

$$\approx$$
$$\alpha < 0,05$$
$$r_{2,3} \approx$$

ФАКТОРНА СТРУКТУРА КІНЕМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕХНІКИ МЕТАЛЬНИКІВ СПИСУ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Захаровська Тетяна, Горбенко Василь
Дніпропетровській державний інститут фізичної культури спорту

Анотація. Досягнення високих спортивних результатів у метанні спису диктує необхідність вивчення технічної підготовки юних метальників спису. У статті представлені результати проведення кореляційного і факторного аналізу кінематичних показників техніки метання спису. Визначено найбільш значні фактори техніки, які впливають на результат юного спортсмена. До найбільш важливих з них відносяться: виконання попередньої частини розбігу; положення колінного суглобу руху метаючої руки; фінальне положення ніг; довжина бігового та кидкового кроку; виконання заключної частини розбігу; випуск снаряду.

Ключові слова: техніка, спис, кінематичні параметри, кореляційний зв'язок, факторний аналіз.

Аннотация. Захаровская Т.Л., Горбенко В.П. Факторная структура кинематических показателей техники метателей копья на этапе начальной подготовки. Достижение высоких спортивных результатов в метании копья диктует необходимость изучения технической подготовки юных метателей копья. В статье представлены результаты проведения корреляционного и факторного анализа кинематических показателей техники метания копья. Определены наиболее значительные факторы техники, которые влияют на результат юного спортсмена. К наиболее важным из них относятся: выполнение предварительной части разбега; положение коленного сустава; движения метающей руки; финальное положение ног; длина бегового и броскового шага; выполнение заключительной части разбега; выпуск снаряда.

Ключевые слова: техника, копье, кинематические параметры, корреляционная связь, факторная анализ.

Annotation. Zaharovskaja T.L., Gorbenko V.P. Factorial structure of kinematic parameters of technical equipment the throwers of a spear at a stage at initial preparation. Achievement of high sports results in javelin throw dictates necessity the studying a technical training of young throwers to a spear. In article the presented results of carrying out in the correlation and factorial analysis is kinematic parameters of technical equipment the javelin throw. The most appreciable factors of engineering which influence result of the juvenile sportsman are defined. To most important of them treat: execution of a preliminary part of take-off run; a position of a knee joint; locomotions throw arms; a final position of legs; length racing and burst a walk; execution of a closing part of take-off run; issue of gear.

Keywords: technical equipment, a spear, kinematic parameters, correlation connection, factorial the analysis.

Вступ.

У наш час достатньо детально вивчені питання технічної підготовки метальників спису високої кваліфікації [6,7,8].

Деякі автори [3,5,7], вказують на те, що для досягнення результатів необхідно в першу чергу сприяти розвитку рухових здібностей, але цього не завжди достатньо при технічній підготовці юних метальників. Але одними з головних чинників технічної підготовки метальників спису є кінематичні параметри техніки метальників спису, тому все вище викладене потребує додаткових досліджень факторного аналізу кінематичних параметрів техніки метальників спису використовуючи різні методики факторного аналізу.

Структура процесу підготовки спортсменів базується на об'єктивно існуючих закономірностях спортивної майстерності та мають специфічні фактори технічної підготовки метальників спису [5, 6].

Раціональне планування технічної підготовки багато в чому пов'язане з точним установами структури змагальної діяльності та підготовленості спортсменів, що забезпечують збільшення спортивних результатів (Платонов В.М., 1995; Мулик В.В., 2001).

Факторний аналіз - один з методів багатомірного статистичного аналізу, використовуваний у наукових дослідженнях для конкретної характеристики різних явищ на основі визначення внутрішнього взаємозв'язку окремих показників, вимірюваних при їхньому вивченні. Його застосування пов'язане з тим, що в більшості випадків об'єктом дослідження служать багатопараметрові явища. Тому при аналізі великої кількості експериментальних даних, що відбивають певний процес, постійно встає питання про необхідність відкинути частину параметрів або замінити їх меншим числом функцій, зберігаючи при цьому всю інформацію.

Таким чином, зміст факторного аналізу полягає в тому, щоб виділити з великої кількості взаємозалежних показників кілька основних факторів, які виступають як більше фундаментальними змінними, які характеризують дане явище. Самі фактори - це істотні причини, які викликали ті або інші співвідношення показників. Отже, завданням аналізу є відшукування цих факторів на основі вивчення коефіцієнтів кореляції між різними змінними та правильною їх інтерпретацією.

Робота виконана за планом НДР Дніпропетровського державного інституту фізичної культури спорту.

Формулювання цілей роботи

Мета дослідження - виявити факторну структуру кінематичних показників техніки юних метальників спису.

Завдання дослідження.

1. Визначити кінематичні показники техніки метання спису.
2. Виявити взаємозв'язок між кінематичними параметрами техніки юних метальників спису.

3. Визначити факторну структуру кінематичних параметрів техніки металників спису на етапі початкової підготовки

Організація дослідження.

Дослідження були проведені на базі СК "Метеор" та "Трудові резерви" на протязі 2002-2006рр. У дослідженні прийняло участь 40 спортсменів-металників, які мають кваліфікацію I-II юнацького розряду, на кожному було отримано по 17 кінематичних показників техніки метання спису.

Результати дослідження та їх обговорення

В нашій роботі для виявлення факторної структури найбільш значимих для досягнення високих спортивних результатів в метанні спису показників кінематичних параметрів техніки був проведений факторний аналіз виявлених нами кореляційних взаємозв'язків експериментальних даних, отриманих в ході проведення експерименту. Було отримано та оброблено 289 коефіцієнта кореляції, які характеризують різні ступені взаємозв'язків між 17 показниками кінематичних параметрів техніки юних металників спису (таб.1.). Факторний аналіз проводився з виділенням по методу головних компонентів з ротацією осей по варимакс-критерію [1,2]. Кількість факторів виявлялась за допомогою Критерію кам'янистої осипи Кеттеля [3,4] (Рис.1.).

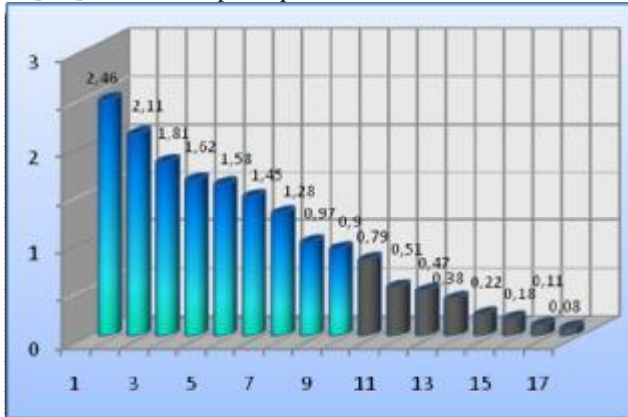


Рис.1. Графік власних значень факторів за Критерієм кам'янистої осипи Кеттеля.

Для визначення самих важливих показників з багатьох значимих кореляційних зв'язків, при проведенні факторного аналізу кінематичних параметрів техніки було встановлено виділення коефіцієнтів кореляції вище, ніж 0,79. Існує високий кореляційний взаємозв'язок між аналізованим результатом довжиною бігового кроку $r_{1,2} \approx -0,93$, між довжиною попередньої частини розбігу та часом виконання попередньої частини розбігу $r_{4,6} \approx 0,78$ і між часом виконання попередньої частини розбігу та кутом ліктьового суглобу в заключній фазі метання $r_{6,14} \approx 0,78$ (Таб.1).

Таблиця 1

Кореляційна матриця кінематичних показників техніки металників спису

№ п/п	Контрольна вправа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1.	Ар	1	-0,93	-0,04	-0,15	-0,09	-0,15	-0,05	0,11	0,06	-0,15	-0,15	-0,44	0,03	-0,28	-0,23	0,13	-0,09	
2.	Дбк		1	0,42	-0,13	0,09	0,03	-0,21	-0,02	-0,25	-0,06	-0,13	0,09	-0,11	-0,01	0,02	0,17	-0,07	
3.	Дкк			1	0,19	0,04	0,22	0,08	-0,05	0,05	0,14	0,06	-0,02	-0,25	0,06	-0,08	0,44	-0,27	
4.	Дпчр				1	-0,18	0,78	0,4	-0,04	-0,06	-0,03	0,17	-0,02	-0,15	-0,05	0,06	0,02	0,09	
5.	Дзчр					1	-0,22	0,54	-0,08	0,18	-0,09	0,03	-0,27	0,19	0,19	0,05	-0,16	-0,07	
6.	Чвпчр						1	0,14	-0,02	-0,16	-0,08	0,20	-0,06	-0,09	0,75	0,17	-0,07	0,13	
7.	Чзвчр							1	-0,19	-0,22	-0,29	-0,02	-0,11	0,03	0,09	-0,01	-0,08	-0,03	
8.	Кксгн Ф t1								1	0,25	0,59	-0,30	0,16	-0,09	-0,04	-0,03	0,03	0,28	
9.	Кксгн Ф t2									1	0,35	0,11	0,05	0,01	-0,01	0,12	-0,05	-0,04	
10.	Кксгн Ф t3										1	-0,26	-0,05	-0,32	-0,09	-0,06	0,2	-0,03	
11.	Кксон Ф t1											1	0,28	-0,03	0,02	-0,05	-0,05	0,043	
12.	Кксон Ф t2												1	-0,02	-0,03	-0,68	-0,04	0,29	
13.	Кксон Ф t3													1	0,06	0,05	-0,07	-0,04	
14.	Клсзфм t1														1	0,63	-0,04	0,15	
15.	Клсзфм t2															1	0,18	0,12	
16.	Клсзфм t3																1	0,19	
17.	Квс																		1

Ар - аналізований результат, Дбк - довжина бігового кроку, Дкк - довжина кидкового кроку, Дпчр - довжина попередньої частини розбігу, Дзчр - довжина заключної частини розбігу, Чвпчр - час виконання попередньої частини розбігу, Чзвчр - час виконання заключної частини розбігу, Кксгн Ф t1 - кут колінного суглоба гальмуючої ноги у фазі t1, Кксгн Ф t2 - кут колінного суглоба гальмуючої ноги у фазі t2, Кксгн Ф t3 - кут колінного суглоба гальмуючої ноги у фазі t3, Кксон Ф t1 - кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t1, Кксон

Φt_2 - кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t_2 , $\text{Кксон } \Phi t_3$ - кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t_3 , $\text{Клсзфм } t_1$ - кут ліктьового суглоба в заключній фазі метання t_1 , $\text{Клсзфм } t_2$ - кут ліктьового суглоба в заключній фазі метання t_2 , $\text{Клсзфм } t_3$ - кут ліктьового суглоба в заключній фазі метання t_3 , Квс - кут вильоту снаряда.

Також виявлений середній кореляційний зв'язок між 8 показниками: довжиною бігового кроку та кидкового $r_{2,3} \approx 0,42$, між довжиною попередньої та частини розбігу та часом виконання заключної частини розбігу $r_{4,7} \approx 0,4$, між довжиною та часом заключної частини розбігу $r_{5,7} \approx 0,54$, між аналізованим результатом та кутом колінного суглоба опорної ноги у фазі t_2 $r_{1,12} \approx -0,44$, між кутом колінного суглоба опорної ноги у фазі t_2 та кутом ліктьового суглоба в заключній фазі метання t_2 $r_{12,15} \approx -0,68$ і між довжиною кидкового кроку та кутом ліктьового суглоба в заключній фазі метання t_3 $r_{12,15} \approx 0,44$.

Існує також і низька кореляційна залежність між 22 показниками та є тенденція до кореляційної залежності між 29 кінематичними показниками техніки юних металників спису.

На основі отриманих кінематичних показників техніки був проведений факторний аналіз з метою визначення основного факторного навантаження та скорочення кореляційних змінних величин. Було проаналізовано 17 показників кінематичних параметрів техніки юних металників спису в результаті виділилось 9 факторів, які визначили найбільш важливі та прогностично значимі в даній групі тестів показників технічної підготовки, а саме кінематичних параметрів техніки металників спису на початковому етапі підготовки (Таб.2).

Як видно з Рис.2. перший фактор навантаження якого склало 13,7% виділився, як головний. До нього віднеслися вправи, які відповідають за виконання попередньої частини розбігу, т.б. довжина бігового кроку та час виконання попередньої частини розбігу.

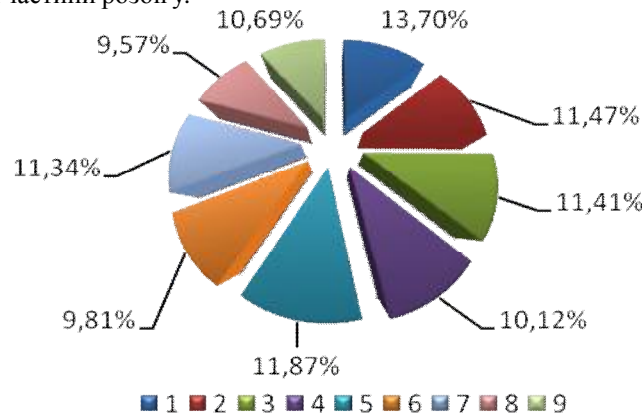


Рис.2. Дисперсія вибірки факторного аналізу кінематичних показників техніки металників спису на початковому етапі підготовки (F1 - 1, F2 - 2, F3 - 3, F4 - 4, F5 - 5, F6 - 6, F7 - 7, F8 - 8, F9 - 9).

До другого фактору віднеслися наступні кінематичні одиниці, це кут колінного суглоба гальмуючої ноги у фазах t_1 , t_3 та кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t_1 , його навантаження складає 11,47%. До третього фактору увійшли: аналізований мий результат та показники руху ліктьового суглобу у фазах t_1 , t_2 та загальна дисперсія вибірки склала 11,41%. До четвертого фактору увійшли показники окремих параметрів розбігу, тобто довжина бігового та кидкового кроків і його навантаження склало 10,12%. П'ятий фактор об'єднав у собі аналізований результат, кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t_2 та кут вильоту списа і склав 11,87% навантаження загальної дисперсії вибірки. Шостий фактор можна зазначити, як фактор відповідаючий за виконання заключної частини розбігу, тобто до нього віднеслися довжина та час виконання заключної частини розбігу, його навантаження склало 9,81%. Сьомий фактор при навантаженні 11,34% відповідає за показники кутів колінного суглоба гальмуючої ноги у фазі t_2 , та опорної ноги у фазі t_1 .

Таблиця 2

Факторна структура кінематичних показників техніки юних металників спису

№ п/п	Контрольна вправа	Фактор								
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
1.	Аналізований результат	-0,049	0,1101	-0,4022	-0,0168	0,5965	0,0657	0,1507	0,345	-0,4116
2.	Довжина бігового кроку	-0,152	0,0513	0,0395	0,8388	-0,1297	0,0726	-0,3204	0,1048	-0,0316
3.	Довжина кидкового кроку	0,243	-0,0606	-0,0347	0,8234	0,0955	-0,066	0,1915	-0,069	0,1787
4.	Довжина попередньої частини розбігу	0,9252	-0,0482	-0,0152	-0,0332	0,0094	-0,116	-0,011	0,0044	0,1457
5.	Довжина заключної частини розбігу	-0,223	0,0241	0,0888	0,1394	-0,0608	-0,888	0,0853	-0,082	-0,0954
6.	Час виконання попередньої частини розбігу	0,9148	-0,0254	0,1639	0,1074	-0,045	0,1047	-0,0722	-0,023	-0,0237
7.	Час виконання заключної частини розбігу	0,3018	-0,1272	-0,0038	-0,1717	0,1136	-0,849	-0,195	-0,03	0,0071
8.	Кут колінного суглоба	0,0189	0,8927	-0,0701	-0,0116	-0,1377	0,0366	0,219	0,0822	0,0413

	гальмуючої ноги у фазі t1									
9.	Кут колінного суглоба гальмуючої ноги у фазі t2	-0,104	0,1708	0,0758	-0,0635	0,0083	0,0624	0,8886	-0,056	0,0387
10.	Кут колінного суглоба гальмуючої ноги у фазі t3	-0,091	0,5973	0,025	0,0052	0,0562	0,1405	0,3	-0,007	0,6295
11.	Кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t1	0,217	-0,6289	-0,0811	-0,0129	-0,4218	-0,008	0,4351	0,085	-0,0114
12.	Кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t2	-0,031	0,0263	-0,0757	0,045	-0,9071	0,0443	0,0433	-0,003	-0,009
13.	Кут колінного суглоба опорної ноги у фазі t3	-0,143	-0,0338	0,1303	-0,1088	0,0406	-0,038	0,0262	-0,174	-0,7338
14.	Кут ліктьового суглоба в заключній фазі метання t1	0,068	0,0074	0,8649	0,0326	-0,0379	-0,089	0,0189	-0,033	-0,0725
15.	Кут ліктьового суглоба в заключній фазі метання t2	0,0535	-0,022	0,8928	-0,0364	0,0482	0,0234	0,0525	0,1597	-0,0419
16.	Кут ліктьового суглоба в заключній фазі метання t3	-0,069	-0,0274	0,0977	0,0872	0,1071	0,089	-0,0367	0,8405	-0,2444
17.	Кут вильоту снаряда	0,1828	0,3188	0,0929	-0,2635	-0,4673	0,0199	-0,0895	0,548	-0,2414
	Дисперсія вибірки	13,7%	11,47%	11,41%	10,12%	11,87%	9,81%	11,34%	9,57%	10,69%
Факторні загрузки являються значимими, коли їх величини $\geq 0,43$, при $\alpha < 0,05$										

Восьмий фактор відповідає за випуск спису, тому що до нього віднесли кут ліктьового суглобу в заключній фазі метання t3 та кут вильоту списа, при цьому його навантаження склало 9,57%. Дев'ятий фактор виділився, як фінальне положення ніг у момент випуску снаряда, до нього віднесли кут колінного суглобу гальмуючої та опорної ноги у фазах t3 та його загальна дисперсія вибірки склала 10,69%.

Висновки

Таким чином у результаті застосування кореляційного і факторного аналізів обробки отриманих кінематичних показників техніки металників спису на початковому етапі підготовки нам вдалось визначити найбільш значні фактори техніки, які впливають на результат юного спортсмена. До найбільш важливих з них відносяться:

- виконання попередньої частини розбігу;
- постановка опорної ноги у фазі двоопорного положення на початку фази випуску списа;
- положення опорної та гальмуючої ніг у одноопорній фазі на початку підготовчого періоду та постановка опорної ноги у фазі випуску снаряда;
- положення колінного суглобу у одноопорній фазі на початку підготовчого періоду;
- рух метальної руки в заключній фазі метання;
- фінальне положення ніг у момент випуску снаряда;
- довжина бігового та кидкового кроку;
- виконання заключної частини розбігу;
- випуск снаряду.

Подальші дослідження передбачається провести в напрямку вивчення інших проблем техніки металників спису на етапі початкової підготовки.

Література

1. Астранд П.О. Факторы, обуславливающие выносливость спортсмена // Наука в олимпийском спорте. – 1994. – № 1. – С. 43-47.
2. Бенсбаа А. Факторная модель состояния осанки // Физическое воспитание студентов творческих специальностей / ХХПИ. – Харьков, 2001. – № 1. – С. 11-15.
3. Иберла К. Факторный анализ / Пер. с нем. В.М. Ивановой; предисл. А.М. Дуброва. – М.: Статистика, 1980. – 398с.
4. Искра Я. Факторная структура тренировочных нагрузок бегунов на 400 м с барьерами // Теория и практика физ. культуры. Тренер. Журнал в журнале. – 2001. – № 4. – С. 28-31.
5. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – Киев.: Олимпийская литература, 1997. – С. 247-325, 393-472.
6. Попов Г.И., Ермолаев Б.В., Аракелов А.Л. Координационные перестройки в технике метания копья: модельные и экспериментальные оценки. – Теория и методика физической культуры 1993, №1, с.7.
7. Станчев С. Техническая подготовка калегакоатлетов – метателей / Пер. с болг. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 134с.
8. Campos J., Brizuela G., Ramon V. Three-dimensional kinematic analysis of elite javelin throwers at the 1999 IAAF World Championships in Athletics <http://www.iaaf-rdc.ru/ru/docs/publication/64.html>.

Надійшла до редакції 10.02.2008р.