

# ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОРОСТНО-СИЛОВИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ НА ДОЛНИТЕ КРАЙНИЦИ ПРИ КВАЛИФИЦИРАНИ КОПИЕХВЪРЛЯЧИ

Теодорос Когас - аспирант  
Доц. Стефан Стойков, доктор  
Доц. Апостол Славчев, доктор  
Георги Стойков - магистър

## A STUDY ON THE LOWER LIMB SPEED-STRENGTH ABILITIES OF JAVELIN THROW HIGH PERFORMERS

Theodoros Kogas, a post-graduate student  
Assoc.Prof. Stefan Stoykov, Ph.D.  
Assoc.Prof. Apostol Slavchev, Ph.D.  
Georgi Stoykov, M.A.

### SUMMARY

The study offers data about the development of the lower limb speed-strength abilities and the corresponding mathematical statistical methods of procession. The data are unique in their nature. They reflect the experience of one of the leading javelin throwing schools in the world - the Greek school. That is the reason why, their application into practice could enrich the experience of each expert and javelin thrower.

Участието на долните крайници в хвърлянето на копие има решаващо значение за крайния резултат. В това отношение няма разногласия сред водещите специалисти (Даниэльсон Э., Кенет-Догерти Д., Козлов В., Бабанин В., Константинов О., Кръстев Ъ., Кульчар Г., Мазалитис В.Э., Миленски М., Станчев Ст., Стойков Ст., Сулиев Л.Г., Ariel G., Вуге Р., Bevan N., Flatten K., Jones M.).

Известна е максимата в лекоатлетическите среди: "Бегачът бяга с ръце, хвърлячът хвърля с крака".

Задачата на долните крайници се усложнява от някои изисквания на самата механика на

хвърлянето на копие, по-важни от които са:

1. Необходимостта от изпреварваща работа на долните хвърлящи звена по време на финалното усилие на фона на бързия горен крайник, който завършва хвърлянето.

2. Стремелът към засилване с висока скорост (7-8 м/сек.) при сложна координация на движение в последните хвърлящи крачки.

3. Огромното напрежение на което е подложен десния крак след "кръстосаната" крачка., както и левия по време на стопорящата му работа във финалното усилие при хвърляне с дясна ръка.

4. Сложната система от движения по време на финалното усилие.

5. Преодоляване на теглото на тялото и уреда по време на хвърлянето.

В спортната литература и практика са известни са безброй начини за развитие на скоростно-силовите възможности на копиехвърляча (Даниэльсон Э., Константинов О., Кульчар Г., Мазалитис В.Э., Матвеев Е.Н., Миленски М., Павлов ИВ., Станчев Ст., Стойков Ст., Сулиев Л.Г., Raish W., Salchenko I., Soong T).

Най-често това са бегови упражнения, различни стартове и ускорения, скокови упражнения, упражнения с преодоляване на съпротивление, клякане с шанга и др. Не говорим за всичките видове хвърляния (с една и с две ръце), където долните крайници са най-активно ангажирани.

Този ред на мисли е в основата на целта, която си поставяме в настоящото изследване, а именно: Да проследим нивото и промените, които настъпват във скоростно-силовите възможности на копиехвърляча с изменение на неговата квалификация.

## МЕТОДИКА

Както подчертахме предмет на изследването ни са скоростно-силовите възможности на долните крайници при копиехвърлячи с различна квалификация.

За тази цел използвахме шест показателя на скоростно-силовия потенциал (табл. 1).

Наименованието на показателите красноречиво говори за съдържанието им.

Оригинален момент е включването на 30 м висок старт без сигнал, който по наше мнение е най-висока степен се доближава до самото засилване в хвърлянето.

Обект на изследването са 43 гръцки копиехвърлячи с резултати, вариращи в границите от 53,04 м. до 89,22 м.. Трябва да отбележим, че тези тестове са част от набора за ежегоден контрол, провеждан от гръцката атлетическа федерация (СЕГАС). Изследването се отнася за 1997 година.

В таблица 2 са поместени резултатите от вариационния анализ на данните. В нея са отразени средните стойности на съответния показател (Хср.), стандартното отклонение (Sx), минималната (Хmin) и максималната им стойност (Хmax), коефициентите на асиметрия (а), ексисес (е) и вариация (Vx).

Данните показват, че е налице репрезентативна извадка с еднородни или приемливо еднородни показатели с нормално разпределение, което дава възможност за прилагането на сигналния и регресионния методи за контрол на съответните качества.

Стойностите на спортния резултат (Хср., Хmin и Хmax) са най-добрата гаранция, че става дума за квалифицирана извадка копиехвърлячи, като се започне с начинаещия и се стигне до състезателя от световна величина.

**Таблица 1**  
**Показатели на скоростно-силовия потенциал**

Означение	Наименование на показателя	Измерено в	Точност
CP	Спортен резултат	М	0,01
30 м	30 м висок старт без сигнал	сек.	0,01
СДМ	Скок на дължина от място	М	0,01
ТСМ	Троен скок от място	М	0,01
ПСМ	Петорен скок от място	М	0,01
ШК	Шанга - клек	Кг	1

**Таблица 2**  
**Вариационен анализ на данните от изследването**

Показатели	Хср.	Sx	Хmin	Хmax	а	е	Vx
CP	66,02	10,70	53,04	89,22	0,98	-0,07	16,20
30 м	3,86	0,18	3,53	4,14	-0,32	-0,49	4,76
СДМ	2,99	0,15	2,68	3,35	0,53	-0,14	5,08
ТСМ	8,80	0,55	8,10	9,88	0,73	-0,72	6,22
ПСМ	14,60	0,88	13,08	16,45	0,53	-0,71	6,05
ШК	158,90	29,27	120	220	0,59	-0,77	18,86

**Таблица 3**  
**Корелационна матрица на взаимовръзките между изследваните параметри**

Показатели	CP	30 м	СДМ	ТСМ	ПСМ	ШК
CP	-	-0,866	0,880	0,898	0,902	0,928
30 м		-	-0,919	-0,902	-0,858	-0,838
СДМ			-	-0,911	0,908	0,871
ТСМ				-	0,945	0,874
ПСМ					-	0,897
ШК						-

**Таблица 4**  
**Прави регресионни модели**

№	М о д е л	SE	Vo
1	CP = 260,9 - 50,42 . 30 м	5,41	-0,866
2	CP = -112,2 + 61,93 . СДМ	5,14	0,880
3	CP = -87,92 + 17,49 . ТСМ	4,83	0,895
4	CP = -93,39 - 10,92 . ПСМ	4,68	0,902
5	CP = 13,41 + 0,33 . 10ШК	4,05	0,928

**Таблица 5**  
**Обратни регресионни модели**

№	М о д е л	SE	Vo
1	30 м = 4,85 - 0,02 . CP	0,09	-0,866
2	СДМ = 2,16 + 0,01 . CP	0,07	0,880
3	ТСМ = 5,78 + 0,05 . CP	0,25	0,895
4	ПСМ = 9,68 + 0,07 . CP	0,39	0,902
5	ШК = -12,66 + 2,60 . CP	11,34	0,928

Това ни предоставя уникалната възможност за контрол на скоростно-силовите качества на голните крайници на копиехвърлячи от всяко възможно квалификационно ниво.

Представените във табл.3 взаимовръзки са големи или много големи. Това показва, че изследваните показатели са високоинформативни както по отношение на спортния резултат, така и с висока значимост един за друг. Накратко, развитието на едно качество посредством положителния пренос или въздействия директно върху развитието на друго.

Изхождайки от всичко казано, предлагаме няколко начина за контрол и оценка на степента на развитие на всеки един показател (качество).

В табл. 4 са предложени правите регресионни модели, където спортният резултат се явява функция на съответния показател.

В следващата табл. 5 са представени обратните корелационни модели при които съответният показател е функция на спортния резултат.

Множественият регресионен модел, където спортният резултат е функция на няколко показателя, е следния:

$$CP = - 108,13 + 18,936 \cdot CDM + 5,236 \cdot TCM + 4,892 \cdot PCM, \text{ където}$$

$$SE = 4,429, \text{ а } R_{mn} = 0,910.$$

Със SE е отбелязано стандартното отклонение, а  $R_{mn}$  е множествен коефициент на корелация.

#### Таблица 6 - Оценки по сигмалния метод

В табл. 6 (а, б, в, г) са поместени сигмални оценки по 5-степенна скала за всеки показател. Оценката позволява сравнение на възможностите на изследваните лица.

Таблица 6а

#### Оценки на резултатите в бягането на 30 м. Висок старт

Оценка	Ниво на 30 м (в сек.)	Словесен израз на оценката
6	Пог 3,50	Отлични скоростни възможности
5	От 3,50 - до 3,69	Много добри скоростни възможности
4	От 3,70 - до 4,04	Средно равнище на скоростн. възможности
3	От 4,05 - до 4,22	Задоволителни скоростни възможности
2	Наг 4,22	Слаби скоростни възможности

Таблица 6б

#### Оценки на резултатите в скока на дължина от място

Оценка	Ниво на СДМ (в м)	Словесен израз на оценката
6	Наг 3,29	Отлични възможности
5	От 3,14 - до 3,29	Много добри възможности
4	От 2,84 - до 3,13	Средно равнище на възможностите
3	От 2,69 - до 2,83	Задоволителни възможности
2	Пог 2,69	Слаби възможности

Таблица 6в

#### Оценки на резултатите в тройния скок от място

Оценка	Ниво на ТСМ (в м)	Словесен израз на оценката
6	Наг 9,90	Отлични възможности
5	От 9,35 - до 9,90	Много добри възможности
4	От 8,25 - до 9,34	Средно равнище на възможностите
3	От 7,70 - до 8,24	Задоволителни възможности
2	Пог 7,70	Слаби възможности

В табл. 7 (а, б, в, г, д) са поместени 5-степенни регресионни оценки, които дават възможност за точно количествено оценяване на емпиричния ре-

**Таблица 6з**

**Оценки на резултатите в петорния скок от място**

Оценка	Ниво на ПСМ (в м)	Словесен израз на оценката
6	Над 16,36	Отлични възможности
5	От 15,48 - до 16,36	Много добри възможности
4	От 13,72 - до 15,47	Средно равнище на възможностите
3	От 12,84 - до 13,71	Задоволителни възможности
2	Под 12,84	Слаби възможности

**Таблица 6б**

**Оценка на резултатите в клякането със шанга**

Оценка	Ниво на ШК (в кг)	Словесен израз на оценката
6	Над 219	Отлични възможности
5	От 189 - до 219	Много добри възможности
4	От 129 - до 188	Средно равнище на възможностите
3	От 99 - до 128	Задоволителни възможности
2	Под 99	Слаби възможности

зултат в съответния показател и отклонението му от теоретично очаквания.

**Таблица 7**  
**Оценяване по регресионния метод**

**Таблица 7а**

**Регресионен модел 30 м = 4,85 - 0,02 . СР; S = 0,09**

Оценка	Разлика (в сек.)30 м (теор.) - 30 м (емп.)	Словесен израз на оценката
6	Под -0,13	Отлични скоростни възможности
5	От -0,13 до -0,06	Много добри скоростни възможности
4	От -0,05 до 0,05	Средно равнище на скоростн. възможности
3	От 0,06 до 0,13	Задоволителни скоростни възможности
2	Над 0,13	Слаби скоростни възможности

**Таблица 7б**

**Регресионен модел СДМ = 2,16 + 0,01 . СР; S = 0,07**

Оценка	Разлика (в м)СДМ (теор.)-СДМ (емп.)	Словесен израз на оценката
6	Над 0,10	Отлични възможности
5	От 0,05 до 0,10	Много добри възможности
4	От -0,04 до 0,04	Средно равнище на възможностите
3	От -0,10 до -0,05	Задоволителни възможности
2	Под -0,10	Слаби възможности

Таблица 7в

Регресионен модел ТСМ = 5,78 + 0,05 . СР; S = 0,25

Оценка	Разлика (в м)ТСМ (теор.)-ТСМ (емп.)	Словесен израз на оценката
6	Над 0,35	Отлични възможности
5	От 0,15 до 0,35	Много добри възможности
4	От -0,14 до 0,14	Средно равнище на възможностите
3	От -0,35 до -0,15	Задоволителни възможности
2	Под -0,35	Слаби възможности

Таблица 7з

Регресионен модел ПСМ = 9,68 + 0,07 . СР; S = 0,39

Оценка	Разлика (в м)ПСМ (теор.)-ПСМ (емп.)	Словесен израз на оценката
6	Над 0,55	Отлични възможности
5	От 0,24 до 0,55	Много добри възможности
4	От -0,23 до 0,23	Средно равнище на възможностите
3	От -0,55 до -0,24	Задоволителни възможности
2	Под -0,55	Слаби възможности

Таблица 7г

Регресионен модел ШК = -12,66 + 2,60 . СР; S = 11,34

Оценка	Разлика (в м)ШК (теор.) - ШК (емп.)	Словесен израз на оценката
6	Над 16	Отлични възможности
5	От 7 до 16	Много добри възможности
4	От -6 до 6	Средно равнище на възможностите
3	От -16 до -7	Задоволителни възможности
2	Под -16	Слаби възможности

Така контролът придобива конкретно количествено изражение.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Така представените и анализирани показатели, визиращи скоростно-силовия потенциал на копиехвърляча предоставят непосредствено за практиката следните възможности:

1. Контрол на скоростно-силовия потенциал на копиехвърляча, независимо от неговата квалификация.
2. Точна количествена оценка на възможностите като основа за срочни корекции при работата за качества.

Тъй като изследваните лица са представители на школа, като гръцката доказала себе си през последните години, то тяхното физическо развитие може да се приеме като олицетворение на съвременните тенденции в подготовката на състезателите копиехвърлячи.

Най-добро доказателство за това са успехите на К. Гацуугис - водач в ранглистата на света за 2000 г. с резултат 91,69 м.

В табл. 8 поместваме данни за неговото развитие по отношение на изследваните показатели.

**Таблица 8**  
**Данни за скоростно-силовите качества на К. Гацуугис**

Година	Резултат	30 м в.ст.	СДМ	ТСМ	ПСМ	ШК
1992	80,30	3,78	3,00	9,24	15,60	190
1996	87,12	3,59	3,28	9,68	16,22	215
2000	91,69	3,50	3,33	9,65	16,65	210

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даниэльсон, Э. /1960/ - С копьем к рекордом. ФС, М.
2. Кенет-Догерти, Д. /1958/ - Съвременна лека атлетика. МФ, С.
3. Козлов, В., Бабанин, В. /1971/ - Финальное усилие копьеметателя. ЛА, 6.
4. Константинов, О. /1968/ - Метание копья. ЛА, 11.
5. Кръстев, Ъ. /1996/ - Съвременни проблеми на техниката при хвърлянията. НСА, С.
6. Кульчар, Г. /1977/ - Тренируются венгерские копьеметателей. ЛА, 6
7. Мазалитис, В.Э. /1967/ - Метание копья. ФС, М.
8. Мазалитис, В.Э. /1975/ - Метание копья. ФС, М.
9. Матвеев, Е.Н. /1964/ - Скоростно-силовая значимость в связи с выбором тренировочных и контрольных стягошений. ТПФК, 2.
10. Миленски, М. /1977/ - Развитие на взривната сила на копиехвърляча. ТМ, 1.
11. Миленски, М. /1982/ - Скоростно-силовите показатели в годишната подготовка на копиехвърляча. ВФК, 2.
12. Миленски, М. /1986/ - Хвърляне на копие - наставление. БСФС, С.
13. Павлов, ЦВ. /1976/ - Възможност за управление на скоростно-силовата подготовка чрез определяне на оптимални тестове за контрол при състезателки на хвърляне копие. ВФК, 3.
14. Станчев, Ст. /1971/ - Хвърляне на копие и малка топка. МФ, С.
15. Стойков, Ст. /1986/ - Биомеханичен анализ на финалното усилие на копиехвърляча. ВФХ, 11.
16. Стойков, Ст. /1987/ - Техника на хвърляне на копие. ВУФ, С.
17. Стойков, Ст. /1995/ - Техника на лекоатлетическите хвърляния, НСА, С.
18. Сулиев, Л.Г. /1959/ - Метание копья. ФС, М.
19. Сулиев, Л.Г. /1961/ - Метание копья. ФС, М.
20. Ariel, G. /1977/ - Javelin throw - computerized Biomechanical analysis. Trask Technik.
21. Bure, P., Bevan, N. /1991/ - Jan Zelezny. Thrower. England.
22. Flatten, K. /1980/ - Biomechanics of the javelin throw. Track Technique 78.
23. Jones, M., /1992/ - Steve Backley photosequence analysis. Birmingham.
24. Paish, W. /1994/ - Javelin training. England.
25. Paish, W. /1972/ - Javelin throwing. England.
26. Salchenko, I., Smirnov, A. /1982/ - Muscle activity in the javelin throw. Sov.sp.
27. Soong, T. /1975/ - The dynamics of the javelin throw. Journal Applied Mechanics.

Рецензенти:

доц. Емил Николов доктор  
Гл. асистент Станка Миланова