ՀՏԴ 796.433 DOI: 10.53068/25792997-2022.1.5-64

ԿԵՆՍԱՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ ՆԵՏՈՒՄԱՅԻՆ ՄՐՑԱՁԵՎԵՐՈՒՄ (ՄՈՒՐՃԻ ԵՎ ՆԻԶԱԿԻ ՆԵՏՈՒՄ)

Մ.գ.թ., դոցենտ Է. Զ. Մարտիրոսյան
Հայաստանի ֆիզիկական կուլտուրայի և սպորտի
պետական ինստիտուտ, Երևան, Հայաստան
E.mail: erik.martirosyan@sportedu.am, vachik.hambardzumyan@sportedu.am,
marine.harutyunyan@sportedu.am

Առանցքային բառեր: Մուրճ, նիզակ, կենսամեխանիկական ցուցանիշներ, գործիքի թռիչքի արագություն, բացթողնման անկյուն:

Հետազոտության արդիականություն: Աթլետիկական մրցաձևերի բազմազանության մեջ իրենց ուրույն տեղն ունեն նետումները, որոնք համարվում են բարդ, կոորդինացիոն, ացիկլիկ, արագաուժային, տեխնիկական մրցաձևեր: Աթլետիկական նետումները պահանջում են նյարդամկանային զգալի լարվածություն, դրանց կոորդինացված և փոխհամաձայնեցված գործողություն, ուստի բարձր արդյունքների հասնելու համար մարզիկին անհրաժեշտ է ունենալ ֆիզիկական պատրաստության և արագաուժային ընդունակությունների բարձր մակարդակ, ինչպես նաև նետումների արդյունավետ տեխնիկայի կատարում [3, 4, 5]:

Աթլետիկական գործիքի թռիչքի հեռավորությունը զգալիորեն կախված է նետման տեխնիկայի լիարժեք տիրապետումից: Նետումների տեխնիկայի բարդությունը պայմանավորված է նաև նետվող գործիքի քաշով և կառուցվածքով [3, 4, 7]:

Աթլետիկական նետումներում գործիքի թռիչքի հեռավորությունն ապահովում են վարժության տեխնիկայի ճիշտ կատարման կենսամեխանիկական առաջնային ցուցանիշները: Մուրճի և նիզակի նետում մրցաձևերում գործիքի թռիչքի հեռավորությունը մեծ մասամբ կախված է հետևյալ կենսամեխանիկական գործոններից՝ գործիքի թռիչքի սկզբնական արագություն, վեր թռիչքի անկյուն, միջավայրի դիմադրություն, գործիքի բացթողնման բարձրություն, գործիքի աերոդինամիկ կառուցվածք [1, 2, 6]:

Թափավազքի արագությունը նիզականետորդ տղամարդկանց մոտ կազմում է 7-8 մ/վ, կանանց մոտ՝ 5-6 մ/վ: Նիզակի թռիչքի արագությունը, որը ձեռք է բերվում թափավազքի ժամանակ, տղամարդկանց մոտ տատանվում է 27,1-30 մ/վրկ., իսկ կանանց մոտ՝ 24,4-27,3 մ/վրկ.: Գործիքի բացթողնման անկյունը տղամարդկանց մոտ տատանվում է 31-38°, իսկ կանանց մոտ՝ 32-41° միջև: Մասնագիտական գրականությունում միջին ցուցանիշները զգալի տարբերվում են: Հիմնականում այն տատանվում է 30-36°-ի

սահմաններում: Գործիքի բացթողնման բարձրությունը տղամարդկանց մոտ տատանվում է 1,57 մ-ից մինչև 1,81 մ, կանանց մոտ՝ 1,47 մ-ից 1,69 մ-ի միջև [2, 3, 4]:

Մուրճի նետում մրցաձևում կարևոր նշանակություն ունի պտույտների արագությունը: Բարձրակարգ մարզիկների մոտ այդ արագությունը հասնում է միջինում 1,95-2,13 վրկ. [2, 3, 6, 7]: Մուրճի նետում մրցաձևում գործիքի թռիչքի արագությունը տղամարդկանց և կանանց մոտ հասնում է մոտ 90-93 կմ/ժ կամ 25-25,8 մ/վրկ.: Այս մրցաձևում մարզական արդյունքի բարձրացման հնարավորությունը ի հաշիվ վեր թռիչքի անկյան փոփոխման, սահմանափակվում է գործիքի վեր թռիչքի օպտիմալ ուղղությունով: Սա տեղի է ունենում այն պատճառով, որ յուրաքանչյուր նետման մեջ կա գործիքի վեր թռիչքի լավագույն անկյուն, մուրճի նետման դեպքում այդ անկյունը կազմում է 40-44°, որոնցից ցանկացած կողմ շեղվել, կարող է հանգեցնել գործիքի թռիչքի հեռավորության կրճատման: Նետումներում արդյունքի բարելավման վրա ազդող հիմնական գործոնը վեր թռիչքի սկզբնական արագության ավելացումն է օպտիմալ անկյան տակ:

Հետազոտության նպատակը: Ուսումնասիրել և վերլուծել բարձրակարգ նիզակ և մուրճ նետորդների մարզական արդյունքի վրա ազդող կենսամեխանիկական գործոնները:

Հետազոտության խնդիրները: 1. Ուսումնասիրել մարզական արդյունքի վրա ազդող կենսամեխանիկական ցուցանիշները նետումային մրցաձևերում: 2. Որոշել կենսամեխանիկական ցուցանիշների հարաբերակցական փոխկապվածությունը մարզական արդյունքի հետ:

Հետազոտության մեթոդները և կազմակերպումը: Հետազոտության մեթոդներն են՝ մասնագիտական գրականության ուսումնասիրում, աշխարհի ուժեղագույն նետորդների մրցումների արձանագրությունների և տեսաերիզների ուսումնասիրում և վերլուծում, ստացված արդյունքների մաթեմատիկական վիճակագրական վերլուծություն: Ուսումնասիրության են ենթարկվել ուժեղագույն 32 նետորդ (16 տղամարդ, 16 կին)՝ նիզակի և մուրճի նետում մրցաձևերից [8, 9, 10, 11]:

Հետազոտության արդյունքները: Աշխարհի ուժեղագույն մուրճ նետորդների արդյունքների վիճակագրական վերլուծությունը (աղյուսակ 1) ցույց տվեց, որ մուրճի նետման միջին արդյունքը տղամարդկանց մոտ կազմել է 77 մ 73 սմ, կանանց մոտ՝ 74 մ 34 սմ: Կենսամեխանիկական ցուցանիշների ուսումնասիրության արդյունքում պարզ դարձավ, որ բոլոր նետորդները նետումը կատարում են չորս պտույտով, որը տղամարդկանց մոտ կատարվում է միջինում 2,07 վայրկյանում, իսկ կանանց մոտ՝ 2,02 վայրկյանում: Հարաբերակցական փոխկապվածությունը մարզական արդյունքի հետ բարձր է՝ համապատասխանաբար՝ 0,824, տոկոսային արժեքը՝ 67,89 տոկոս և 0,837,

իսկ տոկոսային արժեքը՝ 70,05 տոկոս: Այստեղից կարելի է ենթադրել, որ պտույտների կատարման բարձր արագությունը կարևոր նախապայման է բարձր մարզական արդյունքի հասնելու համար: Սակայն, որքանով այդ նախապայմանը կլինի արդյունավետ, մեր կարծիքով, կախված է վարժության տեխնիկայի կենսամեխանիկական մյուս ցուցանիշների ճիշտ և սահուն կատարման կարողությունից:

Աղյուսակ 1.

Բարձրակարգ մուրճ նետորդների կենսամեխանիկական ցուցանիշները

Ցուցանիշներ		x̄ ± m	σ	V%	r^s	Dt%
Արդյունք (մ, սմ)	S	77,73±7.61	3.51	1.73	-	-
	Կ	74,34±4,92	3,87	2,47	-	-
Գործիքին հաղորդվող արագություն կմ/ժ	S	100,56±0,65	1,83	1,18	0,695	48,30
	Կ	98,45±1,04	2,53	2,25	0,678	45,96
Գործիքի բացթողնման անկյուն	S	39,69°±0,49	1,39	3,50	0,816	66,58
	Կ	41,24°±0,96	2,71	6,56	0,841	70,72
Պտույտների ժամանակ վրկ.	S	2,07±0,01	0,23	6,22	0,824	67,98
	Կ	2,02±0,01	0,21	5,14	0,837	70,05

Սկզբնական արագությունը մուրճին հաղորդվում է դարձումների միջոցով: Հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ բարձրակարգ մուրճ նետորդ տղամարդիկ գործիքին հաղորդել են 100,56 կմ/ժ կամ 27,93 մ/վ միջին արագություն, իսկ կանայք՝ 98,45 կմ/ժ կամ 27,34 մ/վրկ.: Այս ցուցանիշը մարզական արդյունքի հետ ունի միջին փոխկապվածություն՝ տղամարդիկ՝ 0,695, որի տոկոսային արժեքը կազմում է 48,30%, կանայք՝ 0,678, տոկոսային արժեքը՝ 45,96 տոկոս: Մեր կարծիքով հարաբերակցական միջին փոխկապվածությունը փաստում է այն մասին, որ հետազոտության մասնակից նետորդների մոտ նկատվել է գործիքին հաղորդվող սկզբնական արագության ցածր ցուցանիշ, որն էլ հնարավոր պատճառ է գործիքի բացթողնման անկյան ցածր ցուցանիշի:

Գործիքի թռիչքի հեռավորությունը կախված է բացթողնման անկյունից: Մեր հետազոտության արդյունքում պարզվեց, որ բարձրակարգ նետորդների մոտ ոչ միշտ է հաջողվում գործիքի բացթողնման անկյունը հասցնել առավելագույնի: Այս դեպքում գործիքի բացթողնման միջին անկյունը տղամարդկանց մոտ կազմել է 39,69°, կանանց մոտ՝ 41,24°: Մասնագիտական գրականությունը փաստում է, որ շատ դեպքերում տղամարդկանց մոտ գործիքի բացթողնման անկյունն ավելի բարձր է, քան կանանց մոտ [4, 6]: Սակայն այս դեպքում ստացվել է հակառակ պատկեր, որը մեր կարծիքով պայմանավորված է գործիքի համեմատաբար թեթև քաշով և պտույտների ավելի

բարձր արագությամբ: Այս ցուցանիշը մարզական արդյունքի հետ նույնպես ունի հարաբերակցական բարձր փոխկապվածություն, տղամարդիկ՝ 0,816, որի տոկոսային արժեքը կազմում է 66,58 տոկոս, կանայք՝ 0,841, տոկոսային արժեքը՝ 70,72 տոկոս: Թվական տվյալները թույլ են տալիս ենթադրել, որ գործիքի բացթողնման անկյունը ինչքան մոտենում է լավագույնին, այնքան մարզական արդյունքը բարելավվում է, ինչը փաստում է, որ գործիքի բացթողնման անկյունը համարվում է կենսամեխանիկական առաջնային ցուցանիշ:

Աղյուսակ 2.

Բարձրակարգ նիզականետորդների կենսամեխանիկական ցուցանիշները

Ցուցանիշներ		x̄ ± m	σ	V%	r^s	Dt%
Արդյունք (մ, սմ)	S	83,17±1.29	6.12	3.13	-	-
	Կ	64,88±1.38	8.90	3.11	-	-
Գործիքին հաղորդվող արագություն (կմ/ժ)	S	111,56±0.87	2.46	2.35	0.872	76.03
	Կ	89,96±1.66	4.70	5.23	0.851	72.42
Գործիքի բացթողնման անկյուն (°)	S	37,65°±0.91	2.57	7.65	0.594	35.28
	Կ	36,74°±1.14	3.24	9.31	0.568	32.26
Թափավազքի արագություն (մ/վ)	S	7.90±0,34	1.06	5.72	0.875	76.56
	Կ	6,76±0.27	1.13	6.38	0.858	73.61

Բարձրակարգ նիզականետորդների արդյունքների վերլուծությունից պարզվեց, որ նիզակի նետման միջին ցուցանիշը տղամարդկանց մոտ կազմել է 83,17 մ (աղյուսակ 2), իսկ կանանց մոտ՝ 64,88 մ: Բարձրակարգ նիզականետորդ տղամարդկանց թափավազքի միջին արագությունը կազմում է 7,90 մ/վ, իսկ կանանցը՝ 6,76 մ/վ: Հարաբերակցական փոխկապվածությունը մարզական արդյունքի հետ բարձր է և ունի հետևյալ պատկերը. տղամարդիկ՝ 0,875 (76.56 տոկոս), կանայք՝ 0,858 (73.61 տոկոս): Գործիքին հաղորդվող արագությունը, որը ձեռք է բերվում թափավազքի ժամանակ, տղամարդկանց մոտ կազմել է 111,56 կմ/ժ կամ 30,98 մ/վ: Կենսամեխանիկական այս ցուցանիշն ունի բարձր փոխկապվածություն մարզական արդյունքի հետ և կազմում է 0,872, որի տոկոսային արժեքը կազմել է 76,03 տոկոս: Հետազոտության մասնակից կանայք կարողացել են նիզակին հաղորդել 89,96 կմ/ժ կամ 24,98 մ/վ միջին արագություն: Կանանց այս ցուցանիշը նույնպես ունի բարձր, հարաբերակցական փոխկապվածություն մարզական արդյունքի հետ՝ 0,851, որի տոկոսային արժեքը կազմել է 72,42 տոկոս: Գործիքին հաղորդվող արագությունը համարվում է հիմնական գործոնը բարձր մարզական արդյունքի համար, ուստի բարձր տոկոսային արժեքը սպասելի էր:

Մարզական արդյունքի վրա ազդող հաջորդ կարևորագույն գործոնը գործիքի բացթողնման անկյունն է: Ուսումնասիրության արդյունքում պարզվեց, որ այս ցուցանիշը տղամարդ նիզականետորդների մոտ կազմել է 37,65°, իսկ կանանց մոտ՝ 36,74°, որը հարաբերակցական միջին փոխկապվածություն ունի մարզական արդյունքի հետ և կազմել է համապատասխանաբար՝ 0,594 և 0,568: Տոկոսային արժեքներն ունեն հետևյալ տեսքը՝ 35,28 և 32,26 տոկոս: Մեր կարծիքով հարաբերակցական միջին փոխկապվածությունը փաստում է, որ մեր հետազոտության մասնակիցների մոտ գործիքի բացթողնման օպտիմալ անկյունը փոքր է մասնագիտական գրականության մեջ սահմանված միջին ցուցանիշից:

Եզրակացություն: 1. Մասնագիտական գրականության ուսումնասիրումը ցույց տվեց, որ նետումներում բարձր մարզական արդյունքը պայմանավորված է վարժության տեխնիկայի ճիշտ և արդյունավետ կատարմամբ, որի մաս են կազմում նաև կենսամեխանիկական գործոնները: 2. Նետումներում կարևոր կենսամեխանիկական ցուցանիշներ են համարվում թափավազքի (նիզակ) և պտույտների (մուրճ) արագությունը, գործիքին հաղորդվող արագությունը և գործիքի բացթողնման անկյունը: Այդ է վկայում նաև բարձրակարգ մարզիկների արդյունքների վերլուծությունը.

- Մուրճի նետում մրցաձևում պտույտների արագությունը տղամարդկանց մոտ կազմել է 2,07վրկ., իսկ կանանց մոտ՝ 2,02 վրկ.: Նիզականետման մրցաձևում թափավազքի արագությունը համապատասխանաբար կազմել է 7,90 մ/վրկ. և 6,76 մ/վրկ.:
- Մուրճի նետում մրցաձևում գործիքին հաղորդվող արագությունը տղամարդ նետորդների մոտ կազմել է 27,93 մ/վրկ., կանանց մոտ՝ 27,34 մ/վրկ.: Նիզակի նետում մրցաձևում գործիքին հաղորդվող արագությունը տղամարդկանց մոտ կազմել է 30,98 մ/վրկ., կանանց մոտ՝ 24,98 մ/վրկ.:
- Գործիքի բացթողնման անկյունը մուրճի նետում մրցաձևում տղամարդկանց մոտ կազմել է 39,69°, կանանց մոտ՝ 41,24°: Նիզակի նետում մրցաձևում՝ տղամարդկանց մոտ՝ 37,65°, իսկ կանանց մոտ՝ 36,74°:

3. Մուրճի նետում մրցաձևում, վերը նշված կենսամեխանիկական գործոններից, մարզական արդյունքի հետ բարձր հարաբերակցական փոխկապվածության տոկոսային արժեք ունեն պտույտների արագությունը. տղամարդիկ՝ 67,98 տոկոս, կանայք՝ 70,05 տոկոս և գործիքի բացթողնման անկյունը, համապատասխանաբար՝ 66,58, 70,72: Մարզական արդյունքի հետ միջին փոխկապվածության տոկոսային արժեք ունի գործիքին հաղորդվող արագությունը. տղամարդիկ՝ 48.30 տոկոս, կանայք՝ 45,96:

4. Նիզականետման մրցաձևում՝ բարձր փոխկապվածության տոկոսային արժեքով է պայմանավորված թափավազքի արագությունը և մարզական արդյունքը՝ համապատասխանաբար՝ 76,56 և 73,61 տոկոս, գործիքին հաղորդվող արագությունները՝

76,03 և 72,42 տոկոս: Մարզական արդյունքը և գործիքի բացթողնման անկյունն ունի միջին փոխկապվածության տոկոսային արժեք՝ տղամարդիկ՝ 35,23 տոկոս, կանայք՝ 32,26 տոկոս:

🕮 ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Бондарчук А. П., Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса.- М.: Олимпия Пресс, 2007.- 272 с.
2. Бондарчук А. П., Буханцов К. И., Возняк С. В., и др. Легкоатлетические метания. - Киев, 1984. - 167 с.
3. Легкая атлетика: Учебник, Под ред. Н. Н. Чеснокова, В. Г. Никитушкина, М.: ФиС.- 2010.- 440 с.
4. Легкая атлетика: Учебник для институтов физической культуры. Под. ред. Н. Г. Озолина, В. И. Воронкина, Ю. Н. Примакова, М.: ФиС., 1989.- 671 с.
5. Тутевич В. Н., Теория спортивных метаний. Под ред. А. Ю. Гринштейн, М.: ФиС.- 1969.- 311 с.
6. Шахдади А. Н., Сравнительный биомеханический анализ метания молота спортсменами различной квалификации / А. Н. Шахдади, О. И. Загревский, В. И. Загревский // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 368, с.148-151
7. Шукевич Е. М., Кривоносов М. П., Метание молота. Под редакцией Садовского В. В., М.: ФиС.- 1971.- 61 с.
8. https://www.youtube.com/watch?v=X6X3-AiAN5k&t=672s
9. https://www.youtube.com/watch?v=mR0CUNrsoCs&t=1859s
10. https://www.youtube.com/watch?v=Hz1jQGYJqK4
11. https://www.youtube.com/watch?v=oKXHkxbjMPg

THE STUDY OF BIOMECHANICAL INDICATORS IN THROWING (HAMMER AND JAVELIN THROW)

PhD of pedagogy, associate professor E. Martirosyan
Armenian State Institute of Physical Culture
and Sport, Yerevan, Armenia

SAMMARY

Key words: hammer, javelin, biomechanical indicators, tool throw speed, throw angle

Research aim: to study and analyse the biomechanical indicators having impact on sport results of highly qualified hammer and javelin throwers.

Research problems: 1.to study the biomechanical indicators having impact on sport results in throwing. 2. To determine the correlative interconnection of biomechanical indicators with sport result.

Research methods and organization: research methods are: the study of specialized literature, the study and analysis of competition records of world top throwers, the study and analysis of video records, mathematical statistical analysis of results achieved.

Research results: the studies showed that among world strongest hammer and javelin throwers turn (hammer) and run-up (Javelin) speeds, the speed transmitted to the tool and tool throw angel are considered to be important biomechanical indicators assuring good results.

The analysis of the research results showed that from the above-mentioned factors in the hammer throwing competition, the speed of rotation has a relatively high correlation with the sports result - men - 0.824, women - 0.837 and tool throw angel - 0.816, 0.841, respectively. In javelin throwing, the speed of run-up has a relatively high correlation with the sports result is 0.875 for men, 0.858 for women, and speed transmitted to the tool 0.872 and 0.851, respectively.

Conclusions: The results of our study showed that in the hammer throwing competition, higher coefficient of interconnection with the sports result have the following biomechanical factors: the speed of rotation, men - 67.98%, women - 70.05% - the angle of the tool throw- 66.58%, 70.72% respectively. The average coefficient of interconnection with the sports result has speed transmitted to the tool: 48.30% for men and 45.96% for women. In javelin throw, the speed of run-up and sports result have higher coefficient of interconnection: 76.56% and 73.61% respectively, and the speed transmitted to the tool: 76.03%, 72.42%. Sports result and the tool throw angle has an average coefficient of interconnection: 35.23% for men and 32.26% for women.

ИЗУЧЕНИЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В МЕТАТЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ (МЕТАНИЕ МОЛОТА И КОПЬЯ)

К.п.н., доцент Э. Е. Мартиросян
Государственный институт физической культуры
и спорта Армении, Ереван, Армения

РЕЗЮМЕ

Ключевые слова: молот, копье, биомеханические показатели, скорость полета снаряда, угол вылета.

Цель исследования: изучить и проанализировать биомеханические факторы, влияющие на спортивные результаты высококвалифицированных метателей копья и молота.

Проблемы исследования. 1. Изучить биомеханические показатели, влияющие на спортивный результат в метательных видах спорта. 2. Определить взаимосвязь биомеханических показателей со спортивным результатом.

Методы исследования: изучение специальной литературы, изучение и анализ протоколов соревнований, видеозаписи сильнейших метателей мира, математический анализ полученных результатов.

Результаты исследования. Исследования показали, что у сильнейших метателей молота и копья важными биомеханическими факторами для обеспечения высокого результата считаются скорость вращения (молот) и разбега (копье), скорость полета снаряда и угол его выпуска. Анализ результатов исследования показал, что из вышеперечисленных факторов в метании молота высокую взаимосвязь со спортивным результатом имеют скорость вращения: мужчины- 0,824, женщины- 0,837 и соответственно угол выпуска снаряда- 0,816, 0,841. В метании копья относительно высокую взаимосвязь со спортивными результатами имеют скорость разбега: мужчины- 0,875, женщины- 0,858 и соответственно скорость вылета снаряда- 0,872, 0,851.

Краткие выводы. Из результатов исследования выяснилось, что в метании молота из следующих биомеханических факторов высокую процентную взаимосвязь со спортивными результатами имеют скорость вращения: мужчины- 67,98%, женщины- 70,05% и угол выпуска снаряда- 66,58, 70,72%. Процентная взаимосвязь со спортивными результатами имеет скорость, передаваемая снаряду: мужчины- 48,30%, женщины- 45,96%. В метании копья высокую процентную взаимосвязь со спортивными результатами имеют скорость разбега- 76,56, 73,61%, скорость, передаваемая снаряду- 76,03, 72,42%. Спортивный результат и угол выпуска снаряда имеет среднее процентное соотношение: мужчины- 35,23%, женщины- 32,26.

Հոդվածն ընդունվել է 13.04.2022–ին:
Ուղարկվել է գրախոսման՝ 14.04.2022–ին: