

POVEZANOST REZULTATA BACANJA LOPTICE I BACANJA „VRTLOGA”

1. UVOD

Bacanje loptice u nastavi TZK predstavlja važnu nastavnu temu u okviru nastavne cjeline bacanja. Već u prvom razredu osnovne škole bacanje loptice se uči kroz temu: Bacanje loptice udalj s mjesta lijevom i desnom rukom, da bi se nastavilo u drugom, trećem i četvrtom razredu u nešto složenijim oblicima. Vrhunac se postiže u sedmom razredu s temom: Bacanje loptice do 200 g tehnikom bacanja koplja. Postavlja se pitanje kako što više približiti ovu atletsku disciplinu učenicima, odnosno učiniti je zanimljivijom.

Odgovor na ovo pitanje možemo dobiti u činjenici da atletske savezi nekih europskih zemalja uvode u sustav natjecanja novu spravu koja svojim oblikom podsjeća na gumenu raketu - VRTLOG, a komercijalnog je naziva Vortex® (Slika 1.) . Valja spomenuti da se natjecanja s ovom spravom obavljaju i u okviru Hrvatske atletske lige sjever, u mlađim uzrasnim kategorijama.



Slika 1. Vortex®

Kako bi bili sigurni da je moguće primijeniti ovu spravu u nastavi TZK, namjena je ovog rada dokazivanje povezanosti rezultata u bacanju loptice i vrtloga. Ukoliko su rezultati povezani, i moguće je predvidjeti rezultat u jednoj disciplini rezultatom iz druge, nema prepreke za primjenu vrtloga u nastavi TZK jer se tada radi o vrlo sličnim strukturama pokreta i istim motoričkim sposobnostima koje utječu na rezultat u obje spomenute discipline.

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Dokazati povezanost dviju varijabli – u bacanju loptice i bacanju vrtloga, kako bi se potvrdila pretpostavka da je moguće predvidjeti rezultat u jednoj varijabli na osnovi druge te da je, sukladno tome, moguće koristiti vrtlog u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture.

3. METODE RADA

3.1. Uzorak ispitanika

Radi se o prigodnom uzorku od 25 ispitanika, sve učenici Osnovne škole Nedelišće, odnosno polaznici atletske grupe u dobi od 8 do 13 godina, oba spola. Ispitanici nisu bili uključeni u specijalistički trening bacača ili imali motorička znanja o bacanjima koja bi im omogućila postizanje rezultata boljih od ostatka učenika. Najvažnije, selekcija učenika za atlešku grupu nije bila obavljena isključivo prema rezultatima bacačkih disciplina.

3.2. Varijable

Na tako odabranom i definiranom uzorku ispitanika izmjereni su rezultati u bacanju loptice i vrtloga, za svaku spravu po tri pokušaja te su dobivene dvije nove varijable, koje sadržavaju maksimalne rezultate u spomenuta tri mjerenja za svaku spravu.

3.3. Način prikupljanja podataka

Samo prikupljanje podataka organizirano je na jednom od treninga atletske grupe gdje su ispitanici nakon standardnog zagrijavanja, elementarne igre, opće pripremnih vježbi i škole trčanja pristupili mjerenju. Svaki ispitanik imao je zadatak najprije baciti lopticu tri puta zaredom i pričekati da se svi ispitanici izredaju u tom testu. Nakon toga pristupano je bacanju vrtloga također tri puta zaredom, istim redoslijedom kao i kod bacanja loptice.

3.4. Metode obrade podataka

Za obradu podataka koristio se programski paket „Statistica 7” odnosno modul „Basic statistic and tables” kako bi se dobili osnovni statistički parametri za lakše interpretiranje rezultata i utvrdio koeficijent korelacije između dvije varijable s testiranjem statističke značajnosti istog koeficijenta.

4. REZULTATI I RASPRAVA

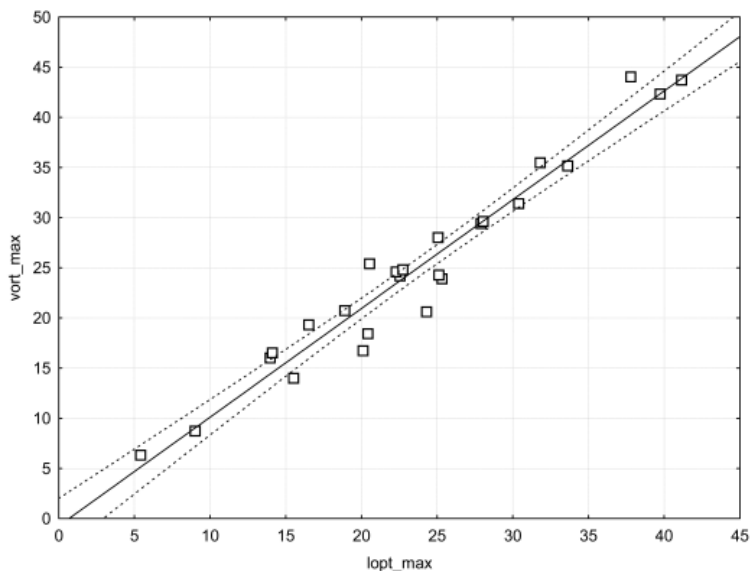
Iz priložene Tablice 1. vidljivi su originalni rezultati ispitanika u sva tri pokušaja bacanja te nastajanje nove varijable koja opisuje najbolje pokušaje u tri bacanja.

Tablica 1. Originalni rezultati mjerenja bacanja loptice i vrtloga (rezultati u metrima)

| | lopt_1 | lopt_2 | lopt_3 | lopt_maks. | vort_1 | vort_2 | vort_3 | vort_maks. |
|------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------------|
| DV98 | 39,30 | 38,91 | 41,15 | 41,15 | 43,71 | 37,82 | 40,28 | 43,71 |
| EB98 | 32,69 | 37,79 | 34,73 | 37,79 | 32,27 | 35,92 | 44,02 | 44,02 |
| SS99 | 16,82 | 22,55 | 19,82 | 22,55 | 24,18 | 24,03 | 23,65 | 24,18 |
| PS99 | 23,73 | 25,31 | 17,70 | 25,31 | 20,69 | 19,36 | 23,90 | 23,90 |
| NH98 | 31,40 | 28,45 | 31,81 | 31,81 | 30,36 | 26,08 | 35,48 | 35,48 |
| GS97 | 38,02 | 37,42 | 39,74 | 39,74 | 33,68 | 32,75 | 42,33 | 42,33 |
| NT97 | 33,62 | 32,63 | 30,15 | 33,62 | 33,19 | 30,73 | 35,16 | 35,16 |
| DS99 | 28,40 | 30,39 | 29,77 | 30,39 | 22,05 | 29,83 | 31,41 | 31,41 |
| DK98 | 17,10 | 23,41 | 27,90 | 27,90 | 28,30 | 29,41 | 29,08 | 29,41 |
| NG00 | 18,89 | 17,92 | 17,74 | 18,89 | 16,18 | 20,28 | 20,74 | 20,74 |
| SG00 | 15,52 | 12,19 | 13,72 | 15,52 | 11,82 | 12,32 | 13,99 | 13,99 |
| KB02 | 16,52 | 16,48 | 16,19 | 16,52 | 19,32 | 17,54 | 18,73 | 19,32 |
| MT02 | 4,60 | 5,41 | 4,92 | 5,41 | 5,81 | 6,09 | 6,32 | 6,32 |
| SV02 | 6,92 | 5,84 | 9,01 | 9,01 | 8,73 | 5,69 | 8,33 | 8,73 |
| FK00 | 21,88 | 22,29 | 21,41 | 22,29 | 24,59 | 24,36 | 22,64 | 24,59 |
| AD00 | 21,18 | 22,74 | 18,71 | 22,74 | 23,59 | 24,81 | 21,22 | 24,81 |
| MF99 | 24,62 | 24,33 | 25,12 | 25,12 | 19,42 | 23,87 | 24,28 | 24,28 |
| AG00 | 20,10 | 13,92 | 14,61 | 20,10 | 15,42 | 15,12 | 16,72 | 16,72 |
| LS98 | 20,42 | 18,22 | 18,12 | 20,42 | 12,29 | 18,43 | 16,64 | 18,43 |
| RP98 | 11,20 | 11,62 | 13,97 | 13,97 | 16,00 | 13,40 | 11,92 | 16,00 |
| TM98 | 22,32 | 22,41 | 24,30 | 24,30 | 18,69 | 20,60 | 19,53 | 20,60 |
| LZ98 | 27,22 | 28,04 | 25,23 | 28,04 | 23,31 | 21,72 | 29,63 | 29,63 |
| KB01 | 23,06 | 25,06 | 23,27 | 25,06 | 25,21 | 28,02 | 22,41 | 28,02 |
| LC99 | 10,32 | 13,09 | 14,12 | 14,12 | 15,60 | 16,52 | 16,04 | 16,52 |
| VS99 | 13,62 | 20,52 | 15,71 | 20,52 | 16,17 | 19,80 | 25,42 | 25,42 |

Povezanost dvije varijable (lopt_maks. i vort_maks.) moguće je vizualno interpretirati iz grafa 1. Vidljivo je da slabiji rezultat na apscisi odgovara slabijem na ordinati, a isto vrijedi i za veće vrijednosti rezultata, što upućuje na visoku pozitivnu korelaciju.

Aritmetička sredina od 23,69 i standardna devijacija od 8,97 u bacanju loptice odnosno 24,98 i 9,98 u bacanju vrtloga nam ukazuju da se radi o varijablama sa sličnim vrijednostima, tj. ispitanici su postizali vrlo slične rezultate u obje varijable dok koeficijent korelacije iznosi 0,97 i statistički je značajan uz pogrešku $p < 0,01$ (Tablica 2.).



Graf 1. Grafički prikaz rezultata ispitanika u varijablama *lopt_maks.* i *vort_maks.*

Tablica 2. Korelacije varijabli maksimalnih rezultata bacanja loptice i vrtloga

| Korelacije (LOPT_VORT.sta) su statistički značajne kod $p < ,01000$ $N = 25$ | | | | |
|--|-------|----------|------------|------------|
| | Means | Std.Dev. | lopt_maks. | vort_maks. |
| lopt_maks. | 23,69 | 8,97 | 1,00 | 0,97 |
| vort_maks. | 24,95 | 9,98 | 0,97 | 1,00 |

Statističku značajnost možemo potvrditi i putem formule $t = r (n - 2 / 1 - r^2)^{1/2}$, pa dobijemo da je $t = 19,14$, dok je kritična vrijednost t-distribucije za zadani broj stupnjeva slobode $df = n - 2 = 23$ i pogrešku od 0,01 jednaka 2,5 (${}_{23}t_{0,01} = 2,500$) (Dizdar, 2006.).

S obzirom na to da je izračunati t veći od tabličnog možemo potvrditi da je koeficijent korelacije statistički značajan uz pogrešku od 1%.

Nadalje, s obzirom na to da se statistička značajnost temelji na pretpostavci da je svaka od dviju varijabli normalno distribuirana (Dizdar, 2006.), moramo dokazati i tu pretpostavku.

Upotrebom K-S testa normaliteta distribucije dokazuje se da empirijske distribucije obje varijable ne odstupaju statistički značajno od normalne distribucije uz pogrešku od 1% ($p = 0,01$). Kod obje varijable izračunata maks.D vrijednost, (0,066) kod vrtloga i (0,060) kod loptice, je manja od kritične vrijednosti K-S testa (0,317) (Dizdar, 2006.). Te se na osnovi tih statističkih parametara može tvrditi da distribucije rezultata u obje varijable ne odstupaju statistički značajno od normalne distribucije. (Tablica 3.)

Tablica 3. Kolmogorov – Smirnovljevi test za varijable *lopt_maks.* i *vort_maks*

| Intervali razreda vrtlog | f | cf | rcf | Z | trcf | D | |
|---------------------------|----|----|------|--------|-------|-------|--------|
| 0<x<=10 | 2 | 2 | 0,08 | -1,498 | 0,067 | 0,013 | |
| 10<x<=20 | 6 | 8 | 0,32 | -0,496 | 0,310 | 0,010 | |
| 20<x<=30 | 11 | 19 | 0,76 | 0,506 | 0,694 | 0,066 | maks.D |
| 30<x<=40 | 3 | 22 | 0,88 | 1,508 | 0,934 | 0,054 | |
| 40<x<=50 | 3 | 25 | 1 | 2,510 | 0,994 | 0,006 | |
| Intervali razreda loptica | | | | | | | |
| 0<x<=10 | 2 | 2 | 0,08 | -1,526 | 0,064 | 0,017 | |
| 10<x<=20 | 5 | 7 | 0,28 | -0,411 | 0,340 | 0,060 | maks.D |
| 20<x<=30 | 12 | 19 | 0,76 | 0,703 | 0,759 | 0,001 | |
| 30<x<=40 | 5 | 24 | 0,96 | 1,818 | 0,965 | 0,005 | |
| 40<x<=50 | 1 | 25 | 1 | 2,933 | 0,998 | 0,002 | |

S obzirom na to da nam statistički parametri govore o distribucijama rezultata bliskim normalnim u obje varijable (Tablica 3.) i visokoj korelaciji (0,97) tih istih rezultata (Tablica 2.) uz minimalne pogreške od 1%, možemo ustvrditi da je potvrđena hipoteza o statistički značajnoj povezanosti rezultata u ove dvije atletske discipline.

Sukladno tome, opravdano se može tvrditi da je moguća primjena bacanja vrtloga u nastavi TZK jer se primjenom utječe na iste motoričke sposobnosti, usvajaju se ista motorička znanja i postižu isti ciljevi kao i kod primjene bacanja loptice.

Osim povezanosti s lopticom, vrtlog ima i nekoliko komparativnih prednosti u usporedbi s lopticom. Neke su: povećana sigurnost na nastavi i natjecanjima (zbog

laganih materijala od kojih se proizvodi, gotovo da nema mogućnosti ozljeđivanja), brza povratna informacija o kvaliteti izvođenja izbačaja (jer ima ugrađenu zviždaljku koja proizvodi zvuk ukoliko se sprava izbaci dovoljno brzo i pod odgovarajućim kutom), i najvažnije, u odnosu na lopticu, pozitivan transfer tehnike na bacanje koplja. Na dužinu hica koplja utječu tri faktora: brzina koplja u trenutku izbačaja, kut koplja (napadni kut) pri izbačaju i kut izbačaja (Bowerman, Freeman, Gambeta, 1999.). Isti biomehanički faktori utječu i na duljinu hica vrtloga, dok na duljinu hica loptice utječu samo faktori brzine i kuta izbačaja. Zadnja sličnost s kopljem je držanje vrtloga.

Jedini je nedostatak ove sprave je otežana kalibracija, odnosno brži gubitak kvalitete u odnosu na klasične loptice (upravo zbog lakih materijala iz kojih se proizvodi).

Osim što tjelesno vježbanje mora biti primjereno učenicima, treba imati i praktičnu primjenjivost (Findak, 2003.), a to je metodički princip koji ova sprava uvelike zadovoljava te kao autor ovog rada tvrdim da se može koristiti u nastavi TZK na zadovoljstvo učenika i učitelja.

Kako je komercijalni naziv vrtloga Vortex®, treba spomenuti da je ovu spravu prva proizvela tvrtka Nerf i trenutačno je i jedina u svijetu proizvodi. Namjena ove sprave nije poglavito za bacanje u smislu atletske discipline, već je mnogostruka. Tako se koristi i kod treninga mlađih uzrasnih kategorija u američkom nogometu.

Tijelo vrtloga je proizvedeno od spužvastog materijala kao i rep, dok je ugrađena zviždaljka od plastike. Proizvodi se u različitim bojama dok su oblik, težina i veličina sprave konstantni (32 cm i 150 g).

5. ZAKLJUČAK

S obzirom na rezultate postignute u ovom radu, odnosno visoku statistički značajnu povezanost između varijabli koje opisuju sportski uspjeh u dvije atletske discipline (bacanje loptice i bacanje vrtloga) možemo tvrditi da korištenje vrtloga u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture ima znanstvenu i stručnu osnovu. Sa znanstvenog motrišta to se poglavito odnosi na dokazanu povezanost bacanja vrtloga s nastavnim temom bacanje loptice, a sa stručnog aspekta se odnosi na povećanu sigurnost prilikom izvođenja ove teme s učenicima ili mladim sportašima te pozitivan transfer tehnike bacanja vrtloga na bacanje koplja.

6. LITERATURA

1. Bowerman, W. J.; Freeman, W. H.; Gambeta, V. (1999.). Atletika. Zagreb: Gopal.
2. Dizdar, D. (2006.). Kvantitativne metode. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Findak, V. (2003.). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.
4. Internetske stranice: <http://www.hasbro.com/nerf/en-US/shop/catalog/Sports>. 30.03.2010.
5. Republika Hrvatska: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. (2006.) Nastavni plan i program za osnovnu školu. Zagreb: Gipa.