

# RAZLIKE U EKSPLOZIVNOJ JAKOSTI DONJIH EKSTREMITETA KOD DJECE RANE ŠKOLSKE DOBI

Josipa Kelek mag. prim. educ.<sup>1</sup>, izv.prof.dr.sc. Biljana Trajkovski<sup>1</sup>, Sanja Ljubičić mag. cin.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci

## **Sažetak:**

*Primjena skokova posebno kod djece rane školske dobi ima vrlo značajnu ulogu u procesu rasta i razvoja. Gotovo svakodnevno djeca ih koriste u različitim situacijama u obliku preskakanja prepreka, saskoka, naskoka, doskoka, a posebno u igri. Svrha ovog istraživanja jest definirati razlike prema spolu i dobi, te uspostaviti normativne referentne vrijednosti u testu skoka u dalj s mjesta na razini razredne nastave Osnovne škole Pehlin kako bi se omogućilo kontinuirano i sustavno praćenje učenika i učenica. Uzorak ispitanika činilo je 93 učenika i 64 učenice od prvog do četvrtog razreda Osnovne škole „Pehlin“, Rijeka. Uzorak varijabli činio je test skok u dalj s mjesta. Korištena je osnovna deskriptivna statistika (aritmetička sredina i standardna devijacija te maksimalni i minimalni rezultat, raspon), za utvrđivanje razlika u rezultatima prema spolu primijenio se T-test za nezavisne uzorke te analiza varijance (Anova) za utvrđivanje razlika po dobi. Razina statističke značajnosti je bila  $p < 0,05$ . Rezultati istraživanja pokazali su da dječaci ( $AS=136,51$ ) ostvaruju značajno bolje rezultate od djevojčica ( $AS=127,50$ ), te da postoji značajna razlika u rezultatima prema dobi ( $p=0,00083$ ). Rezultati ovog istraživanja mogu pomoći ka usmjeravanju izradbe plana i programa za predmet tjelesne i zdravstvene kulture, u određivanju eventualnih elitnih rezultata koji mogu upućivati prema otkrivanju talentirane djece i za usporedbu rezultata s djecom drugih škola. Preporuka za buduća istraživanja jest da se ovakvo istraživanje napravi na razini većeg broja škola i da se djecu prati kontinuirano kroz godine.*

**Ključne riječi:** rana školska dob, skok u dalj s mjesta, eksplozivna jakost donjih ekstremiteta

*Stručni rad*

## **1. Uvod**

Skokovi pripadaju fundamentalnim, odnosno biotičkim motoričkim znanjima koja djeca počinju izvoditi spontano u svom slobodnom kretanju. Skokovi zahtijevaju koordinaciju donjih i gornjih udova tijela te čovjeku omogućuju svladavanje različitih prepreka (prema Bakoviću, 2016). Djeca ih primjenjuju posebno u igri ali i u svakodnevnim životnim situacijama poput preskakanja lokve, skoka na zid, saskoka s drva, doskoka i sl. Stoga, može se primijetiti kako su skokovi kod djece važan dio u procesu rasta i razvoja. Skakanje je proces pri kojem se tijelo za kratko vrijeme odvajava od zemlje kao posljedica sile reakcije podloge izazvane potiskom ekstenzora nogu (Baković, 2016). Često se koriste u području kondicijske pripreme sportaša radi što boljih sportskih performansi, ali i u svrhu prevencije, te rehabilitacije ozljeda. Skakačka grupacija disciplina dio je atletike kao kraljice sportova, koja podrazumijeva skok u vis, skok u dalj, troskok i skok s motkom. Također su prisutni u svojim raznim oblicima u brojnim sportovima što upućuje ka važnosti u sportskom djelovanju.

Skok u dalj s mjesta jest terenski test koji je vrlo široko primijenjen, a koristi se za procjenu eksplozivne jakosti donjih ekstremiteta horizontalnog tipa. Osim u svrhu sporta koristi se u cijeloj vertikali odgoja i obrazovanja. Prskalo i Sporiš (2016) navode kako je svrha skoka u dalj s mjesta procjena eksplozivne snage koja označava sposobnost aktiviranja maksimalnog broja motoričkih jedinica u jedinici vremena pri realizaciji jednostavnih motoričkih struktura s konstantnim otporom ili s otporom proporcionalnim masi tijela. Pripada skupini ekscentrično (istezanje mišića) – koncentričnom (skraćivanje mišića) mišićnom režimu rada (engl. „*stretch-shortening cycle*“ – SSC). Konkretno, u prvoj fazi skoka dolazi do produljenja m.quadricepsa (fleksija koljena), nakon kojeg slijedi faza gdje se mišić skraćuje (ekstenzija koljena).

Takva mišićna kontrakcija se često u praktičnom djelovanju naziva i pliometrijska mišićna kontrakcija. Marković i Mikulić (2010) ukazuju na brojne pozitivne učinke pliometrijskog treninga na organizam: mišićno-skeletni i neuromišićni sustav, mišićnu funkciju, te samim time na sposobnosti kao što su snaga, brzina, agilnost, izdržljivost i jakost.

Preporuka struka jest da se normativne vrijednosti svakih nekoliko godina obnavljaju kako bi bili u skladu s generacijskim trendom rezultata. Svrha ovog istraživanja jest definirati razlike prema spolu i dobi, te uspostaviti normativne referentne vrijednosti u testu skoka u dalj iz mjesta na razini razredne nastave Osnovne škole Pehlin kako bi se omogućilo kontinuirano i sustavno praćenje učenika i učenica.

## 2. Metode rada

*Uzorak ispitanika* činilo je 157 učenika/ca od prvog do četvrtog razreda osnovne škole „Pehlin“, Rijeka.

<i>Razred</i>	<i>Dječaci</i>	<i>Djevojčice</i>
<i>Prvi</i>	32	11
<i>Drugi</i>	22	13
<i>Treći</i>	18	22
<i>Četvrti</i>	21	18

*Uzorak varijabli* činio je test skok u dalj s mjesta. Svrha ovog testa je procjena eksplozivne jakosti donjih ekstremiteta horizontalnog tipa.

### *Opis mjernog postupka*

Za izvođenje ovog testa potrebno je: dvije strunjače ili jedna strunjača veličine 3,5 metara, centimetarska vrpca, odskočna daska. Test se izvodi sunožnim odrazom iz mjesta, odnosno s daske koja je postavljena obrnuto (zadnji kraj daske je okrenut prema dolje). Ispitanici skaču bosi te doskaču na strunjaču što dalje mogu, a uz to je obavezan sunožni doskok. Skače se tri puta, a upisuje se samo najdalji skok. Ako učenik/ca učine dupli odraz ili jednom nogom, ponavljaju pokušaj. Centimetarskom vrpcom se mjeri duljina od crte odraza do pete učenika nakon doskoka. Mjesto odraza i doskočište su u istoj ravnini, a rezultat se upisuje u centimetrima.

### Metoda obrade podataka

Za potrebe obrade podataka korištena je osnovna deskriptivna statistika (aritmetička sredina i standardna devijacija te maksimalni i minimalni rezultat, raspon). Za utvrđivanje razlika u rezultatima prema spolu primijenio se T-test za nezavisne uzorke, te analiza varijance (Anova) za utvrđivanje razlika po dobi. Razina statističke značajnosti je bila  $p < 0,05$ .

### 3. Rezultati i rasprava

U tablici 2 prikazani su osnovni statistički parametri za test skok u dalj s mjesta za učenike i učenice razredne nastave. Iz tablice je vidljivo kako učenici ostvaruju bolje rezultate u svim razredima razredne nastave. Israel (1991) navodi kako je povećanje mišićne mase do puberteta posljedica djelovanja inzulina sličnog hormonu rasta 1-IGLF1 koji ima jednak učinak kod dječaka i djevojčica. Stoga, razlike u rezultatima između dječaka i djevojčica, posebno u 1. i 2. razredu sugeriraju da se radi o prirodi socioloških razlika, odnosno o razlikama u izboru aktivnosti dječaka i djevojčica. Mesnjak (2017) navodi da su dječaci uglavnom aktivniji u sadržajima poput nogometa, trčanja, skakanja, penjanja, a djevojčice na tzv. „mirnije“ aktivnosti koje zahtijevaju ritam, koordinaciju, ravnotežu, preciznost. U istraživanju Iveković, Deranja i Šalaj (2018) koje se bavilo razlikama u motoričkom prostoru kod djece od 3.-7. godine starosti nije se utvrdila statistički značajna razlika u testu skoka u dalj s mjesta prema spolu. Slične rezultate dobila je i Janega (2018) gdje ne nailazi značajne razlike u spolu kod testa skoka u dalj s mjesta, međutim, navodi kako antropometrijski faktori mogu imati značajan utjecaj na rezultat.

Zanimljivo je još uočiti kako je kod učenika raspon relativno ujednačen u svim razredima, dok se kod djevojčica značajniji raspon uočava između 2. i 3. razreda (20,00 cm), gdje je vidljiv pad u minimalnom rezultatu (90,00 cm) i porast u maksimalnom rezultatu (165,00 cm). Također uočava se vrlo blagi prirast u prosječnim rezultatima kod djevojčica prilikom prelaska iz 2. razreda u 3. razred (1,67 cm), te iz 3. razreda u 4. razred (1,91 cm). Takve oscilacije i vrlo blagi prirasti u rezultatima kod djevojčica mogu biti povezane s ulaskom djevojčica u fazu puberteta koja obuhvaća niz međupovezanih hormonalnih i tjelesnih promjena. Kod dječaka se tako blagi prirast događa prilikom prelaska iz 3. razreda u 4. razred (0,94 cm). Prema znanstvenim istraživanjima i znanjima o fiziološkoj pozadini, objašnjenje za ovako blagi prirast kod dječaka usmjeravamo ka tome da se učenici nalaze u fazi usporenog rasta, a i činjenici da su učenici vjerojatno kroz prethode tri godine usavršili tehniku izvedbe skoka u dalj s mjesta. Osim toga, eksplozivna jakost u toj dobi još nije podložna razvoju maksimalnih kapaciteta zbog trenutno nedovoljno razvijenih fizioloških sustava, što je ujedno u skladu sa senzibilnim razvojnim fazama. Uspoređujući rezultate ovog istraživanja s istraživanjem Gontareva i sur. (2014) uočava se kako su prosječni rezultati u ovom istraživanju uglavnom veći (bolji) od prosječnih rezultata provedeni nad djecom razredne nastave u Makedoniji, osim u 4. razredu gdje dječaci ostvaruju bolje rezultate (148,34 cm). S obzirom da je istraživanje Gontareva i sur. (2014) provedeno na jako velikom uzorku ispitanika, uputno jest ovom istraživanju pridružiti rezultate djece ostalih škola.

Tablica 2. Osnovni deskriptivni parametri učenika i učenica od 1.-4. razreda

Razred	Učenici					Učenice				
	AS	SD	Min	Max	Ras	AS	SD	Min	Max	Ras
1.	124,6	19,4	95,00	160,0	65,0	115,2	13,6	100,0	140,0	40,0
	1	8		0	0	0	6	0	0	0

2.	138,1 3	18,8 6	90,00	165,0 0	75,0 0	127,9 2	15,5 9	100,0 0	155,0 0	55,0 0
3.	145,1 1	20,7 7	115,0 0	190,0 0	75,0 0	129,5 9	19,2 7	90,00	165,0 0	75,0 0
4.	146,0 5	20,7 0	112,0 0	182,0 0	70,0 0	131,5 0	20,2 3	112,0 0	180,0 0	68,0 0

(AS=aritmetička sredina, SD=standardna devijacija, Min=najmanji rezultat, Max=najveći rezultat, RAS=raspon)

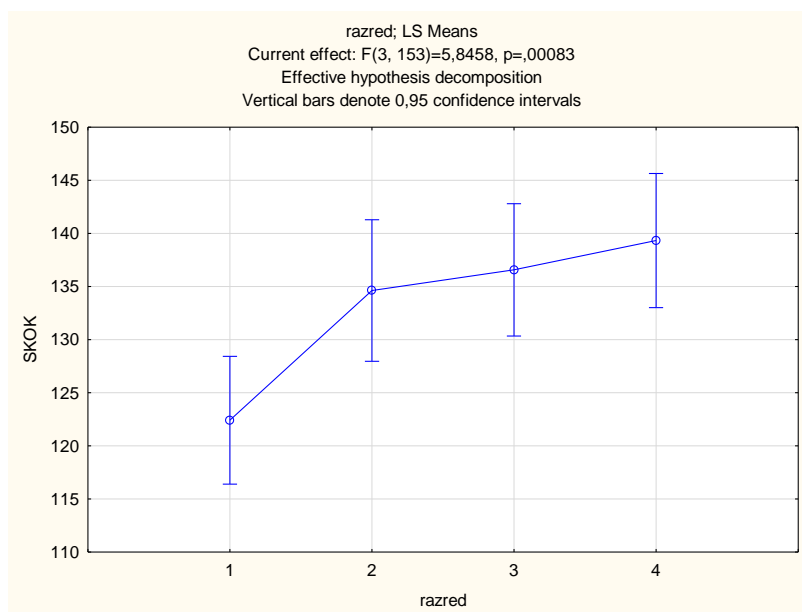
**Tablica 3. T – test za nezavisne uzorke prema spolu**

	<i>AS M</i>	<i>SD M</i>	<i>AS Ž</i>	<i>SD Ž</i>	<i>t-value</i>	<i>P</i>
<i>SKOK</i>	136,51	21,60	127,50	18,56	2,70	0,008

AS M= aritmetička sredina dječaka, SD M= standardna devijacija dječaka, AS Ž= aritmetička sredina djevojčica, SD Ž= standardna devijacija djevojčica, t-value= razlika između dvije aritmetičke sredine, p=razina značajnosti)

Kod oba spola vidljivi su napredci u rezultatima, što svakako jest posljedica rasta i razvoja, te poboljšanja u tehnici izvedbe skoka u dalj iz smjesta, međutim koliki je utjecaj svakog od njih vrlo je teško reći, zato što su takva istraživanja vrlo složena, odnosno zahtijevaju suvremenu tehnologiju, uključenost liječnika i mjerenja u više vremenskih točaka. Za utvrđivanje statističke značajnosti prema dobi primijenjena jest analiza varijance, te je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika (graf 1). Utvrđena značajnost jest svakako očekivana s obzirom na proces rasta i razvoja i napretka u tehnici izvedbe.

**Graf.1. Prikaz prosječnih rezultata raspoređenih prema razredima**



Na temelju dobivenih rezultata, a prema preporuci struke referentne vrijednosti je potrebno obnavljati svakih nekoliko godina, napravile su se nove normativne vrijednosti kako bi se olakšalo učiteljima/cama svrstavanje djece u određenu kategoriju i olakšalo praćenje njihovog napretka. Svakako je moguće prepoznati talentirano dijete ako se nalazi u kategoriji elitnih vrijednosti. Preporuka jest da se o tome obavijesti dijete i roditelje, te ih se na taj način angažira u dodatnoj sportskoj aktivnosti. Eksplozivna jakost ponajviše ovisi o razvoju mišićne mase, a uz to i o sazrijevanju živčano-mišićnih jedinica. Predstavlja jednu od najrelevantnijih motoričkih sposobnosti u brojnim sportovima, a poznavajući činjenicu da je ona u vrlo visokom postotku genetski determinirana (80%), što je posebno vidljivo upravo u fazi prije puberteta, važno je na vrijeme prepoznati elitni rezultat i voditi brigu o daljnjem usmjeravanju. U tablici 4 uspostavljene su normativne referentne vrijednosti za djecu od 1. do 4. razreda u testu skoka u dalj s mjesta.

**Tablica 4. Normativne referentne vrijednosti po razredima**

	1. razred	2. razred	3. razred	4.razred
Elitno	145 i više	151 i više	161 i više	171 i više
Iznadprosječno	136-145	141-150	146-160	156-170
Prosječan	121-135	126-140	131-145	136-155
Ispodprosječno	106-120	111-125	116-130	121-135
Loše	0-105	0-110	0-115	0-120

#### **4. Zaključak**

Skokovi kao struktura kretanja široko je primijenjena u cijelom području kineziologije. Djeca ih počinju izvoditi spontano u svom kretanju jer pripadaju fundamentalnim, odnosno biotičkim motoričkim znanjima. Ovisno o potrebi (svrsi) može ih se svrstati u cjelinu svladavanja prostora ili prepreka. Rezultati istraživanja pokazali su da dječaci (AS=136,51) ostvaruju značajno bolje rezultate od djevojčica (AS=127,50), te da postoji značajna razlika u rezultatima prema dobi ( $p=0,00083$ ). Ovakvi rezultati su ipak očekivani, prvenstveno zbog procesa rasta i razvoja, a zatim zbog sve bolje tehnike u izvedbi skoka u dalj s mjesta. U skladu s dosadašnjim istraživanjima razlike u rezultatu prema spolu pripisat će se razlikama u izboru sadržaja koje djeca primjenjuju u slobodnoj igri, tj. smatra se da su razlike uvjetovane sociološkim karakterom, posebno u 1. i 2. razredu. Prikazane su i normativne vrijednosti koje je prema preporukama potrebno obnavljati svakih nekoliko godina. Rezultati ovog istraživanja mogu pomoći ka usmjeravanju izradbe plana i programa za predmet tjelesne i zdravstvene kulture, u određivanju eventualnih elitnih rezultata koji mogu upućivati prema otkrivanju talentirane djece i za usporedbu rezultata s djecom drugih škola. Preporuka za buduća istraživanja jest da se ovakvo istraživanje napravi na razini većeg broja škola i da se djecu prati kontinuirano kroz godine.

#### **5. Literatura:**

1. Baković, M. (2016). Biomehaničko vrjednovanje skokova: uloga lateralnosti, zamaha rukama, režima rada mišića i smjera kretanja (doktorska disertacija). Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Israel, S. (1991) Age related change in strenght and special group. Strength and Power in Sport (pp. 319-328) Blackwell, Boston,

3. Iveković, I., Deranja, M., Šalaj, S. (2018). Razlike u motoričkim sposobnostima i znanjima dječaka i djevojčica u dobi od 1. do 7. godne. Zbornik radova 27. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske; 408-413,
4. Janega, M. (2018). Utjecaj antropometrijskih karakteristika na izvođenje skoka u dalj s mjesta (završni rad). Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. Marković, G. i Mikulić, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports medicine*. 40(10):859-895,
6. Mesnjak, M. (2017). Gender differences in social emotional development and physical activity level in preschool children. 8 th International Scientific Conference on Kinesiology, Opatija, Croatia,
7. Prskalo, I. & Sporiš, G. (2016): Kineziologija. Zagreb: Školska knjiga