

# ИЗСЛЕДВАНЕ НА СКОРОСТНО-СИЛОВИТЕ ВЪЗМОЖНОСТИ ПРИ СЪСТЕЗАТЕЛИ НА ТЛАСКАНЕ НА ГЮЛЕ

Станка Миланова, Огнян Миладинов

## A STUDY ON THE SPEED-STRENGTH ABILITIES OF SHOT PUT COMPETITORS

Stanka Milanova, Ognian Miladinov

### SUMMARY

A study has been carried out on the speed-strength abilities of various muscle groups in high performance shot put competitors. Certain correlations have been found between the strength and the strength gradient of the upper limb, lower limb and body muscle flexors and extensors and sports performance. It has been proved that the speed-strength abilities of individual muscle groups do not determine sports performance when they function separately. Suggestions have been made for the selection of exercises for speed-strength conditioning in shot putting.

**П**остигането на добри резултати в тласкането на гюле изисква достигане на високо ниво на скоростно-силовите качества на голяма част от мускулите на тялото и добри координационни способности, даващи възможност за висока степен на синхронизирани действия на различните мускулни групи.

Целта на настоящата разработка е да изследваме скоростно-силовите възможности на различни мускулни групи при висококвалифицирани състезатели на тласкане на гюле и да установим определени зависимости на тези способности със спортното постижение.

### Методика на изследването

С помощта на тензодинаметричен стенд бяха измерени максималната сила и време-

то за нейното достигане на мускулите - сгъвачи и разгъвачи на горните, долните крайници и трупа. В експеримента взеха участие пет състезатели на тласкане на гюле, като на всеки бяха извършени по три измервания. За анализ взехме показателите максимална сила и градиент на силата като съотношение между максималната сила и времето за нейното достигане. Проведохме и спортно-педагогическо тестване по четири контролни теста. Данните от изследването бяха подложени на математико-статистическа обработка - вариационен анализ и корелационен анализ. Отделни показатели сравнихме с помощта на Т-критерия на Стюдент за зависими извадки.

### Анализ на резултатите

Данните от вариационния анализ (таблица 1) показваха, че спортното постижение и контролните тестове са с много ниски коефициенти на вариация ( $V\% = 2.37 - 9.00$ ) Това означава, че състезателите са на едно и също ниво по отношение на бързината на бягане (30 м н/с), взривната сила (скок дължина от място и хвърляне на гюле с две ръце напред). Въпреки това размахът (R) на извадката за спортното постижение е цели 3.00 м. Именно това насочи и нашите разсъждения към търсене на определени взаимовръзки между скоростно-силовите възможности на отделните мускулни групи, участващи най-активно в състезателното упражнение.

Всички изследвани лица са с дясна тласкаща ръка и с десен тласкащ крак. Мускулните групи, които основно участват в тласкането са разгъвачите на дясната ръка, разгъвачите на десния крак и разгъвачите на трупа. Ето защо предположихме, че тези мускулни групи ще са с най-големи стойности на сила-

## Вариационен анализ на данните от изследването

Таблица 1

| максимална сила на мускулите |    |        |        |        |        |        |       |       |       |
|------------------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| МЪЖЕ                         | n  | min    | max    | R      | X      | S      | V%    | As    | Ex    |
| Разгъване дясна ръка         | 15 | 12     | 34     | 22     | 22.87  | 6.21   | 27.15 | 0.53  | 0.07  |
| Сгъване дясна ръка           | 15 | 15     | 28     | 13     | 21.53  | 4.19   | 19.46 | 0.13  | -0.76 |
| Сгъване лява ръка            | 15 | 12     | 33     | 21     | 21.47  | 7.16   | 33.35 | 0.26  | -0.86 |
| Разгъване лява ръка          | 15 | 19     | 29     | 10     | 23.47  | 3.16   | 13.46 | 0.22  | -0.61 |
| Разгъване на трупа           | 15 | 40     | 145    | 105    | 90.33  | 27.29  | 30.21 | 0.51  | 0.70  |
| Сгъване ляв крак             | 15 | 9      | 60     | 51     | 30.80  | 20.81  | 67.55 | 0.42  | -0.83 |
| Сгъване десен крак           | 15 | 9      | 50     | 41     | 26.73  | 14.07  | 52.64 | 0.62  | -0.53 |
| Разгъване десен крак         | 15 | 14     | 76     | 62     | 42.33  | 24.39  | 57.60 | -0.09 | -0.72 |
| Разгъване ляв крак           | 15 | 10     | 72     | 62     | 38.87  | 24.46  | 62.94 | -0.06 | -0.81 |
| Сгъване на трупа             | 15 | 30     | 46     | 16     | 36.93  | 5.34   | 14.45 | 0.51  | -0.88 |
| Вертикален отскок            | 15 | 240    | 382    | 141    | 306.79 | 50.60  | 16.49 | -0.15 | -0.88 |
| градиент на силата           |    |        |        |        |        |        |       |       |       |
| Разгъване дясна ръка         | 15 | 42.86  | 94.44  | 51.59  | 66.17  | 14.87  | 22.46 | 0.18  | -0.67 |
| Сгъване дясна ръка           | 15 | 36.54  | 104.17 | 67.63  | 63.82  | 19.09  | 29.91 | 0.66  | 0.09  |
| Сгъване лява ръка            | 15 | 40.00  | 95.83  | 55.83  | 59.83  | 16.53  | 27.63 | 1.02  | 0.21  |
| Разгъване лява ръка          | 15 | 50.00  | 92.86  | 42.86  | 67.94  | 13.11  | 19.30 | 0.38  | -0.85 |
| Разгъване на трупа           | 15 | 147.73 | 296.88 | 149.15 | 222.15 | 52.69  | 23.72 | 0.07  | -0.51 |
| Сгъване ляв крак             | 15 | 30.56  | 162.50 | 131.94 | 71.64  | 43.88  | 61.25 | 0.95  | -0.44 |
| Сгъване десен крак           | 15 | 25.00  | 138.89 | 113.89 | 77.28  | 35.30  | 45.68 | 0.14  | -0.90 |
| Разгъване десен крак         | 15 | 25.00  | 270.00 | 245.00 | 113.25 | 74.82  | 66.07 | 0.64  | -0.36 |
| Разгъване ляв крак           | 15 | 30.00  | 183.33 | 153.33 | 102.87 | 57.75  | 56.14 | -0.11 | -0.77 |
| Сгъване на трупа             | 15 | 41.67  | 157.14 | 115.48 | 96.46  | 32.43  | 33.61 | 0.25  | -0.12 |
| Вертикален отскок            | 15 | 500.21 | 926.50 | 426.29 | 700.85 | 143.61 | 20.49 | 0.34  | -0.64 |
| Вертикален отскок Т оп.      | 15 | 0.54   | 0.80   | 0.26   | 0.65   | 0.08   | 12.26 | 0.43  | -0.67 |
| контролни тестове            |    |        |        |        |        |        |       |       |       |
| 30 м от нисък старт          | 15 | 4.05   | 4.82   | 0.77   | 4.49   | 0.26   | 5.91  | -0.59 | -0.50 |
| Скок дължина от място        | 15 | 2.70   | 2.88   | 0.18   | 2.76   | 0.07   | 2.37  | 1.27  | 0.23  |
| Хвърляне голе напред         | 15 | 13.12  | 15.38  | 2.26   | 14.20  | 0.95   | 6.70  | 0.31  | -1.93 |
| Спортен резултат             | 15 | 12.78  | 15.78  | 3.00   | 13.89  | 1.25   | 9.00  | 0.62  | -1.56 |

та. Анализът на таблица 1, обаче показва, че средната стойност на максималната сила на мускулите - разгъвачи на лявата ръка е малко по-висока отколкото на дясната ръка, въпреки, че разликата е статистически недостоверна ( $T=0.33$  при  $T$ -критично 2.05). Разгъвачите на дясната ръка се характеризират с по-голям размах, и със значително по-голям коефициент на вариация в сравнение с лявата ръка, както и с по-ясно изразена положителна асиметрия.

Градиентът на силата на разгъвачите на лявата ръка също показва малко по-висока средна стойност от дясната при по-малък размах и приблизително една и съща максимална стойност. При този показател раз-

ликите в коефициента на вариация между двете ръце са по-малки и показват и в двата случая умерена еднородност на изследваната група.

Сравнението на показателите сила и градиент на силата при мускулите - сгъвачи на лява и дясна ръка показва, че дясната ръка има по-висока средна стойност на градиента на силата, а абсолютната сила е еднаква за двете мускулни групи. Приблизително едно и също е разсейването, също е разсейването, също е разсейването на стойностите на коефициента на вариация.

Сравнителният анализ между из-

мерените показатели за мускулите - разгъвачи на долните крайници показва известно преимущество на разгъвачите на десния крак. По-високи при десния крак са средните стойности както на силата, така и на градиента на силата. Разликите, обаче също са статистически недостоверни ( $T=0.35$ ). Показателни за разгъвачите на долните крайници са големите стойности на коефициента на вариация ( $V\%=56.14 - 66.07$ ). Това показва значителни различия между отделните състезатели по този показател.

Мускулите - сгъвачи на долните крайници показват нееднозначност по отношение на двата измерени показателя. Така абсолют-

### Стойности на коефициента на корелация на показателите със спортното постижение

Таблица 2

|                      |          | Сп. рез. |                       |          | Сп. рез. |
|----------------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|
| Разгъвачи дясна ръка | Сила     | 0.87     | Разгъвачи десен крак  | сила     | 0.36     |
|                      | Градиент | 0.61     |                       | Градиент | 0.41     |
| Сгъвачи дясна ръка   | Сила     | 0.30     | Разгъвачи ляв крак    | Сила     | 0.32     |
|                      | Градиент | 0.37     |                       | Градиент | 0.46     |
| Сгъвачи лява ръка    | Сила     | 0.76     | Сгъвачи на трупа      | Сила     | 0.19     |
|                      | Градиент | -0.17    |                       | Градиент | -0.42    |
| Разгъвачи лява ръка  | Сила     | 0.90     | Вертикален отскок     | Сила     | 0.67     |
|                      | Градиент | 0.47     |                       | Градиент | 0.18     |
| Разгъвачи на трупа   | Сила     | -0.46    | 30 м н/с              | Т(общо)  | 0.57     |
|                      | Градиент | -0.51    |                       |          | 0.81     |
| Сгъвачи ляв крак     | Сила     | -0.70    | Скок дължина от място |          | -0.36    |
|                      | Градиент | -0.62    | Хвърляне гюле напред  |          | 0.96     |
| Сгъвачи десен крак   | Сила     | -0.70    |                       |          |          |
|                      | Градиент | -0.77    |                       |          |          |

ната сила е по-голяма при левия крак, а градиента на силата е с преимущество за десния крак. Това показва по-големи взривни способности на сгъвачите на десния крак. Сгъвачите на десния крак се характеризират с умерена еднородност по отношение на силата ( $V=14.07$ ).

За да разкрием определни зависимости между измерените параметри на избраните от нас мускулни групи със спортното постижение извършихме корелационен анализ на данните от изследването. Анализът на таблица 2 показва следното:

Абсолютната сила и градиентът на силата на разгъвачите на тласкащата дясна ръка имат много висока корелационна зависимост със спортното постижение (съответно  $r=0.87$  и  $r=0.61$ ). При разгъвачите на лявата ръка зависимостта на силата с постижението също е много висока, докато градиентът на силата има умерена зависимост със спортния резултат ( $r=0.47$ ). Това показва, че бързото достигане на максимума усилие за мускулите на тласкащата ръка е много важно условие за постигане на висок резултат, докато за нетласкащата ръка основно е развиването на максималната сила.

Противно на очакванията разгъвачите и на

дясната крака не показват съществена корелационна зависимост със спортното постижение и по дясната измерени показателя ( $r=0.32-0.46$ ). Малки и даже отрицателни са зависимостите с резултата и на измерените от нас показатели за разгъвачите и сгъвачите на трупа. От друга страна сгъвачите на левия и десния крак и

градиентът на силата на разгъвачите на трупа показват голяма отрицателна корелационна зависимост със спортното постижение ( $r=-0.51 - -0.77$ ). Това означава, че увеличаването на силата и взривността на тези мускули води до намаляване на спортния резултат. Очевидно за голните крайници ефективно изпълнение на тласкането е свързано не с изолираното проявление на максималната сила на мускулите - разгъвачи и сгъвачи, а с последователността и съгласуваността в работата на всички мускулни групи. За да потвърдим това наше съждение изчислихме коефициента на множествена корелация между спортното постижение и мускулите - разгъвачи на дясна ръка, десен крак и трупа. И за максималната сила и за градиента на силата се получи много високи стойности (съответно  $r=0.68$  и  $0.73$ ). Контролният тест скок на дължина от място показва умерена отрицателна зависимост със спортното постижение. Според нас причина за невисокия коефициент на корелация е определени технически умения, които се изискват при изпълнението на това упражнение, а това не е характерно за състезатели на тласкане на гюле. Тестовите бягане на 30м от висок старт и хвърл-

яне на гюле напред показаха много високи корелационни зависимости със спортното постижение ( $r=0.81-0.96$ ). Тези упражнения са по-комплексни и могат да покажат реално скоростно-силовите възможности на състезателите. Проявената сила и опорното време при вертикалния отскок също корелира във висока степен със спортното постижение (съответно  $r=0.67$  и  $0.57$ ).

Извършените от нас измервания и анализът на получените данни ни дадоха основание да направим следните изводи:

1. Съществени различия на силовите и взривните способности между мускулните



групи, участващи в основното състезателно движение (на тласкаща ръка и тласкаш крак) и съответстващите им такива (на свободната ръка и маховия крак) не се наблюдава.

2. Упражненията, които са комплексни по характер (участие вземат почти всички мускулни групи) са значително по-малко вариативни по отношение на силовите и взривните си показатели отколкото отделните мускулни групи.

3. Зависимостта на силовите и взривните способности на почти всички мускулни групи със спортното постижение е несъществена, ако се вземат поотделно и е значителна когато се проявят в определени взаимоотношения помежду си.

Всичко това налага становището, че в тренировъчната програма на състезатели на тласкане на гюле следва да се изолират до минимум упражненията, насочени специално към отделна мускулна група, а да се прилагат в по-голяма степен упражнения с по-комплексен характер и то близки по структура до състезателното упражнение или до негови отделни елементи.

Рецензенти:

Доц. Стефан Стойков, доктор

Доц. Димитрина Колева, доктор

**Литература:**

1. Бондарчук А., Шурепов А. - Индивидуализация методов управления тренировочным процессом метателей высокой квалификации, Сборник научных трудов, Киев, МГУФК, 1985 г. 2. Брогли Я. - Статистические методы в спорте, МиФ, С., 1983 г. 3. Кръстев Ъ. - Тласкане на гюле, МиФ, С., 1971 г. 4. Цветков А., Бачев В., - Ръководство за упражнения по методология и метрология, С. 1982 г.