



Istraživački rad za natjecanje iz biologije

ožujak, 2014.

LOVRO MIKULIĆ, 8. RAZRED

JURICA PAJIĆ, 8. RAZRED

Mentor:
ZVONIMIR MALIĆ

OMJER DULJINA KAŽIPRSTA I PRSTENJAKA KAO POKAZATELJ RAZINE TJELESNIH SPOSOBNOSTI

I. OSNOVNA ŠKOLA ČAKOVEC

Kralja Tomislava 43, Čakovec

l.osnovna-skola@ck.t-com.hr

040 395 157

MEDIMURSKA ŽUPANIJA

Pregledano



Agencija za odgoj i obrazovanje



Istraživački rad za natjecanje iz biologije

ožujak, 2014.

8. razred

8. razred

OMJER DULJINA
KAŽIPRSTA I PRSTENJAKA
KAO POKAZATELJ RAZINE
TJELESNIH SPOSOBNOSTI



Agencija za odgoj i obrazovanje

SADRŽAJ

1. UVOD.....	3
2. OBRAZLOŽENJE TEME.....	5
3. MATERIJAL I METODE RADA.....	7
4. REZULTATI.....	10
5. RASPRAVA.....	117
6. ZAKLJUČCI.....	19
7. SAŽETAK.....	20
8. POPIS LITERATURE.....	21

1. UVOD

Jedno od manje poznatih spolnih obilježja je omjer duljina kažiprsta i prstenjaka na ruci, koji je poznat još i kao 2D:4D omjer. Odrasli muškarci imaju kraći kažiprst (drugi prst – 2D) od prstenjaka (četvrti prst – 4D), što omjer duljine ta dva prsta čini manjim u odnosu na žene u kojih je kažiprst najčešće dulji od prstenjaka. Takav odnos postaje stalan u dobi od 5 godina i pokazuje spolne razlike u svim rasnim skupinama (Grubić, 2010.).

Omjer duljina kažiprsta i prstenjaka povezuje se sa spolnim hormonima, s tim da je manja vrijednost omjera, tj. kada je prstenjak duži od kažiprsta, pokazatelj jače izloženosti testosteronu za vrijeme razvoja ploda u maternici. Ovaj omjer prstiju je jače izražen na desnoj ruci. (<http://www.centar-zdravlja.net/zanimljivosti/2885/duzina-prstiju-kod-muskaraca-povezana-s-atraktivnoscu/> 20.2.2014.)

Muški spolni hormon testosteron odgovoran je za svojstva kojima se odlikuje tijelo muškarca. Ta svojstva nazivaju se spolna obilježja. Glavna spolna obilježja odnose se na građu spolnih organa. U muška sporedna spolna obilježja ubrajaju se jača tjelesna dlakavost, mutiranje glasa, ćelavost, deblja koža i šira ramena u odnosu na kukove. (Springer, O., Springer, A. 2000.).

Za vrijeme razvoja ploda u maternici sjemenici proizvedu male količine testosterona. Nakon rođenja testosteron se luči tek s početkom puberteta.

Testosteron djeluje na razvoj mišića, te se često naziva hormonom mladosti i katkad se daje ljudima kod kojih su mišići slabo razvijeni. Pozitivno djeluje i na razvoj kostiju. Povećava i ojačava kosti, te se primjenjuje za liječenje osteoporoze u starosti. Osim toga, testosteron pozitivno djeluje i na razvoj krvožilnog sustava (Guyton, 1981.). Iz navedenog proizlazi da je djelovanje testosterona jako važno za razvoj tjelesnih sposobnosti kod muškaraca.

Na razvoj tjelesnih sposobnosti utječe više faktora, te osim izloženosti testosteronu utječu npr. tjelesna aktivnost, prehrana i drugo. Prema nekim istraživanjima (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak, 1996.) utjecaj bavljenja sportom veći je na repetitivnu i statičku snagu i fleksibilnost, dok su brzina, koordinacija i eksplozivna snaga u većoj mjeri urođene sposobnosti. Stoga smo u ovom radu za procjenu tjelesnih sposobnosti koristili testove kojima se mjere upravo te urođene tjelesne sposobnosti, jer smatramo da će u njima najviše doći do izražaja izloženost testosteronu za vrijeme razvoja ploda u maternici, koju možemo povezati s omjerom duljina kažiprsta i prstenjaka na ruci.

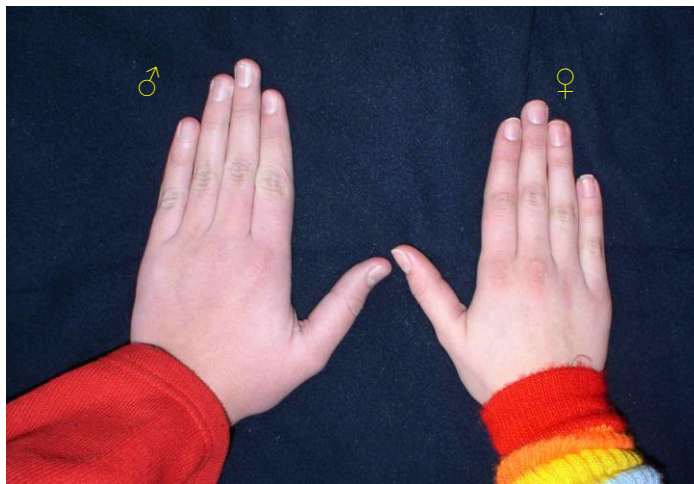
Brzina je sposobnost brzog reagiranja, brzog izvođenja pojedinačnog pokreta ili više pokreta u jedinici vremena ili savladavanje što dužeg puta u što kraćoj jedinici vremena. Dinamika razvoja brzine kod djevojčica i dječaka vrlo je slična do 14 godine života. Razvoj brzine kod djevojčica traje do 14 godine i nakon toga u slučaju neobavljenja sportom stagnira. Kod dječaka razvoj brzine prati krivulju razvoja brzine kod djevojčica, ali nakon 14. godine dječaci nastavljaju s razvojem brzine do 18. godine života. (<http://sporti.hr/sadrzaj.php?g=118> 20.2.2014.). U ovom istraživanju ispitivali smo brzinu frekvencije pokreta - broj pokreta u jedinici vremena (sposobnost brzog izvođenja više povezanih pokreta) mjereći taping rukom. Detaljni opisi ovog i drugih testova dati su u poglavlju Materijali i metode rada.

Koordinacije je sposobnost upravljanja pokretima cijelog tijela ili dijelovima tijela. Očituje se brзом i preciznom izvedbom složenih motoričkih zadataka, odnosno brzim rješavanjem motoričkog problema. Kao motorički test za procjenu koordinacije tijela u kretanju mjerili smo vrijeme potrebno za prelaženje poligona natraške.

Snaga je sposobnost savladavanja sile (otpora) na određenom putu u jedinici vremena. Snaga može biti apsolutna (podizanje tereta) i relativna (podizanje vlastite težine tijela). Apsolutna snaga kod dječaka stalno raste između 7.-19. godine, dok njihova relativna snaga najviše raste između 13.-14. godine. U razdoblju od 12.-15. godine snaga dječaka raste brže od snage djevojčica, ali do puberteta nema značajnih razlika među spolovima. Nakon 15. godine razvoj snage djevojčica stagnira, dok dječaci nastavljaju s razvojem. Eksplozivna snaga je sposobnost koja omogućava sportašu da da maksimalno ubrzanje vlastitom tijelu, nekom predmetu ili partneru. Manifestira se u aktivnostima tipa: bacanja i guranja, skokova, udaraca i sprinta. Eksplozivnu snagu smo mjerili testiranjem skoka u dalj s mjesta.

2. OBRAZLOŽENJE TEME

U BBC-evoj znanstveno-popularnoj seriji *Kako napraviti čovjeka* dr. John Manning iznio je podatak da se spolne razlike očituju u duljini prstiju. Kod muškaraca je prstenjak duži od kažiprsta, dok je kod žena obratno (slika 1.).



Slika 1. Usporedba prstiju kod muškaraca (lijevo) i žena (desno)

Navodi se da je duljina prstenjaka ovisna o količini testosterona kojoj smo bili izloženi tijekom fetalnog razvoja, a duljina kažiprsta pokazatelj je količine estrogena. Važna je njihova relativna duljina, tj. omjer njihovih duljina.

Prema dr. Manningu prenatalna razina testosterona znatno utječe na tjelesne sposobnosti jedinke. Ako je fetus dobio više testosterona, njegov će kardiovaskularni sustav nakon rođenja biti bolje razvijen i imat će bolje tjelesne sposobnosti. Duljine prstenjaka i kažiprsta pokazuju razinu hormona kojoj je fetus bio izložen u maternici, te se iz njihovog omjera može donijeti zaključak o tjelesnim sposobnostima čovjeka.

Odlučili smo na populaciji učenika naše škole istražiti:

1. u kojoj mjeri su izražene razlike u omjeru duljina kažiprsta i prstenjaka kod učenika i učenica u našoj školi i
2. da li omjer duljina kažiprsta i prstenjaka stvarno pokazuje razinu urođenih tjelesnih sposobnosti. Prema nekim istraživanjima (Findak, Metikoš, Mraković, Neljak, 1996.) brzina, koordinacija pri kretanju i eksplozivna snaga su u većoj mjeri urođene sposobnosti. Stoga smo usporedili omjer kažiprsta i prstenjaka kod učenika s

rezultatima koje postižu u mjerenim aktivnostima koje ispituju brzinu, eksplozivnu snagu i koordinaciju pokreta.

Naša pretpostavka je:

1. kod dječaka će većina imati kraći kažiprst od prstenjaka, tj. D2:D4 bit će manji od 1
2. kod većine djevojčica kažiprst će biti dulji od prstenjaka, tj. njihov D2:D4 omjer će biti veći od 1
3. ispitanici oba spola kod kojih je prstenjak dulji od kažiprsta u prosjeku će imati bolje rezultate u provedenom testiranju tjelesnih sposobnosti.

3. MATERIJAL I METODE RADA

3.1. Istraživani uzorak

Istraživanje se vršilo na populaciji učenika 7. i 8. razreda, koji su bili grupirani po spolu i dobi. Uzorak je obuhvaćao ukupno 106 ispitanika, od toga 53 učenika i 53 učenice. Na 7. razrede otpada 48 ispitanika (23 ♂ i 25 ♀), a na 8. razrede 59 ispitanika (30 ♂ i 29 ♀).

3.2. Mjerenja

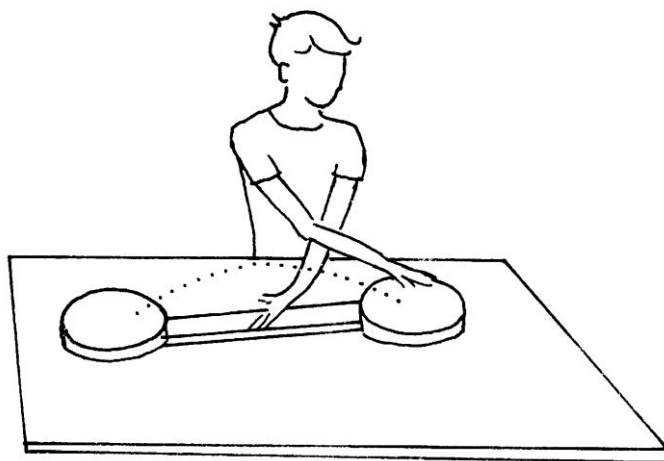
Podaci su se prikupljali vršenjem inicijalnih mjerenja provedenih na satovima tjelesne i zdravstvene kulture:

3.2.1. Taping rukom

Svrha ovog mjerenja je procjena brzine pokreta.

Pribor: daska za taping, zaporni sat

Opis: Na dasku dimenzija 140 x 30 cm zalijepe se 2 ploče promjera 20 cm, pri čemu su centri ploča udaljeni 81 cm. Ispitanik u sjedećem stavu naizmjenično dodiruje obje ploče “boljom” rukom (dešnjaci desnom, ljevaci lijevom). Broje se uspješni pokušaji dvostrukog dodira u 15 sekundi (slika 2.).



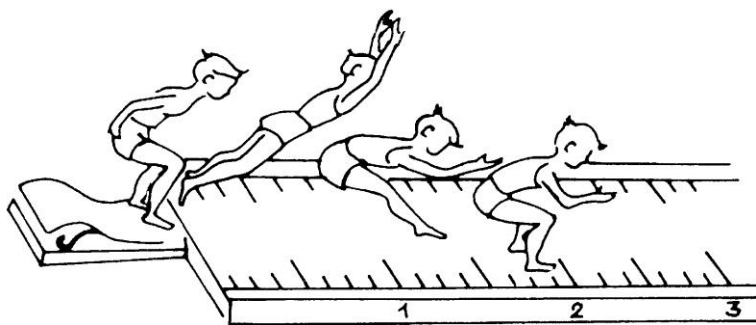
Slika 2. Taping rukom

3.2.2. Skok u dalj s mjesta

Svrha mjerenja je procjena eksplozivne snage koja je sposobnost aktiviranja najvećeg broja pokretačkih (motoričkih) jedinica u jedinici vremena.

Pribor: Strunjače, kreda, mjerna traka, odskočna daska

Opis: Ispitanik se sunožno odrazi s kraja obrnuto postavljene odskočne daske i sunožno doskoči na strunjaču. Skače tri puta za redom, a upisuje se najduži skok (slika3.).



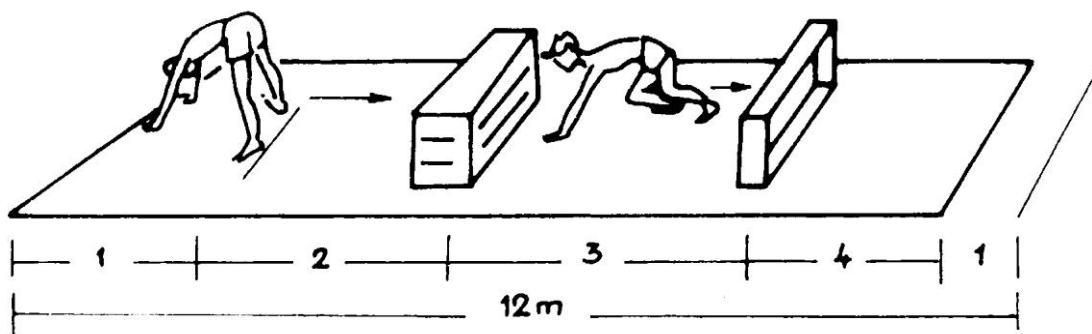
Slika 3. Skok u dalj s mjesta

3.2.3. Poligon natraške

Procjenjuje se koordinacija tijela pri kretanju.

Pribor: zaporni sat, švedski sanduk

Opis: Na glatkoj podlozi odredi se staza dužine 10 m. Na 3m od startne crte postavlja se švedski sanduk visine 52 cm, a na 6m okvir sanduka. Ispitanik se kreće unatrag, prepuže prvu prepreku i provuče se kroz drugu. Mjeri se vrijeme u desetinkama sekunde (slika 4.).



Slika 4. Poligon natraške

3.2.4. Mjerenje duljina kažiprsta i prstenjaka

Mjerenja duljina prstiju (slika 5. i 6.) vrše se pomičnom mjerkom na desnoj ruci.



Slika 5. Mjerenje duljine prstiju



Slika 6. Mjerenje pomičnom mjerkom

Izračunava se omjer dužina prstenjaka i kažiprsta za svakog ispitanika. Dobiveni rezultati se grupiraju po spolu i dobi i statistički obrađuju. Računaju se srednje vrijednosti i uspoređuju, a rezultati se prikazuju tabelarno i grafički i izvlači se zaključak.

4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na uzorku od 106 učenika I. OŠ Čakovec, 53 djevojke i 53 dječaka. Svakom učeniku su izmjerene duljine kažiprsta i prstenjaka, te obavljena mjerenja tapinga, skoka u dalj s mjesta i poligona natraške.

4.1. Djevojke

Istraživanje je provedeno na 53 učenice, koje su grupirane po dobi na 7. i 8. razrede.

4.1.1. Djevojke 7. razred

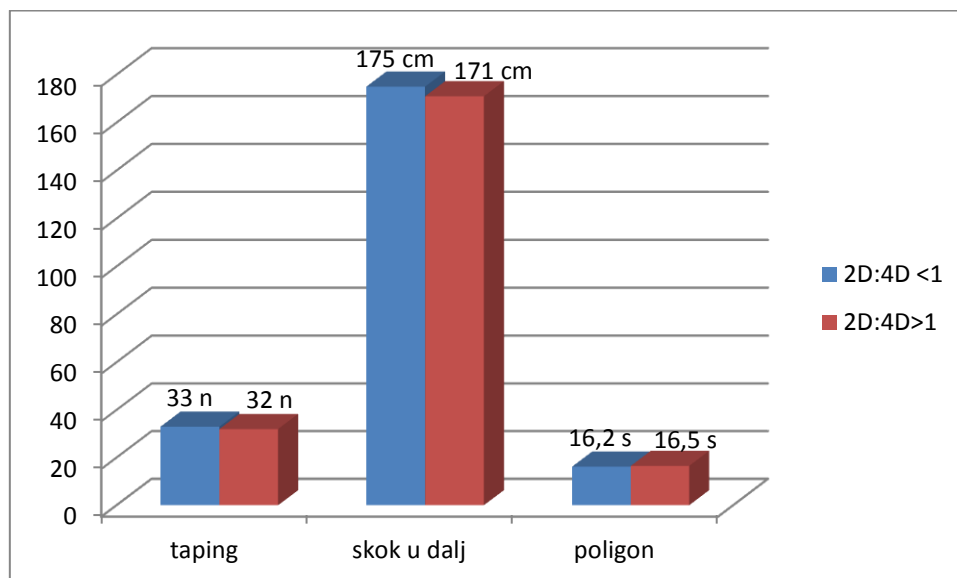
U tablici 1. prikazani su rezultati mjerenja kažiprsta i prstenjaka te rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 7. razreda I. OŠ Čakovec. Istraživanje je provedeno na 25 učenica.

Tablica 1. Duljine kažiprsta i prstenjaka i mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 7. razreda

R. br.	Taping (n)	Skok u dalj s mjesta (cm)	Poligon natraške (s)	Kažiprst (mm)	Prstenjak (mm)	D2:D4 omjer
1.	35	180	9,8	67,9	69,3	0,9798
2.	34	210	9,1	63,6	67,4	0,9436
3.	39	180	11,2	69,5	67,6	1,0281
4.	34		10,0	69,8	58,9	1,1851
5.	37	180	9,9	64,2	63,4	1,0126
6.	25	160	20,2	68,8	69,8	0,9857
7.	33	190	13,4	64,3	60,0	1,0717
8.	32	140	14,8	70,1	68,9	1,0174
9.	32	190	17,0	69,2	68,2	1,0147
10.	31	180	15,3	72,5	66,2	1,0952
11.	35	180	15,0	72,8	71,2	1,0225
12.	34	190	13,3	63,5	68,4	0,9284
13.	37	185	9,7	68,2	70,4	0,9688
14.	31	130	16,6	72,1	71,3	1,0112
15.	32	160	15,5	63,1	63,5	0,9937
16.	32	190	12,5	64,2	62,4	1,0288
17.	29	150	18,8	69,4	68,9	1,0073
18.	35	210	11,9	69,7	67,4	1,0341
19.	30	170	9,7	67,9	66,5	1,0211
20.	30	180	12,9	69,2	66,6	1,0390
21.	33	170	15,8	63,8	61,9	1,0307
22.	34	180	16,2	66,4	67,8	0,9794
23.	28	130	29,7	69,4	67,5	1,0281
24.	27	180	14,3	61,8	59,9	1,0317
25.	33	170	18,9	69,7	68,1	1,0235
Prosjek	32	172	16,5			1,0193

Iz tablice 1. vidljivo je da 72% djevojaka u 7. razredu ima 2D:4D omjer iznad 1, što znači da im je kažiprst dulji od prstenjaka.

Izračunamo li prosječne vrijednosti postignutih rezultate na mjerenjima za svaku skupinu, vidimo da djevojke s omjerom 2D:4D < 1 postižu bolje rezultate od djevojaka s 2D:4D > 1. Ti rezultati grafički su prikazani na slici 7.



Slika 7. Rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 7. razreda
(Napomena: kod poligona manja vrijednost predstavlja bolje vrijeme)

4.1.2. Djevojke 8. razred

Tablica 2. prikazuje rezultate mjerenja kažiprsta i prstenjaka te rezultate mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 8. razreda. Mjerenja su provedena na 28 učenica.

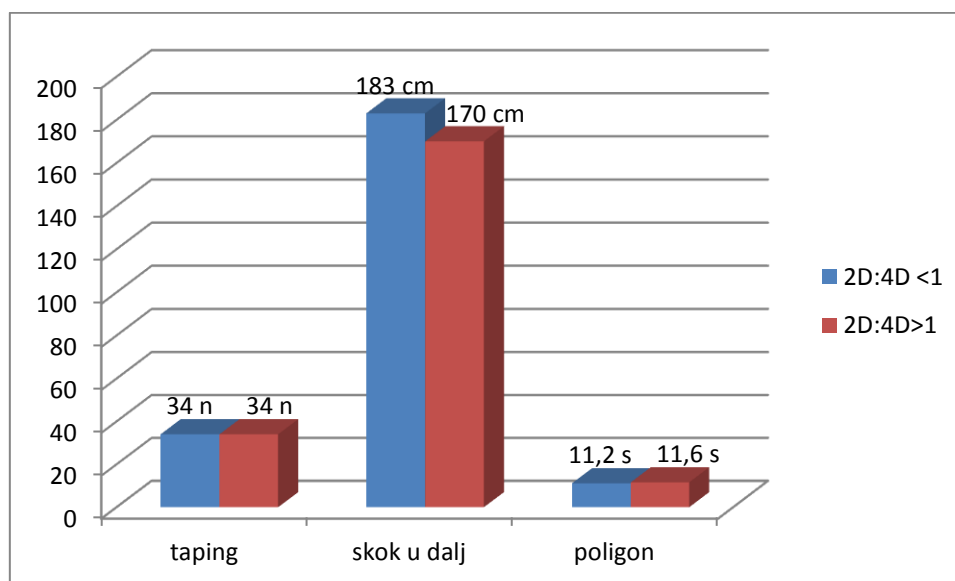
Tablica 2. Duljine kažiprsta i prstenjaka i mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 8. razreda

R. br.	Taping (n)	Skok u dalj s mjesta (cm)	Poligon natraške (s)	Kažiprst (mm)	Prstenjak (mm)	D2:D4 omjer
1.	25	127	17,5	66,4	65,9	1,0076
2.	35	190	8,9	73,4	70,7	1,0382
3.	38	172	11,0	68,8	68,4	1,0058
4.	35	135	15,8	69,8	66,9	1,0433
5.	40	193	9,3	68,4	67,5	1,0133
6.	36	195	11,9	77,9	73,2	1,0642
7.	40	172	12,5	65,6	62,3	1,0530
8.	31	152	13,6	72,4	71,1	1,0183

R. br.	Taping (n)	Skok u dalj s mjesta (cm)	Poligon natraške (s)	Kažiprst (mm)	Prstenjak (mm)	D2:D4 omjer
9.	33	195	8,4	70,8	69,8	1,0143
10.	34	220	10,8	75,7	76,5	0,9895
11.	37	185	11,7	69,0	70,0	0,9857
12.	34	179	10,3	71,3	67,0	1,0642
13.	35	190	10,0	76,7	82,0	0,9354
14.	34	183	10,2	65,7	62,0	1,0597
15.	34	180	9,6	64,5	66,7	0,9670
16.	30	135	13,0	68,4	68,7	0,9956
17.	29	138	12,3	71,3	70,6	1,0099
18.	35	215	11,2	65,0	67,5	0,9630
19.	30	185	10,0	70,6	69,0	1,0232
20.	32	155	12,7	78,2	78,9	0,9911
21.	36	165	11,7	69,9	67,5	1,0356
22.	34	165	11,8	72,5	71,0	1,0211
23.	36	165	10,0	67,9	64,2	1,0576
24.	33	166	12,2	67,1	65,1	1,0307
25.	35	190	11,5	69,2	68,7	1,0073
26.	40	170	11,7	67,5	67,2	1,0045
27.	30	176	11,0	60,0	63,7	0,9419
28.	35	195	10,9	70,3	71,9	0,9777
Prosjeck	34	175	11,5			1,0114

Kod djevojaka u 8. razredu većina, 67.9 % ima 2D:4D omjer iznad 1.

Rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 8. razreda prikazani su na slici 8. Kod tapinga su rezultati isti, dok su u ostalom učenice s 2D:4D<1 bolje.



Slika 8. Rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenica 8. razreda
(Napomena: kod poligona manja vrijednost predstavlja bolje vrijeme)

4.2. Dječaci

4.2.1. Dječaci 7. razred

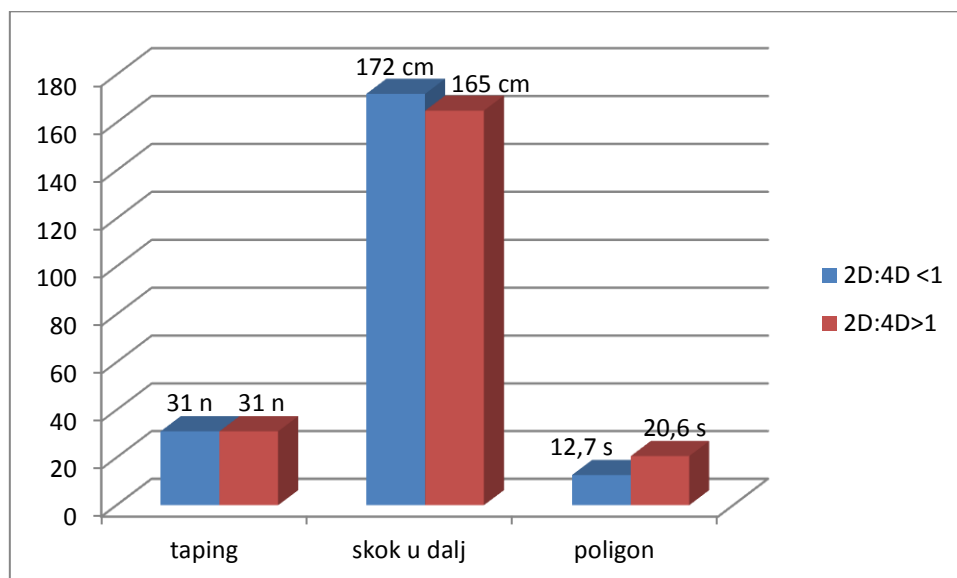
U tablici 3. prikazani su rezultati mjerenja kažiprsta i prstenjaka te rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenika 7. razreda. Istraživanje je provedeno na 23 učenika.

Tablica 3. Duljine kažiprsta i prstenjaka i mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenika 7. razreda

R. br.	Taping (n)	Skok u dalj s mjesta (cm)	Poligon natraške (s)	Kažiprst (mm)	Prstenjak (mm)	D2:D4 omjer
1.	29	190	14,40	64,4	64,5	0,9984
2.	30	190	18,5	76,4	78,9	0,9683
3.	30	170	19,5	66,1	66,8	0,9895
4.	32	200	13,7	72,9	75,3	0,9681
5.	31	190	18,9	69,9	68,6	1,0190
6.	28	150	18,6	66,4	68,4	0,9708
7.	22	120	29,6	63,4	66,6	0,9520
8.	30	170	17	66,9	69,4	0,9640
9.	29	180	16,6	74,7	77,6	0,9626
10.	32	140	23,5	63,9	65,2	0,9801
11.	32	140	22,3	62,4	65,0	0,9600
12.	37	200	12,8	70,4	74,3	0,9475
13.	36	220	9,8	75,7	77,2	0,9806
14.	31	190	10,3	76,1	77,9	0,9769
15.	30	170	13,3	68,8	64,8	1,0617
16.	37	180	12,6	70,4	72,6	0,9697
17.	33	200	8,7	68,8	68,9	0,9985
18.	30	180	14,5	74,8	75,6	0,9894
19.	32	150	13,6	61,8	61,7	1,0016
20.	30	140	16,9	68,9	71,1	0,9691
21.	33	190	19,4	75,4	70,9	1,0635
22.	31	180	13,4	70,4	71,6	0,9832
23.	28	150	35,9	69,4	66,5	1,0436
Prosjek	31	171	15,9			0,9877

78,3 % učenika 7. razreda ima omjer 2D:4D<1.

Usporedimo li prosječne rezultate postignute na mjerenjima, vidimo da dječaci s omjerom 2D:4D<1 postižu bolje rezultate od dječaka s 2D:4D>1 u skoku u dalj i poligonu natraške. U tapingu imaju izjednačene rezultate. Ti rezultati grafički su prikazani na slici 9.



Slika 9. Rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenika 7. razreda
(Napomena: kod poligona manja vrijednost predstavlja bolje vrijeme)

4.2.2. Dječaci 8. razred

Tablica 4. prikazuje rezultate mjerenja kažiprsta i prstenjaka te rezultate mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenika 8. razreda. Mjerenje je provedeno na 30 učenika.

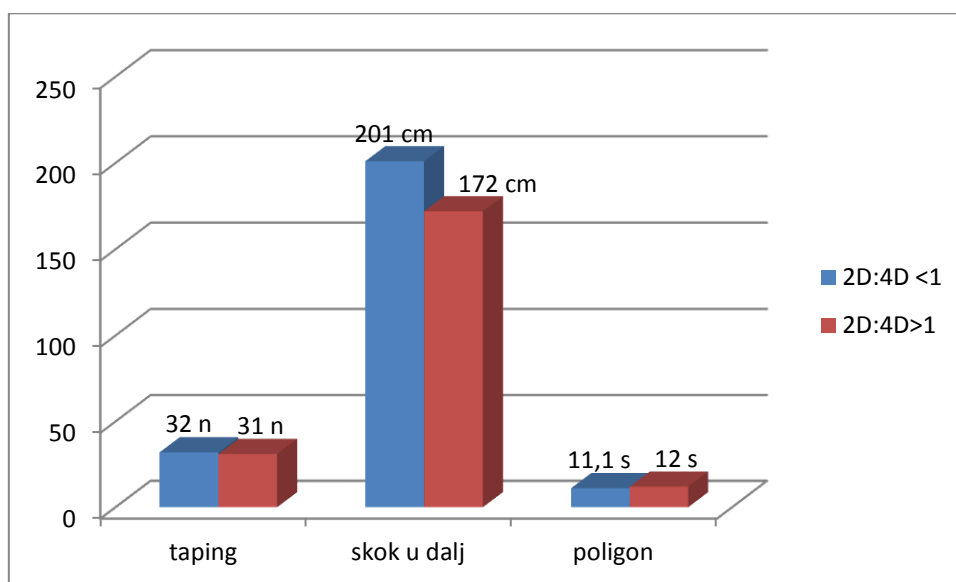
Tablica 4. Duljine kažiprsta i prstenjaka i mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenika 8. razreda

R. br.	Taping (n)	Skok u dalj s mjesta (cm)	Poligon natraške (s)	Kažiprst (mm)	Prstenjak (mm)	D2:D4 omjer
1.	33	220	8,28	70,6	72,4	0,9751
2.	31	181	13,35	71,3	73,0	0,9767
3.	34	174	14,61	64,5	63,8	1,0110
4.	34	206	13,83	74,2	76,0	0,9763
5.	37	238	10,51	68,5	72,5	0,9448
6.	32	201	11,50	72,4	76,2	0,9501
7.	34	205	9,94	76,1	79,5	0,9572
8.	30	150	15,25	71,6	68,4	1,0468
9.	36	183	11,54	70,3	73,7	0,9540
10.	32	203	7,98	73,6	76,0	0,9684
11.	30	230	9,34	69,6	76,7	0,9074
12.	34	219	7,41	75,0	76,3	0,9830
13.	32	207	10,54	67,4	72,0	0,9361
14.	32	254	6,98	70,0	70,4	0,9943
15.	29	237	9,98	69,3	74,1	0,9352
16.	36	190	10,03	71,0	75,0	0,9467

R. br.	Taping (n)	Skok u dalj s mjesta (cm)	Poligon natraške (s)	Kažiprst (mm)	Prstenjak (mm)	D2:D4 omjer
17.	30	105	16,09	71,4	72,0	0,9917
18.	31	245	8,31	65,0	69,0	0,9420
19.	28	165	9,31	70,0	66,9	1,0463
20.	33	238	11,50	75,3	79,9	0,9424
21.	30	200	9,00	79,8	79,4	1,0050
22.	33	180	14,28	76,6	76,8	0,9974
23.	29	190	11,75	67,4	70,6	0,9547
24.	33	160	11,57	81,4	81,9	0,9939
25.	32	205	8,22	65,1	68,2	0,9545
26.	29	160	12,50	70,9	71,8	0,9875
27.	34	205	12,16	77,3	84,5	0,9148
28.	32	228	10,03	73,6	74,7	0,9853
29.	34	217	9,40	78,9	80,6	0,9789
30.	29	130	20,70	69,9	73,3	0,9536
Prosjek	32	198	11,20			0,9704

U 8. razredima čak 86,7% dječaka ima 2D:4D omjer manji od 1.

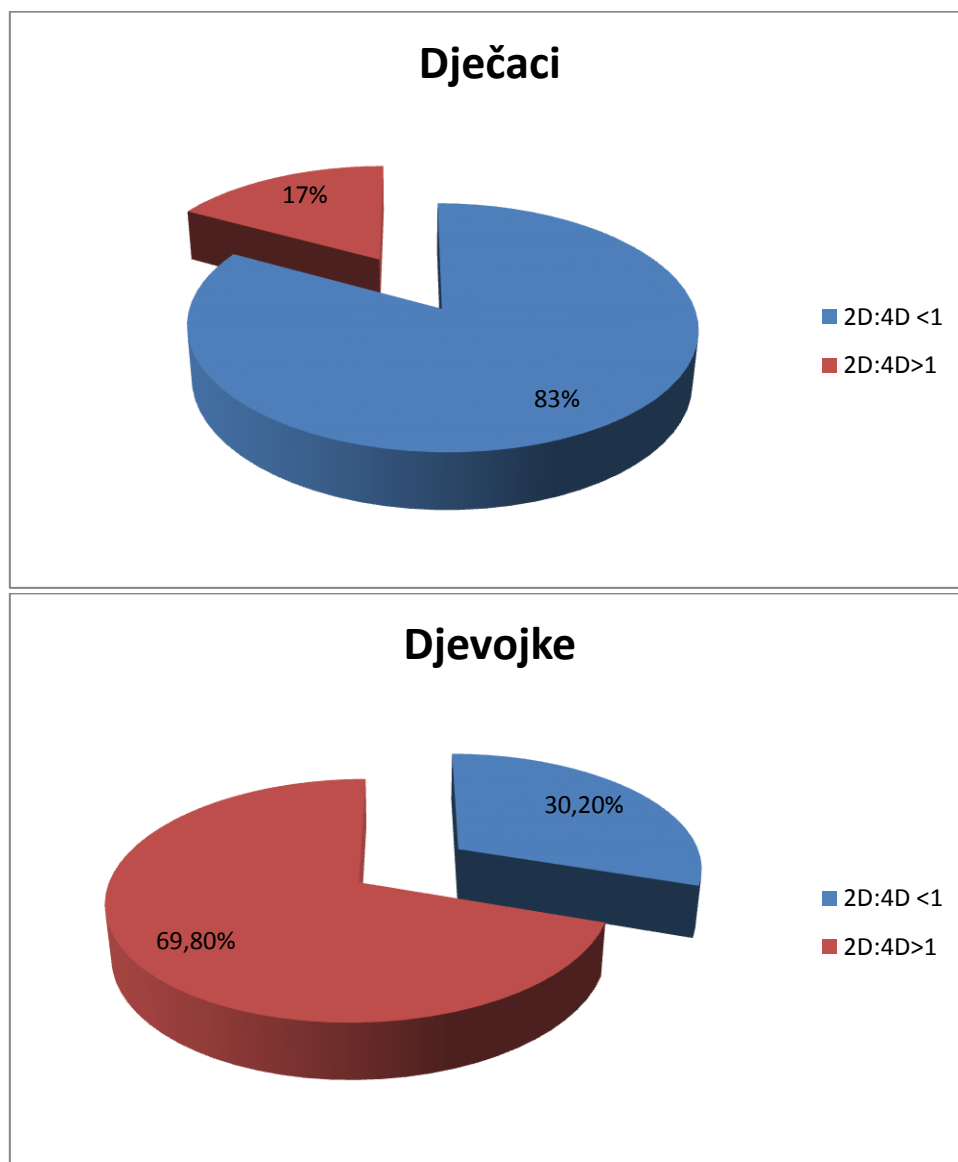
Izračunamo li prosječne vrijednosti postignutih rezultate na mjerenjima za svaku skupinu, vidimo da dječaci s omjerom $2D:4D < 1$ postižu bolje rezultate od dječaka s $2D:4D > 1$. Ti rezultati grafički su prikazani na slici 10.



Slika 10. Rezultati mjerenja tjelesnih sposobnosti kod učenika 8. razreda
(Napomena: kod poligona manja vrijednost predstavlja bolje vrijeme)

4.3. Ukupna učestalost 2D:4D omjera

Objedinimo li rezultate učestalosti 2D:4D omjera kod 7. i 8. razreda vidljivo je da u populaciji učenika naše škole kod dječaka prevladava D2:D4 omjer manji od 1, izražen kod 83% dječaka, a kod djevojčica je obratno, prevladava D2:D4 omjer veći od 1 koji je prisutan kod 69,8% djevojaka. Dobiveni rezultati prikazani su na slici 11.



Slika 11. D2:D4 omjeri kod dječaka i djevojaka u I. OŠ Čakovec

5. RASPRAVA

Dobivene rezultate iskoristili smo da utvrdimo koje vrijednosti 2D:4D omjera prevladavaju kod dječaka i kod djevojčica, kao i postoje li razlike u tjelesnim sposobnostima ispitanika s 2D:4D omjerom manjim od jedan i ispitanika s 2D:4D omjerom većim od jedan.

5.1. Usporedba 2D:4D omjera kod spolova

U 7. razredu 72% djevojaka ima 2D:4D omjer veći od 1, što znači da im je kažiprst dulji od prstenjaka. U 8. razredu 67.9 % učenica ima vrijednost 2D:4D omjera iznad 1. Gledamo li zastupljenost kod svih učenica D2:D4 omjer veći od 1 je prisutan kod 69,8% djevojaka (slika 11., strana 16.).

Kod dječaka 78,3 % učenika 7. razreda ima omjer 2D:4D manji od 1, što znači da im je prstenjak dulji od kažiprsta U 8. razredima čak 86,7% dječaka ima 2D:4D omjer manji od 1. Ukupna zastupljenost D2:D4 omjera manjeg od 1 kod dječaka iznosi 83 % (slika 11., strana 16.).

Prosječna vrijednost 2D:4D omjera svih djevojaka u uzorku iznosi 1,0151. Prosječna vrijednost 2D:4D omjera kod svih dječaka iznosi 0,9777. Navedeni rezultati u skladu su s podacima iz literature, gdje se navodi da se omjer drugog i četvrtog prsta razlikuje kod muškaraca i žena i da je ta vrijednost kod muškaraca manja jer im je četvrti prst dulji od drugog (Grubić, 2010.).

5.2. Usporedba tjelesnih sposobnosti

Provedena mjerenja iskoristit ćemo da utvrdimo postoje li razlike u tjelesnim sposobnostima ispitanika s 2D:4D omjerom manjim od jedan i ispitanika s 2D:4D omjerom većim od jedan kod ispitanika oba spola.

5.2.1. Eksplozivna snaga

Eksplozivnu snagu smo mjerili testiranjem skoka u dalj s mjesta. U ovom testu razlika između ispitanika s 2D:4D omjerom manjim od 1 i ispitanika s 2D:4D omjerom većim od 1 je bila najizraženija kod svih promatranih uzrasta i spolova. Bolje rezultate postižu ispitanici kod kojih je 2D:4D omjer manji od 1 što je dobro vidljivo na grafičkim prikazima (slika 7. strana 11., slika 8. strana 12, slika 9. strana 14, slika 10. strana 15). Pretpostavljamo da je za to zaslužna uloga testosterona u razvoju mišića

(Guyton, 1981.). Također je uočljivo da ispitanici muškog spola postižu bolje rezultate, što je također u skladu s literaturom (Caput-Jogunica, 2009.).

5.2.2. Koordinacija

Kao test za procjenu koordinacije tijela u kretanju mjerili smo vrijeme za prelaženje poligona natraške. I u ovom testu bolje rezultate postigli su ispitanici kod kojih je 2D:4D omjer manji od 1 što je vidljivo na grafičkim prikazima rezultata mjerenja (slika 7. strana 11., slika 8. strana 12, slika 9. strana 14, slika 10. strana 15). U literaturi se navodi da dječaci osnovnoškolskog uzrasta postižu bolje rezultate u koordinaciji od djevojaka (Telišman, 2013.). To je i ovdje slučaj, uz napomenu da su dječaci uzrasta 7. razreda kod kojih je 2D:4D omjer veći od 1 slabiji i od djevojaka.

5.2.3. Brzina pokreta

U ovom istraživanju ispitivali smo brzinu frekvencije pokreta - broj pokreta u jedinici vremena (sposobnost brzog izvođenja više povezanih pokreta) mjereći taping rukom. Ovdje su razlike ispitanika s 2D:4D omjerom manjim od jedan i ispitanika s 2D:4D omjerom većim od jedan najslabije izražene. Kod djevojčica u 8. razredu ispitanice s 2D:4D omjerom manjim od jedan i ispitanice s 2D:4D omjerom većim od jedan postigle su potpuno iste rezultate (taping 34:34) Isto je uočeno i kod dječaka u 7. razredu (taping 31:31). Djevojčice u 7. razredu kao i dječaci u 8. razredu s 2D:4D omjerom manjim od jedan imali su neznatno bolje rezultate: taping 33:32, odnosno, 32:31. Stoga ne možemo sa sigurnošću zaključiti da ispitanici s 2D:4D omjerom manjim od jedan imaju bolje izraženu brzinu izvođenja više povezanih pokreta.

6. ZAKLJUČCI

Analizom rezultata došli smo do sljedećih zaključaka:

1. D2:D4 omjer veći od 1 prevladava kod djevojaka u ispitanom uzorku(69,8%).
2. Većina dječaka u ispitanom uzorku ima D2:D4 omjer manji od 1 (83 %).
3. Prosječna vrijednost 2D:4D omjera kod djevojaka u uzorku (1,0151) veća je od vrijednost 2D:4D omjera kod dječaka (0,9777)
4. U testu eksplozivne snage (skok u dalj s mjesta) bolje rezultate kod oba spola postigli su ispitanici kod kojih je 2D:4D omjer manji od 1, te zaključujemo da je kod njih eksplozivna snaga bolje razvijena
5. U testu za procjenu koordinacije tijela u kretanju (prelaženje poligona natraške) bolje rezultate postigli su ispitanici kod kojih je 2D:4D omjer manji od 1, što nas upućuje na zaključak da je kod njih koordinacija tijela jače izražena.
6. U testu brzine pokreta (taping rukom) ispitanici s 2D:4D omjerom manjim od jedan imali su neznatno bolje ili iste rezultate. Stoga ne možemo sa sigurnošću zaključiti da ispitanici s 2D:4D omjerom manjim od jedan imaju bolje izraženu sposobnost brzog izvođenja više povezanih pokreta.

7. SAŽETAK

U ovom radu istražili smo u kojoj mjeri su izražene razlike u omjeru duljina kažiprsta i prstenjaka kod učenika i učenica u I. OŠ Čakovec (2D:4D omjer), te da li omjer duljina kažiprsta i prstenjaka pokazuje razinu nekih urođenih tjelesnih sposobnosti: brzine, koordinacije pri kretanju i eksplozivne snage. Razinu navedenih sposobnosti utvrđivali smo mjereći taping rukom za brzinu, skok u dalj s mjesta za eksplozivnu snagu i vrijeme potrebno za savladavanje poligona natraške za utvrđivanje koordinacije tijela pri kretanju.

Utvdili smo da je prosječna vrijednost 2D:4D omjera kod djevojaka u uzorku veća od vrijednost 2D:4D omjera kod dječaka, što znači da dječaci većinom imaju dulji prstenjak, a djevojke kažiprst.

Mjerenja su pokazala da su u testu eksplozivne snage (skok u dalj s mjesta) i u testu za utvrđivanje koordinacije tijela pri kretanju bolje rezultate kod oba spola postigli ispitanici kod kojih je 2D:4D omjer manji od 1, te zaključujemo da oni imaju višu razinu navedenih sposobnosti.

U testu brzine pokreta (taping rukom) ispitanici s 2D:4D omjerom manjim od jedan imali su neznatno bolje ili iste rezultate. Stoga ne možemo sa sigurnošću zaključiti da ispitanici s 2D:4D omjerom manjim od jedan imaju bolje izraženu brzinu izvođenja više povezanih pokreta.

8. POPIS LITERATURE

1. Anonymus, Dužina prstiju kod muškaraca povezana s atraktivnošću, Centar zdravlja, <http://www.centar-zdravlja.net/zanimljivosti/2885/duzina-prstiju-kod-muskaraca-povezana-s-atraktivnoscu/>, Datum pristupa: 20.2.2014.
2. Anonymus, Testovi za procjenu sposobnosti, Sportska škola Sporti, <http://sporti.hr/sadržaj.php?g=118>, Datum pristupa: 20.2.2014.
3. Caput – Jogunica, R. 2009. Antropološka obilježja učenika od 1. do 4. razreda, Caput – Jogunica, R. (ur.), Kineziologija – priručnik za studente Učiteljskog fakulteta, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 15 – 16
4. Findak, V., Metikoš, D., Mraković M., Neljak, B. 1996. Primijenjena kineziologija u školstvu, Findak V. (ur.), Hrvatski pedagoški književni zbor, Zagreb, 17 – 26
5. Grubić, M. 2010. Utjecaj androgena na omjer dužine drugog i četvrtog prsta, Dumić M. (ur.), Utjecaj ranog izlaganja androgenima na ponašanje povezano sa spolom u bolesnika s kongenitalnom adrenalnom hiperplazijom, disertacija, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 16 – 17
6. Springer O. P., Springer A. 2000. Razmnožavanje čovjeka, Springer, O. P. (ur.), Biologija čovjeka: udžbenik za 8. razred osnovne škole, Profil International, Zagreb, 108 – 109.
7. Telišman A. Eksplozivna snaga tipa sprinta, Kineziološki fakultet u Zagrebu, [www.kif.unizg.hr/ download/repository/KA - EKSPLOZIVNA SNAGA.docx](http://www.kif.unizg.hr/download/repository/KA - EKSPLOZIVNA SNAGA.docx)
Pristupljeno 28. 2. 2014.