

СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ФАКТОРНАТА СТРУКТУРА НА ФИЗИЧЕСКАТА ДЕЕСПОСОБНОСТ ПРИ КВАЛИФИЦИРАНИ ХВЪРЛЯЧИ (ДИСК И КОПИЕ)

Станка Миланова,
гоц. Валентина Гугова, доктор

COMPERATIVE ANALYSIS OF THE FACTOR STRUCTURE OF THE PHYSICAL WORKABILITY OF QUALIFIED THROWERS (DISCUS AND JAVELIN)

Head assist. Stanka Milanova, Assoc.prof. Valentina Gigova, PhD

Keywords: athletic throwings, factor structure

The factor structure of the physical workability of competitors in the discus and javelin events was studied. A significant differences were revealed in the strength abilities and insignificant differences in the speed abilities. Leading factor for the discus throwers is the explosive strength of the lower limbs, while for the javelin throwers it is the explosive strength of the upper limbs. The tests were reduced from 26 to 10.

По своята същност хвърлянията на копие и диск са ациклични двигателни действия с взривно проявление на нервно-мускулните усилия.

Водещо начало в подготовката на диско- и копиехвърлячите е доброто развитие на качествата сила, бързина, ловкост и гъвкавост, а така също и уменията на състезателите да ги влагат точно в хвърляния уред. Съществуват различия в скоростно-силовите възможности на копие- и дискохвърлячите, обусловени от различната кинематична и динамична структура на движенията. Тя от своя страна предполага по-ръстови, тежки и силни състезатели за хвърляне на диск, докато за хвърлянето на копие са решаващи бързината, силата и гъвкавостта на раменния пояс.

Именно тези основни различия ни карат да формулираме *хипотезата*, че във факторната структура на физическата дееспособност на тези две групи атлети ще има различия, които са с важно значение за спортнопедагогическата практика.

Целта на изследването е да се разкрият различията във факторната структура на физическата дееспособност на елитни диско- и копиехвърлячи и на тази база да се подберат тестове за контрол и оценка, подходящи за всяка една от тези групи.

Задачи на изследването:

1. Да се проведе спортнопедагогическо тестване с широк набор от тестове, носещи информация за физическата дееспособност на елитни хвърлячи.

Таблица 1. Изследвани показатели

№	Наименование на теста	Мерни единици
1	Ръст	см
2	Тегло	кг
3	Разтег	см
4	Скок на дължина от място	см
5	Троен скок	см
6	Троен скок на десен крак	см
7	Троен скок на ляв крак	см
8	Петорен скок от място	см
9	Вертикален отскок	см
10	30 м нисък старт	сек
11	Хвърляне голе – напред	м
12	Хвърляне голе – назад	м
13	Ръчна динамометрия – лява ръка	кг
14	Ръчна динамометрия – дясна ръка	кг
15	Станова сила	кг
16	Наклон напред	см
17	Щанга – лег	кг
18	Щанга – наклонен лег	кг
19	Клек с щанга	кг
20	Обръщане	кг
21	Изхвърляне	кг
22	Тяга	кг
23	Тласкане от място на СУ (7,26 кг)	м
24	Тласкане със засилване на СУ (7,26 кг)	м
25	Тласкане със засилване на ЛУ(6 кг)	м
26	Тласкане от място на ТУ (8 кг)	м

2. Да се установи статистическата достоверност на разликите във физическата гееспособност на диско- и копиехвърлячи;

3. Да се изследва факторната структура на стойностите при двете изследвани групи.

4. Да се направи набор от тестове, подходящ за всяка от изследваните групи и да се изготвят нормативи за оценяването им.

За реализиране на целта и задачите на изследването са ползвани следните *методи*:

1. Спортнопедагогическо тестиране – използва е тестова батерия, описана в **табл.1**

2. Математико-статистически методи – вариационен, факторен анализ, статистическа проверка на хипотези и методи за изготвяне на нормативи.

Анализ на резултатите

Основната хипотеза на нашето изследване е, че в антропометричните показатели и физическата гееспособност на диско- и копиехвърлячи съществуват разлики, които правят необходимо ползването на различни критерии за тяхната оценка. Поради това в **табл. 2** са представени резултатите от проверка на хипотезата за достоверността на тези разлики.

Както се вижда, антропометричните показатели на двете групи изследвани лица, са различни – дискохвърлячите са с по-висок среден ръст ($\bar{X} = 1,86$ м) и тегло ($\bar{X} = 90,08$ кг), отколкото копиехвърлячите – съответно 1,80 м и 78,69 кг. Взривната сила на долните крайници е измерена с голямо количество тестове – от № 4 до № 9. Оказа се, че по повечето от тях двете групи хвърлячи имат еднакви възможности. Единствено изключение прави тест № 6 – троен скок десен-десен, където разликата от 24 см в полза на дискохвърлячите е с висока статистическа достоверност ($P = 99,57\%$). Този факт може да бъде обяснен с биомеханичната характеристика на хвърлянето. Нашето очакване, че по отношение на скоростните възможности копиехвърлячите ще

превъзхождат дискохвърлячите не се потвърди. Средното постижение в тест 30 м гл. бягане на първите е 4,4 сек, а на вторите – 4,37 сек. Ясно изразени са различията в силовите възможности на двете групи, измерени с тест № 17 – щанга – лег. Средният резултат на състезателите на диск е 93,67 кг, а на тези на копие – 77,92 кг ($P = 99,96\%$). Същото се отнася и за резултатите в тестове от № 19 до № 26. Очевидно различията в динамиката на състезателната дисциплина водят до съществени различия в силовите възможности на двете групи състезатели.

Разкритите дотук различия ни накараха да потърсим разлики във факторната структура на физическата гееспособност на двете групи хвърлячи, с оглед да се регулира тестовата батерия до по-малък брой показатели и то такива, които са информативни за конкретната група атлети. Резултатите от факторния анализ са обобщени в **таблицы 3 и 4**.

Таблица 2. Достоверност на разликите между диско- и копиехвърлячи в изследваните тестове

Показател	Дискохвърлячи			Копиехвърлячи			d	t	P(t)	
	n1	81	S1	n2	82	S2				
1	T_01	6	1,86	0,03	12	1,80	0,05	-0,06	2,65	98,25
2	T_02	6	90,08	4,01	12	78,69	7,31	-11,39	3,52	99,72
3	T_03	6	1,99	0,06	12	1,91	0,08	-0,08	2,17	95,46
4	T_04	15	2,79	0,07	30	2,75	0,09	-0,05	1,89	93,41
5	T_05	15	8,13	0,22	30	7,98	0,30	-0,15	1,74	91,06
6	T_06	15	7,94	0,15	30	7,69	0,29	-0,24	3,02	99,57
7	T_07	15	7,87	0,16	30	7,81	0,36	-0,07	0,69	50,80
8	T_08	15	14,04	0,38	30	13,86	0,48	-0,18	1,24	77,66
9	T_09	9	63,22	5,97	18	60,44	5,87	-2,78	1,15	73,98
10	T_10	15	4,40	0,09	30	4,37	0,12	-0,03	0,92	63,68
11	T_11	15	14,28	0,51	30	14,03	0,62	-0,25	1,34	81,26
12	T_12	15	15,27	0,57	30	14,95	0,70	-0,32	1,53	86,56
13	T_13	15	63,93	3,13	30	62,10	6,01	-1,83	1,10	72,43
14	T_14	15	68,33	4,58	30	67,47	4,59	-0,87	0,60	44,67
15	T_15	15	151,80	10,46	30	146,43	8,52	-5,37	1,85	92,81
16	T_16	6	10,33	1,63	12	10,92	2,27	0,58	0,56	41,46
17	T_17	15	93,67	15,69	30	77,92	11,52	-15,75	3,82	99,96
18	T_18	15	69,50	11,35	30	63,33	10,77	-6,17	1,78	91,76
19	T_19	15	115,00	14,49	30	103,42	15,68	-11,58	2,39	97,89
20	T_20	15	91,17	11,33	30	78,33	9,75	-12,83	3,94	99,97
21	T_21	15	73,33	10,72	30,00	67,33	7,40	-6,00	2,20	96,69
22	T_22	15	119,00	11,87	30,00	107,33	12,85	-11,67	2,94	99,48
23	T_23	15	11,67	0,71	30,00	10,72	0,78	-0,95	3,95	99,97
24	T_24	15	12,41	0,71	30,00	11,61	0,87	-0,80	3,06	99,62
25	T_25	15	13,61	1,13	30,00	12,69	1,10	-0,91	2,60	98,72
26	T_26	15	11,19	0,91	30,00	10,46	0,65	-0,73	3,13	99,69

Таблица 3. Дискохвърлячи

	I фактор	II фактор	III фактор
	46,218	32,728	17,620
T_01	-0,246	0,237	0,934
T_02	0,981	0,106	0,089
T_03	0,314	-0,080	0,940
T_04	0,684	0,698	0,208
T_05	0,520	0,664	0,513
T_06	0,630	0,610	0,300
T_07	0,911	0,199	0,342
T_08	0,418	0,689	0,405
T_09	0,158	0,894	0,385
T_10	-0,672	-0,668	-0,150
T_11	0,824	0,533	-0,133
T_12	0,721	0,666	-0,163
T_13	0,795	0,564	-0,218
T_14	0,756	0,492	0,289
T_15	0,413	0,859	-0,298
T_16	0,460	0,331	0,787
T_17	0,766	0,419	0,470
T_18	0,797	0,558	0,210
T_19	0,436	0,853	0,241
T_20	0,787	0,460	0,407
T_21	0,795	0,533	0,227
T_22	0,336	0,858	0,349
T_23	0,927	0,306	0,187
T_24	0,820	0,525	0,105
T_25	0,827	0,489	0,257
T_26	0,708	0,428	0,559

Таблица 4. Копиехвърлячи

	I фактор	II фактор	III фактор
	37,769	33,975	18,343
T_01	0,060	0,021	0,966
T_02	0,262	0,334	0,891
T_03	0,053	-0,026	0,990
T_04	0,854	0,375	-0,018
T_05	0,894	0,256	0,220
T_06	0,884	0,172	0,316
T_07	0,921	0,109	0,326
T_08	0,774	0,539	-0,213
T_09	0,606	0,631	-0,085
T_10	-0,291	-0,719	0,473
T_11	0,761	0,545	-0,072
T_12	0,763	0,598	-0,047
T_13	0,552	0,481	0,642
T_14	0,321	0,854	-0,330
T_15	0,596	0,720	0,279
T_16	0,494	-0,053	0,651
T_17	0,233	0,921	0,148
T_18	0,057	0,917	0,224
T_19	0,558	0,640	0,176
T_20	0,503	0,730	0,237
T_21	0,537	0,828	0,083
T_22	0,380	0,840	0,225
T_23	0,727	0,512	0,297
T_24	0,728	0,607	0,280
T_25	0,758	0,588	0,225
T_26	0,823	0,364	0,262

Както се вижда, и в двете изследвани групи се обособяват по 3 фактора, които в достатъчно голяма степен обясняват общата дисперсия на стойностите. Ще се спрем последователно на характеристиката на всеки един от факторите.

В групата на дискохвърлячите *първият извлечен фактор* обяснява 46,2% от вариацията на стойностите. С най-големи факторни тегла в него са показателите за взривна сила на долните крайници (тестове от № 4 до № 9), и нейното проявление в различните варианти на тестовете за тласкане/хвърляне на гюле. Това ни дава основание да определим фактора като *взривна сила* с най-информативни негови измерители – тест № 5 и № 26.

Вторият фактор обяснява 32,7% от дисперсията на стойностите. Към него попадат тестовете, които носят информация за скоростните (30 м гл.бягане) и силовите възможности на дискохвърлячите (щанга – лег).

Третият фактор обяснява 17,6% от общата вариация на стойностите. Този фактор бихме определили като *антропометрични показатели*, тъй като с

най-големи факторни тегла към него попадат ръста, теглото и разтега.

В групата на копиехвърлячите извлечените фактори отново са 3, но се забелязват интересни различия във факторните тегла, с които участват отделните тестове, което означава че отделните характеристики на физическата им гееспособност имат различно значение. *Първият фактор* обяснява 37,8% от вариацията на стойностите. Като цяло той не е така хомогенен, както при дискохвърлячите. Интересен, според нас, е фактът, че теглото участва тук с високо факторно тегло (0,981). Към този фактор участват тестовете за сила на горните крайници и трупа (№№ 13, 14, 17, 18, 20, 21), както и различните варианти на хвърлянето/тласкането на гюле (тестове №№ 11, 12, 23–26).

Вторият фактор обяснява 33,97% от дисперсията на стойностите. С най-високи факторни тегла тук са тестовете за взривна сила на долните крайници (тестове от № 4 до № 9), сила на долни крайници (тестове №№ 15, 19 и 22).

Към *третия фактор*, обясняващ 18, 34% от вариацията на стойностите, попадат показателите, носещи информация за дължините на тялото – ръст и разтег, както и гъвкавостта на трупа, измерена чрез наклон напред.



Извогу

1. Различията в динамиката на състезателната дисциплина водят до съществени разлики в силовите възможности при двете изследвани групи.

2. Не се наблюдават различия в скоростните възможности при диско- и копиехвърлячите, измерени чрез теста 30 м от нисък старт.

3. Факторът взривна сила е водещ при дискохвърлячите и обяснява 46,2% от вариацията на стойностите.

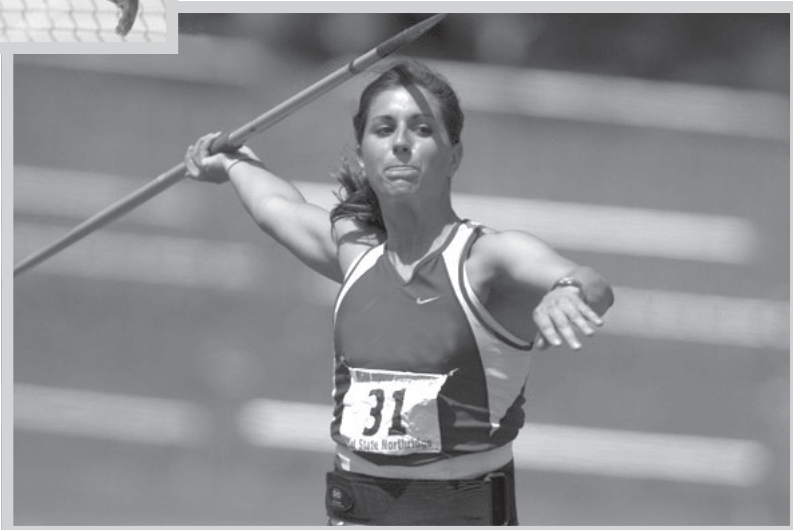
4. За копиехвърлячите факторът взривна сила обяснява 37,8% от вариацията на стойностите, но приоритет има силата на горни крайници и трупа.

5. На базата на резултатите от факторния анализ стигаме до заключението, че тестовата батерия, даваща възможност за детайлна информация за състоянието на физическата гееспособност на ква-

лифицирани диско- и копиехвърлячи може да бъде регулирана до следните тестове:

1. Ръст.
2. Тегло.
3. Троен скок от място.
4. Вертикален отскок.
5. 30 м гладко бягане.
6. Щанга – лег.
7. Изхвърляне на щанга.
8. Клек с щанга.
9. Тласкане от място на гюле 7,26 кг.
10. Тласкане от място на гюле 8 кг.

Резултатите в тестове №№ 1, 2, 6, 9 и 10 трябва да се оценяват по различни оценителни ска̀ли, поради различното състояние на признаците, характеризиращи двете изследвани групи хвърлячи.



Литература

1. Гугова, В. Статистическа обработка и анализ на данни. С., 1999.
2. Желязков, Цв., Я. Брогли, П. Ножаров. Система за контрол, оценка и оптимизиране на спортната подготовка (гюле, диско, копие-мъже). С., 1980.
3. Запорожанов, В.А. Контроль в спортивной тренировке, Киев, „Здоровья“, 1988.

Рецензент: доц. Стефан Стойков, доктор