 – сильного. У спортсменов весовой категории до 80 кг слабый уровень составил 13, средний – 10, и сильный – 5 случаев. Анализ корреляционных связей между левой и правой руками во всех четырех тестовых упражнениях и в каждом тестовом упражнении по показателям относительной силы позволил установить, что спортсмены с большими показателями силовых возможностей в этом случае (весовая группа 80-100 кг)

имеют большое количество связей слабого уровня (21 случай) и малое количество сильной связи (3 случая). Армспортсмены весовой категории до 80 кг также имели достаточно повышенное количество связей слабого уровня (13 случаев). Спортсмены весовой группы более 100 кг проявили худшие показатели относительной силы, в результате чего низкое количество слабой связи (8 случаев) и большое количество связей среднего и сильного уровней (18+2). **Выводы.** Сравнительный анализ корреляционных связей между показателями как абсолютной, так и относительной силы левой и правой рук в четырех тестовых упражнениях в конце исследования показало, что у высококвалифицированных спортсменов лучшие показатели силы сопровождаются малым количеством связей высокого уровня ($r < 0,7$) 12 и 11 случаев, соответственно, среднего ($r = 0,5-0,7$) - 18 и 31 случаев, соответственно, и большим количеством связей низкого уровня ($r > 0,5$) - 54 и 42 случая, соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о том, что армспортсмены с худшими силовыми показателями достигают результатов за счет включения в выполнение силовых упражнений большего количества мышечных групп и, наоборот, более высокие силовые показатели достигаются за счет выполнения силовых упражнений определенной мышечной группой.

Ключевые слова: армрестлинг, армспорт, статическая сила, соревновательные упражнения, показатели.

Abstract: Mazurenko I., Kamayev O., Bezkorovainyi D. Correlation analysis of the power indicators of the highest qualification armwrestlers of various weight categories. Purpose: to determine the degree of interconnection between the power indicators of highly qualified armwrestlers of different weight categories. **Material and methods.** Research methods: analysis and generalization of scientific and methodological information, pedagogical observation, pedagogical testing, absolute pedagogical experiment, methods of mathematical statistics. The study involved 24 athletes in three weight categories (up to 80 kg, 80-100 kg and over 100 kg), 8 athletes each. Among the participants in the experiment were prize-winners and champions of Ukraine, Europe and the world, representatives of the Ukrainian national armwrestling team, including 3 athletes Honored Masters of Sports of Ukraine, 7 – international masters of sports of Ukraine, 9 – masters of sports of Ukraine and 5 foreign armwrestlers. **Results:** the analysis of correlations between strength indicators showed that in the group of armwrestlers weighing from 80 to 100 kg there is a large number of weak links, in particular, out of 28 indicators, 22 cases of a weak level ($r > 0,5$), 3 – of an average ($r = 0,5-0,7$) and 3 – strong ($r < 0,7$). In the weight group over 100 kg, there are 19 cases with a weak connection, 5 of an average level and 4 of a strong one. In athletes in the weight category up to 80 kg, the weak level was 13, the average – 10, and the strong – 5 cases. The analysis of correlations between the left and right hands in all four test exercises and in each test exercise in terms of relative strength indices made it possible to establish that athletes with high indicators of strength capabilities in this case (weight group 80-100 kg) have a large number of weak-level connections (21 cases) and a small amount of strong bond (3 cases). Arm athletes in the weight category up to 80 kg also had a rather increased number of weak ties (13 cases). Athletes in the over 100 kg weight group showed the worst relative strength indicators, resulting in a low number of weak ties (8 cases) and a large number of medium and strong ties (18+2). **Conclusions.** Comparative analysis of the correlations between the indices of both the absolute and the relative strength of the left and right hands in four test exercises at the end of the study showed that in highly qualified athletes the best strength indicators are accompanied by a small number of high-level connections ($r < 0,7$) 12 and 11 cases, respectively, average ($r = 0,5-0,7$) – 18 and 31 cases, respectively, and a large number of low-level connections ($r > 0,5$) – 54 and 42 cases, respectively. The results obtained indicate that armwrestlers with the worst strength indices achieve results due to the inclusion of a larger number of muscle groups in the performance of strength exercises, and, conversely, higher strength indices are achieved due to the fulfillment of strength exercises by a certain muscle group.

Keywords: *armwrestling, armsport, static strength, competitive exercises, indicators.*

References

- Bezkorovainyi, D. O. (2008). Rozvytok zgnachiv peredplichy ta zgnachiv kysti u shcolyaryv 8–17 rokiv, yaki zaymautsya armsportom. *Slobozanskiy naukovo-sportyvyy visnyk*, 4, 9–12.
- Bezkorovainyi, D. O. (2010). *Navchannya tehnyci borotby na rukah : praktychni rekomendactii dlya zanyat armsportom*. HNAMEG, Harkiv.
- Bezkorovainyi, D. O. (2013a). Bazova systema trenuvan ta systema bezposeregn`oyi pidgotovky do zmagan v armsporty. *Pedagogika, psyhologiyay ta medyko-biologichni problem fizychnogo vyhovannya i sportu :zb. nauk. pract za red. prof. S.Yermakova*, 1, 13–16.
- Bezkorovainyi, D. O. (2013b) *Optyimizachiya rozvytku syly ta statychnoyi vytryvalosti u 8–17-richnyh yunakiv v armsporty (monografiya)*. HNAMEG, Harkiv.
- Belskiy, I. V. (2003). *Sistemy effektivnoy treniroki: armrestling, bodibilfing, benchpress, pauerlinting*. Vida-N, Minsk.
- Galashko, A. I., & Galashko, N. I. (2008). Sravnitel'naya ostenka antropometricheskogo razvitiya sportmenov silovyh vidov sporta. *Teoriya i metodyka fizychnogo vyhovannya*, (4), 13-17.
- Zhyvora, P. V., & Rahmanov, A. I. (2001). *Armsport: ucheb. posobiye dlya stud. vysshyh ped. uchebnyh zavedeniy*. Izd. tsentr «Akademiya», Moskva.
- Zvyagintseva, I. M. (2009). *Sylova ta fizychna pidgotovka. Armsport : metodychni vkazivky*. HNAMEG, Harkiv.
- Kamayev, O. I., & Bezkorovainyi, D. O. (2013). Vplyv eksperymentalnoyi program trenuvannya z armsportu na sylovi pokaznyki osnovnyh vyazovyh 16-17-richnyh rukobortsiv. *Pedagogika, psyhologiyay ta medyko-biologichni problem fizychnogo vyhovannya i sportu :zb. nauk. pract za red. prof. S.Yermakova*, (1), 34-37.
- Klochko, V. M. & Bezkorovainyi, D. O. (2005). *Sportivnyye yedinoborstva. Armsport. Tehnika, taktyka, metodyka navchannya : konspekt lektsiy dlya vyvchennya modulyu «Fizychno vyhovannyz»*. HNAMEG, Harkiv.
- Komarevich, O. Y., Bezkorovainyi, D. O., Krasov, V. P. & Zvyagintseva, I. M. (2018). *Organizatsiya suddivstva zmagan z armsportu : navchalnyy posibnyk*. NUVGP, Rivne.
- Podrygalo, L. V., Galashko, O. I., Galashko, M. I., & Gorodynskiy, M. I. (2008). Biomehanichni osoblyvosti armsportu. *Slobozanskiy naukovo-sportyvyy visnyk*, (4), 167-174.
- Platonov, V. N. (2015). *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte. Obshhaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya : uchebnik [dlja trenerov] : 2 kn. Olimp. lit., Kiev*.
- Sotskiy, N. B. (2001). On the perspective of biomechanical analysis of sports movements using a personal computer. *Olympic sports and sports for all: materials of the V Int. scientific. congr*, Minsk, 124.
- Sotskiy, N. B. (2005). On the peculiarities of biomechanical synthesis of a special strength exercise with an analytical representation of the power moment. *Sports technologies: problems and prospects: materials of the VIII Intern. scientific. sess. based on the results of research work for 2004*. BSUFK, Minsk, 3-5.
- Usanov, E. I., & Chuglina, L. V. (2010). *Armrestling – bor`ba na rukah : ucheb. posobiye*. RUDN, Moskva.

Відомості про авторів:

Мазуренко Ігор Олександрович: аспірант; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Мазуренко Игорь Александрович: аспірант; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Igor Mazurenko: Graduate Student; Kharkov State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya st., 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

<https://orcid.org/0000-0003-2827-7258>

E-mail: don@mazurenko.pl

Камаєв Олег Іванович: доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, професор кафедри олімпійського та професійного спорту; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Камаев Олег Иванович: доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор, профессор кафедры олимпийского и профессионального спорта; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Oleg Kamaev: Doctor of Science in Physical Education and Sports, Professor; Department of Olympic and Professional Sports; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine

<http://orcid.org/0000-0003-4358-888x>

E-mail: Kamaevgelo45@yandex.ua

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

Бескоровайный Дмитрий Александрович: к.физ.восп., доцент, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта; Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова: ул. Маршала Бажанова, 17, Харьков, 61002, Украина.

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: 17, Marshal Bazhanov Street, Kharkiv, 61002, Ukraine.

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

E-mail: bezkor@ua.fm