

# ВЗАИМОВРЪЗКИ НА ВЗРИВНАТА И ЛОКАЛНАТА СИЛА НА ДОЛНИТЕ КРАЙНИЦИ С ПОСТИЖЕНИЕТО В ХОДЕНЕТО НА 1000 М

гл. ас. Валентин Филъов, доктор,  
гоц. Петър Петров, доктор

INTERRELATION OF THE EXPLOSIVE AND LOCAL STRENGTH OF THE LOWER LIMBS WITH THE ACHIEVEMENT IN THE 1000 METER WALKING.

Head assist. Valentin Filiov, PhD, Assoc.prof. Petar Petrov, PhD

**Keywords:** *sport walking, strength preparation*

The positive effect of the explosive and local strength of the lower limbs over the achievement in 1000 meters walking is proven in the article. This gives reason to the authors to recommend special attention to the speed-strength endurance of the muscles around the ankles in the complexes for speed-strength preparation of the walkers.

Интерес за подготовката на спортните ходачи представлява разкриването на връзките между взривната и локалната мускулна сила на долните крайници и скоростните възможности в ходенето. Разкриването на тази картина би показало какъв е относителният дял на мускулната сила за постигане на определен резултат. От друга страна подобно знание би довело до усъвършенстване на скоростно-силовата подготовка на ходачите при развиване на скокливостта и силовите качества, като относително важни характеристики на тренираността [4, 5, 6].

Известно е, че най-голямо значение за постижението в спортното ходене имат кардиореспираторните характеристики и скоростно-силовата мускулна издръжливост [5, 7]. Не следва обаче да се подценява наличието на взаимовръзки между локалната сила, взривната сила и специфичната издръжливост, проявена при ходене. В достъпната ни научно-методична литературата тези данни са твърде ограничени и непълни, и се отнасят до лица, които се усъвършенстват в спортното ходене.

Във връзка с това ние си поставихме за цел да разкрием „чистите“, биологични връзки между взривната сила, локалната сила и скоростните възможности в ходенето. Изследването проведохме с лица, които не тренират спортно ходене.

## Методика

Обект на изследването бяха 30 студенти I курс на Учителски факултет на НСА. Предмет на изследването бяха скоростни, скоростно-силови и силови показатели. Изследването на взривната сила бе осъществено с апаратура на Учебно-изследователската лаборатория на кат. „Лека атлетика“. Чрез ЦОМ-скокови ергометър определяхме отскокливостта на ляв и десен крак в 5 последователни отскока със свиване на отскачащия крак в полета, а чрез тензометрична греда измервахме изометричната сила на сгъвачите и разгъвачите на ходилото, сгъвачите на подбедрицата и сгъвачите на бедрото в моделирани положения (поотделно за двата крака). Времето на 1000 м отчитахме с точност до 0,1 сек. Данните от 15 теста плюс 5 производни показателя



(обща локална сила, обща сила на сгъвачите на ходилото, подбедрицата и бедрото) бяха подложени на математико-статистически вариационен и корелационен анализи.

### Анализ на резултатите

Първичният вариационен анализ показва, че най-големи са вариационните коефициенти на параметрите, характеризиращи взривната сила, а относително по-малки са тези на локалната изометрична сила, когато данните се разглеждат диференцирано. Тези вариации могат да бъдат свързани с асиметрията на силовите качества за отделните мускулни групи на двата крайника, с различното равнище на физическа кондиция и соматотипни индивидуални особености. Групирането на данните – общо за двата крака, бе необходимо, за да се елиминира влиянието на някои от посочените по-горе фактори (табл. 1). Това даде основание да се извърши и корелационен анализ за разкриване на взаимовръзките между отделните характеристики.

От извършения първичен (диференциран) корелационен анализ стана ясно, че големи корелационни връзки ( $r$  над 0,7) съществуват между всички силови показатели, както и между характеристиките на

взривната сила – височина на отскока и опорно време. За целите на изследването по-голямо значение обаче имаше проблемът каква е връзката между постижението в ходенето на 1000 м с равнището на локалната и регионалната изометрична и взривната сила на долните крайници.

На табл. 2 са показани всички интеркорелационни връзки, а на фиг. 1 е онагледена връзката на постижението в ходенето на 1000 м с останалите характеристики.

Вижда се, че най-големи корелационни връзки съществуват между силовите характеристики на локално и регионално равнище, което е логично. В потвърждение на други изследвания [3] логични са слабите връзки между взривната и изометричната сила – под 0,3.

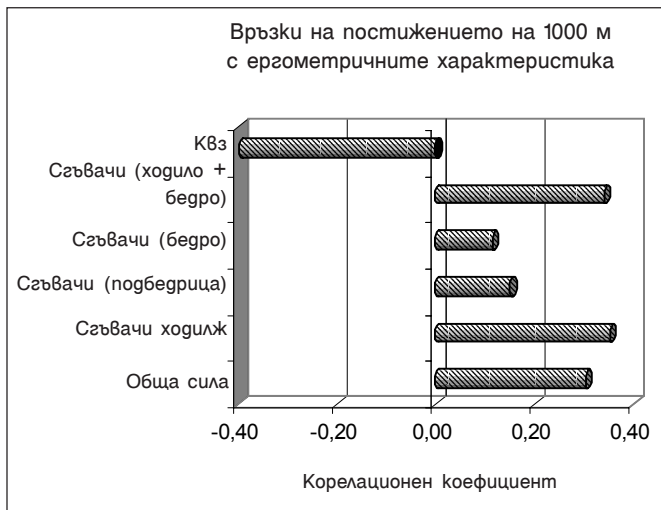
Като напълно логични, макар и в рамките на умерени, са взаимовръзките на постижението на 1000 м със силата на сгъвачите на ходилото и коефициента за взривна сила на долните крайници. Ако използваме гетерминационните коефициенти за влиянието на взривната сила и общия силов потенциал върху постижението на 1000 м, т.е.  $r^2$ , ще установим, че само 0,09–0,16% от резултата зависи от тях. Очевидно е, че постижението на 1000 м в много по-

Таблица 1. Вариационни параметри по изследваните тестове

Параметри	1000 м	Обща сила	Сгъвачи на ходилото	Сгъвачи на подбедрицата	Сгъвачи на бедрото	Сгъвачи (ходило+бедро)	Квз
$\bar{X}$	370,63	476,20	288,27	71,47	74,43	362,70	1,24
$S_x$	25,01	59,07	48,25	12,07	10,26	53,16	0,37
$e$	-0,52	0,09	-0,24	-0,72	-0,66	-0,06	1,79
$a$	-0,30	0,26	-0,07	-0,18	-0,26	0,03	0,99
Min	322,00	357,00	192,00	48,00	53,00	250,00	0,61
Max	418,00	616,00	389,00	92,00	92,00	480,00	2,30
V%	6,7	12,4	16,7	16,9	13,8	14,7	29,6

Таблица 2. Интеркорелационни връзки между различните тестови характеристики

Тестове	1000 м	Обща сила	Сгъвачи на ходилото	Сгъвачи на подбедрицата	Сгъвачи на бедрото	Сгъвачи (ходило+бедро)
1000 м	1,00					
Обща сила	0,30	1,00				
Сгъвачи на ходилото	0,35	0,95	1,00			
Сгъвачи на подбедрицата	0,15	0,51	0,39	1,00		
Сгъвачи на бедрото	0,11	0,56	0,40	0,12	1,00	
Сгъвачи (ходило+бедро)	0,34	0,97	0,98	0,38	0,55	1,00
Квз	-0,40	-0,27	-0,31	-0,20	0,01	-0,28



**Фиг. 1.** Корелационни връзки между постижението на 1000 м спортно ходене с изследваните силови и скоростно-силнови характеристики

голяма степен зависи от други фактори (вътрешно-функционален капацитет на кардиореспираторната система, мускулната силова издръжливост, техниката на ходене като биомеханична структура, икономичността на движенията и др.).

От **фиг.1** се вижда, че сгъвачите на ходилото в обхвата на корелационните зависимости между единичните и сборните показатели на изометричната сила имат доминиращо значение. Може да се предполага, че при наличието на апаратурни възможности и технология на измерване на силата на сгъвачи и разгъвачи на ходилото върху резултатите би имало значително по-голямо влияние. Причината е в това, че ходилото е основният биомеханичен амортизатор при стъпването пред общия център на тежестта на тялото и едновременно с това основно звено при извършване на задното отпласкване.

Изглежда нелогично, че силата на сгъвачите на бедрото, определящи бързото изнасяне на маховия крак напред, корелира слабо с постижението на 1000 м ходене. Това е факт, който в конкретния случай не може да има ясно обяснение, освен предположението, че изследваните лица не притежават достатъчно добра техника на ходене. Това подсказва, че вероятно съществува несъответствие между съчетаването на масово-инерционните моменти на изнасянето на маховия крак напред с разгъването на ходилото по време на задното отпласкване за постигане на по-голяма ефективност на движенията [1, 2].

Доминиращото значение на сгъвачите на ходилото за постижението в ходенето на 1000 м ясно личи и от сравнението на корелационните коефициенти както на общата сила, така и на връзките на сгъвачите на бедрото и подбедрицата. Отук и заключението, че силата на сгъвачите на ходилото, както и взривната сила на долните крайници, в проявля-

ето на която активно участват сгъвачите на ходилото, е специфичен резерв за по-висока мускулна издръжливост, а оттам и за по-добри постижения в спортното ходене. Този факт има определено практическо значение, което най-общо се свежда до това да се развива не само специфичната силова издръжливост на долните крайници, но и да се развива и поддържа оптимално ниво на локалната мускулна сила.

## Изводи и препоръки

Макар и умерено, взривната сила и локалната мускулна сила на долните крайници влияят положително върху постижението на 1000 м спортно ходене. Тяхното развиване и контрол в подготовката на спортните ходачи, в съчетание с развиването и контрола на скоростно-силвата мускулна издръжливост, е предпоставка за подобряване постиженията в спортното ходене. Особено значение за постиженията в тези атлетически дисциплини, като се изключи равнището на кардиореспираторните функционални възможности, има локалната сила на сгъвачите на ходилото. Това дава основание в комплексите за скоростно-силва подготовка на ходачите особено внимание да се отдели в развиването на скоростно-силвата издръжливост на мускулите около глезенната става.



## Литература

1. Бъчваров, М. Приложна биомеханика на леката атлетика. С., 1999.
2. Донской, Д. Биомеханика. М., 1975.
3. Зацюрский, В. Физические качества спортсмена, М., 1976.
4. Зацюрский, В., С. Алешинский, Н. Якунин. Биомеханические основы выносливости. М., 1982.
5. Королев, Г. Спортивная ходьба – эволюция вида и современная система подготовки. – Лёгкая атлетика, М., бр.12/1987.
6. П. Петров. Спортно ходене. С., 2001.
7. Фруктов, А., Учебник тренера по лёгкой атлетике, гл. XIII, М., 1974

**Рецензент:** доц. Огнян Миладинов, доктор