Razlike u nekim kinematičkim parametrima kod šutiranja sa različitih pozicija u košarci

Gvozdić, Mladen

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:822152

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Mladen Gvozdić

RAZLIKE U NEKIM KINEMATIČKIM PARAMETRIMA KOD ŠUTIRANJA SA RAZLIČITIH POZICIJA U KOŠARCI

(diplomski rad)

Mentor:
prof. dr. sc. Damir Knjaz

Zagreb, veljača 2017.

RAZLIKE U NEKIM KINEMATIČKIM PARAMETRIMA KOD ŠUTIRANJA SA RAZLIČITIH POZICIJA U KOŠARCI

SAŽETAK

Cilj ovoga diplomskog rada je analizirati i utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u kinematičkim parametrima tijekom šutiranja sa udaljenosti od 6,25 i 6,75 metara kod košarkaša juniorskog uzrasta. Bit će izmjereni i analizirani slijedeći kinematički parametri: trajanje kontakta sa podlogom, visina odraza, trajanje leta, trajanje šuta, kut pada lopte u koš, trajanje eksecntrične i koncentrične kontrakcije sa udaljenosti od 6,25 m i 6,75 m. Za mjerenja biti će korištene suvremene tehnologije: košarkaška lopta za dijagnostiku – „94 fifty smart sensor basketball“, Opto jump®, Gyko® senzor i stroj za šutiranje (Košarkaški top) – „Dr. Dish – shooting machine®“.

Ključne riječi: *šutiranje, kinematički parametri, mjerenje, različite udaljenosti, suvremene tehnologije*

DIFFERENCES IN SOME KINEMATIC PARAMETERS WHILE SHOOTING FROM DIFFERENT POSITIONS IN BASKETBALL

SUMMARY

The aim of this graduate work is to analyze and find out if there are statistically significant differences in kinematic parameters while shooting the ball at the distance from 6.25 and 6.75 meters at basketball junior age. The following kinematic parameters will be measured and analyzed: the duration of ground contact, the vertical jump shot height, the flight duration, the shooting duration, the angle of the downward flight of the ball into the basket, the duration eccentric and concentric contractions at the distance from 6.25 m and 6.75 m. Modern technology for measuring will be used: a diagnostic basketball - "94 Fifty Smart Sensor Basketball", Opto Jump, Gyko Sensor and Basketball Shooting Machine - "Dr. Dish-Shooting Machine".

Key words: *shooting, kinematic parameters, measuring, different distances, modern technologies*

SADRŽAJ

1.UVOD 6
2. METODE 8
2.1. Uzorak ispitanika 8
2.2. Uzorak varijabli 8
2.2.1. Košarkaška lopta za dijagnostiku – „94 fifty smart sensor basketball“ 8
2.2.2. Opto jump® i Gyko® senzor 10
2.2.3. Stroj za šutiranje (Košarkaški top) – „Dr. Dish – shooting machine®“ 12
2.3. Metode obrade podataka 14
2.3.1. Deskriptivni statistički parametri 14
2.3.2. t – test 14
2.4. Protokol mjerenja 15
3. REZULTATI I DISKUSIJA 15
4. ZAKLJUČAK 19
5. POPIS LITERATURE 20

1.UVOD

„Možete imati sve fizičke mogućnosti ovog svijeta, ali još uvijek morate učiti osnove košarke“ *(Michael Jordan)*.

Jedan od važnijih osnovnih elemenata u košarkaškoj igri, ako ne i najvažniji, je šutiranje.

Svijet sporta, pa tako i svijet košarke, svakodnevno se mijenja. Jedan od bitnih čimbenika koji omogućava promjene, je integracija suvremenih tehnologija u različite segmente kinezioloških sadržaja

U odnosu na udaljenost sa koje se izvodi šut, postoje dvije osnovne grupe šutiranja: skok šut, koji se koristi za šutiranje sa svih udaljenosti i svih pozicija i šut jednom rukom s grudiju iz mjesta, koji se izvode neposredno ispod koša ili sa malih udaljenosti. Poseban način šutiranja je šut kod izvođenje slobodnog bacanja koji se izvodi uvijek sa iste udaljenosti.
Najpoznatiji, i jedan od najčešćih načina šutiranja, je izvođenje skok šuta. Skok šut, kao element tehnike košarkaške igre predstavlja složeno motoričko gibanje o čijoj kvaliteti izvedbe i pritom preciznosti, uvelike ovisi situacijska efikasnost svakog košarkaša (Rupčić, Knjaz, Baković, Borović, Zekić, 2016.). To je element košarkaške igre koji se usavršava i razvija tijekom cijele sportske karijere.

Na situacijsku efikasnost svakog igrača tijekom šutiranja za vrijeme igre utječu brojni parametri (Fontanella, 2006; Krause, Meyer, Meyer, 2009). Precizno mjerenje parametara omogućeno je korištenjem novih, suvremenih tehnologija i uređaja.

Danas se moderne tehnologije, uz ostalo, koriste za observaciju i monitoring, te implementaciju specifičnih kineziološkihsadržaja, dizajniranih za njihovo daljnje poboljšavanje. Primjena novih tehnologija je važna, neovisno o tome, da li se upotrebljava u učenju tjelesne i zdravstvene kulture, u području tjelesne rekreacije ili u treningu sa vrhunskim sportašima.

Tehnologije mogu poboljšati brojne segmente praćenja i opažanja i omogućiti precizno dobivanje neophodnih informacija za sportskog učitelja i samog sportaša.

Bez obzira na njihovu važnost, moderne tehnologije neće nikada moći zamijeniti sportskog trenera i učitelja. Kombinacija stručnog znanja i moderne tehnologije osigurava da sportaš ima potpuno povjerenje, da se s njime radi individualno i na najbolji način.

Odabrane suvremene tehnologije mogu se koristit u dijagnostici i poboljšanju zdravstvenog statusa djece i mladih, u području usvajanja i povećanja specifičnih sposobnosti u košarci, u procesu provođenja visokokvalitetnih znanstvenih radova, ili u uvjetima tehničkog i taktičkog treninga, ili tjelesne i motoričke pripreme vrhunskih košarkaških igrača.

U ovom radu bit će analizirane promjene koje se događaju u kinematičkim parametrima skok šuta i to: trajanje kontakta sa podlogom, visina odraza, trajanje leta, trajanje šuta, kut pada lopte u koš,trajanje ekscentrične i koncentrične kontrakcije za udaljenosti od 6,25 m i 6,75 m. Za mjerenja koristiti će se košarkaška lopta za dijagnostiku – „94 fifty smart sensor basketball“, Opto jump®, Gyko® senzor i stroj za šutiranje (Košarkaški top) – „Dr. Dish – shooting machine®“.

.

2. METODE

2.1. Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na tri košarkaša, članovima Košarkaškog kluba Cedevita iz Zagreba, juniorskog uzrasta (prosječna dob 17,5 godina).

2.2. Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja odabrano je sedam varijabi i to: visina odraza (cm); trajanje kontakta sa podlogom (sec); trajanje šuta (sec); kut pada lopte u koš (°); trajanje leta (sec); trajanje koncentrične kontrakcije (sec), trajanje ekscentrične koncentracije (sec).
U istraživanju za potrebe utvrđivanja varijabli: trajanje šuta (sec), trajanje leta i kut pada lopte u koš (°), korištena je košarkaška lopta za dijagnostiku – „94 fifty smart sensor basketball®“, koja putem ugrađenih senzora ima mogućnost mjerenja spomenutih varijabli. Za potrebe utvrđivanja visine odraza (cm), trajanje kontakta sa podlogom (sec), kao i trajanja koncentrično – ekscentrične kontrakcije, korišteni su uređaji Opto jump® i Gyko® senzor proizvođača Microgate, Italija.
U svrhu dodavanja košarkaške lopte i standardizacije istih, korišten je košarkaški top – „dr. Dish – shooting machine®“.

2.2.1. Košarkaška lopta za dijagnostiku – „94 fifty smart sensor basketball“

Košarkaška lopta za dijagnostiku – „94 fifty smart sensor basketball“ je košarkaša lopta, mjerni instrument, proizvođača Infomotion Sportsa, koja omogućava trenutno mjerenje kinematičkih parametara u dva elementa košarkaške tehnike – šutiranju i vođenju lopte.
Lopta je standardne težine (567 grama - 650 grama) i opsega (749 -780 mm), programom izravno povezana sa bluetoothom (sl. br. 1.).

Tijekom šutiranja ovaj instrument omogućuje mjerenje kinematičkih parametara koji direktno utječu na situacijsku efikasnost tijekom igre, kao što su trajanje izvođenja šuta, kut ulaska lopte u koš i brzina rotacije lopte oko horizontalne osi. Senzori u lopti ne utječu na težinu i rotaciju lopte.



Sl. br. 1: 94 fifty smart sensor basketball (izvor: http://www.nextstepbasketball.com.au/)

Brzina izvođenja šuta predstavlja važan parametar koji je određen vremenskim intervalom od trenutka primanja lopte, do trenutka u kojem se kontakt između prstiju šuterske ruke i lopte u zadnjoj fazi završava.

Kut ulaska lopte u obruč je definiran kao linija pada lopte u odnosu na horizontalni nivo obruča.

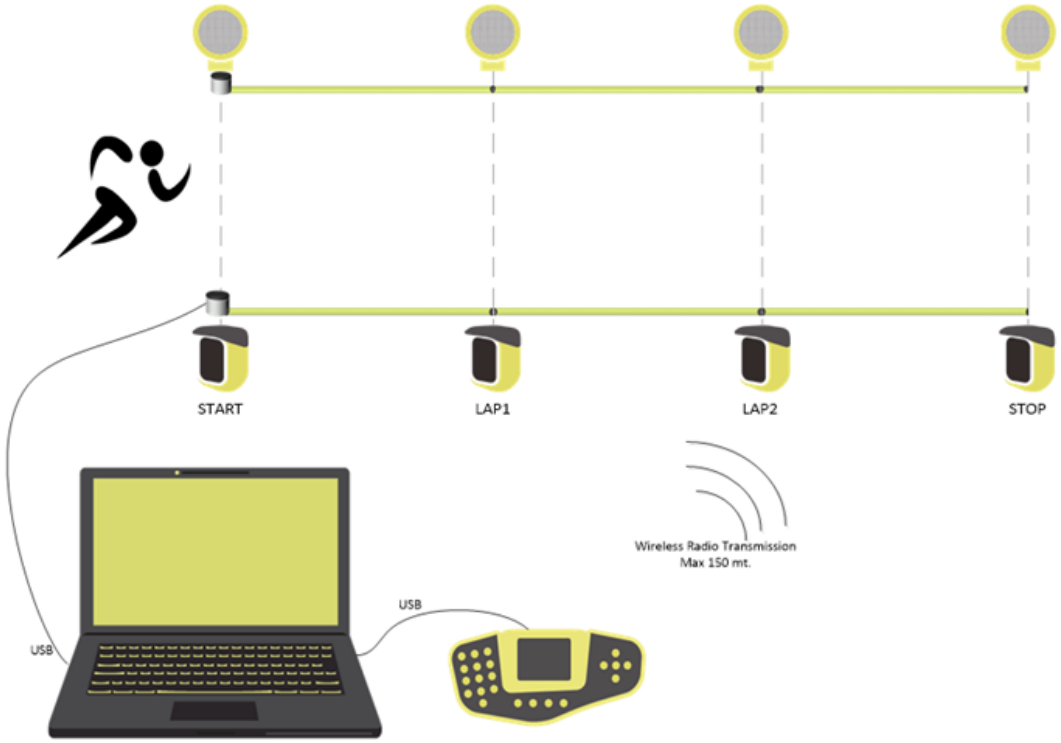
Istraživanja su pokazala da kut u kojem igrač „ispušta“ loptu prema košu direktno utječe na uspješnost šutiranja. Također je utvrđena činjenica da postoji povezanost između kuta izbačaja lopte i kuta ulaska lopte kroz obruč tijekom skok šuta (Miller and Bartlett, 1996.)

U učenju ii trenažnom procesu košarkaška lopta za dijagnostiku ima veliku važnost. Pouzdana je i osigurava objektivne podatke za procjenu kvalitete izvedbe određenih elementa košarkaške tehnike. Integracija senzora u košarkašku loptu omogućilo je dobivanje povratnih informacija sustava za prikupljanje i analizu podataka o određenim kinematičkim parametrima u stvarnom vremenu.

2.2.2. Opto jump® i Gyko® senzor

Praktična vrijednost navedenih Microgateovih tehnologija u području košarke očituje se u činjenici da se mogu koristiti u kreiranju visoko pozicioniranih znanstvenih istraživanja, a također se mogu koristiti i u poboljšanju učenja, te trenažnog procesa, kao dijela usvajanja i razvoja određenih motoričkih znanja i sposobnosti.

Opto jump testni sustav je mjerni instrument sastavljen od dvije identične čelije, koje se temelje na optičkoj tehnologiji. Svaki panel sadržava 96 led dioda, koje su međusobno povezane sa impulsima koje odašilju. Sistem je povezan USB kablom sa prijenosnim računalom, te se njime upravlja preko „optojump next“ aplikacije (sl.br.2).



Sl. br. 2: Opto jump (izvor: www.microgate.it)

Uređaj se prvenstveno koristi u dijagnostici parametara u izvođenju različitih skokova, kao što su visina odraza, vrijeme trajanja kontakta sa podlogom, vremensko trajanje skoka. Također se može koristiti za određivanje specifičnih kinematičkih parametara u analizi hodanja (OptoGait) te analizi trčanja. Korištenje uređaja omogućuje objektivnu dijagnostiku,

a također i usvajanje korektivnih kineziooloških sadržaja kako bi se korigirale utvrđene nepravilnosti, što u konačnici ima za cilj poboljšanje lokomotornog sustava kod djece.

Praktična vrijednost ovih instrumenata je njihova mobilnost i mogućnost korištenja u stvarnim uvjetima, te činjenica da mogu mjeriti parametre koji se pojavljuju u specifičnim kretanjima koji igrači izvode u košarci.

Opto jump u kombinaciji sa Gyko uređajem (sl.br.3), omogućuje procjenu trajanja koncentrične i ekscentrične faze tijekom osnovnih ili specifičnih motoričkih pokreta.



Sl.br.3: Gyko® senzor (izvor: www.optojump.com)

Mišićna kontrakcija je aktivacija generirajućih mjesta napetosti unutar mišićnih vlakana. Prilikom kontrakcije dolazi do skraćivanja mišićnih vlakana, a posljedica toga je skraćivanje cijelog mišića. Postoje dva osnovna tipa mišićne kontrakcije: koncentrična i ekscentrična. Koncentrična kontrakcija nastaje kada je mišićna sila veća od sile otpora. Mišić savladava otpor i skraćuje se.

Ekscentrična kontrakcija nastaje kada je mišićna sila manja od sile otpora. Pokret se vrši u suprotnom smjeru od djelovanja sile mišića i mišić se izdužuje.

Zbog kratkog trajanja navedenih kretanja vrlo je teško dobiti željene rezultate u smislu subjektivnih procjena. Upotrebom video tehnologija moguće je pažljivo analizirati kretnje i otkrivati sigurne pogreške, te također potencijalna poboljšanja. Podaci se mogu koristiti i za samostalne, subjektivne procjene učenika i sportaša. Takav pristup je jako važan i

zbog stvaranja povjerenja i daljnje motivacije, te uspostavljanja veze između učitelja/trenera i učenika/sportaša i obratno.

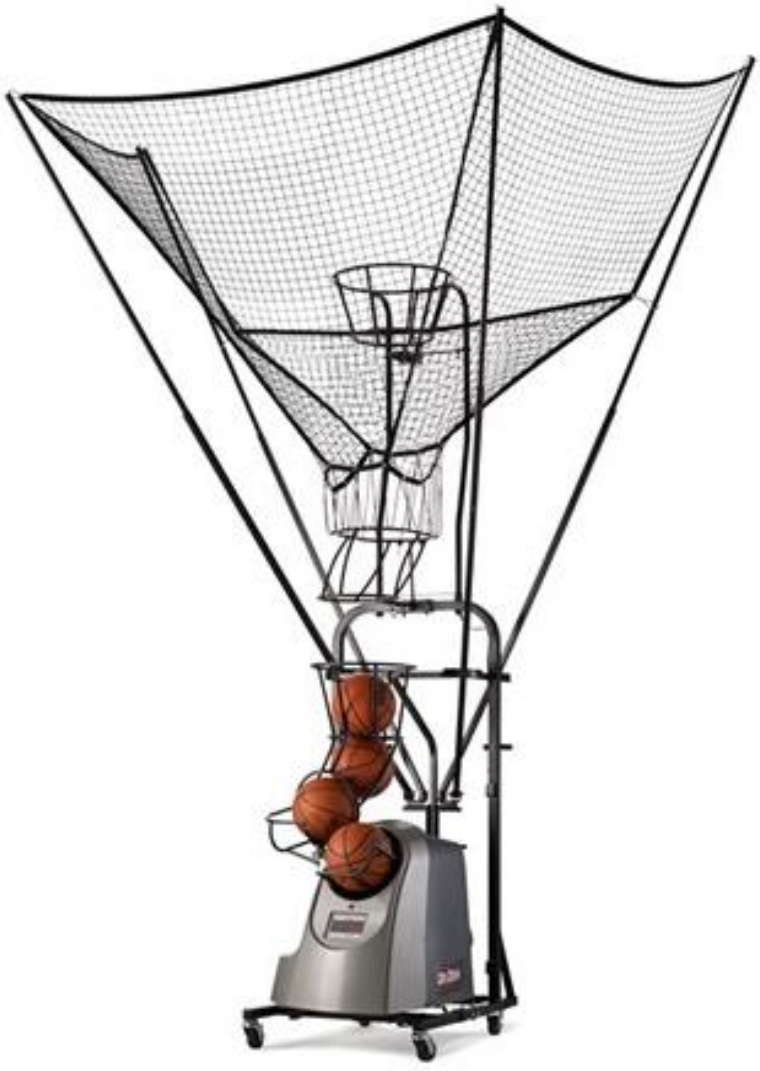
Aplikacija se može koristiti u procesu edukacije sa posebnim naglaskom na košarkaške sadržaje ili na proces košarkaškog treninga, za slijedeća mjerenja i analize:

- analiza hoda (Opto gait) i analiza trčanja s naglaskom na poboljšanje mobilnosti kretanja
- mjerenje pojedinih parametara za procjenu osnovne i specifične eksplozivne snage donjih ekstremiteta
- mjerenje dinamičkog balansa i ritma upotrebom standardnih protokola
- mjerenje pojedinih kinematičkih parametara tijekom izvođenja skok šuta u različitim uvjetima i situacijama.

2.2.3. Stroj za šutiranje (Košarkaški top) – „Dr. Dish – shooting machine®“

Stroj za šutiranje, (košarkaški top), predstavlja dio moderne košarkaške tehnologije koja se primarno koristi u postupku poboljšanja šuterske tehnike u različitim situacijama i pozicijama.

Sastavljen je od mreže koja ima zadatak sakupljati lopte i instrumenta koji reagira na naredbe upravljačke ploče (sl.br.4). Uređaj ima opciju korištenja unaprijed programirane šuterske vježbe. Također je moguće kreiranja prilagođenih vježbi u kojima trener/učitelj može samostalno definirati određene parametre, kao što su brzina dodavanja, kut dodavanja, vrijeme između svakog dodavanja, broj određenih pozicija iz kojih igrač bira šutirati, broj dodavanja po određenoj poziciji i slično.



Sl.br.4: Dr. Dish – shooting machine (izvor: drdishbasketball.com)

Prednost ovog tipa tehnologije je standardizacija dodavanja za svakog igrača, te kreiranje vremensko-prostornog odnosa između dodavanja i primanja lopte.

U procesu edukacije, sa posebnim naglaskom na košarkaške sadržaje ili na proces košarkaškog treninga, uređaj se može koristiti za:

- usvajanje i poboljšavanje šuterske tehnike sa naglaskom na biomehaniku
- poboljšanje tehnike šuta sa poboljšanjem situacijskih uvjeta
- usvajanje i poboljšavanje tehnike šuta uz korištenje osnovnih tehnika i metodičkih principe – velik broj ponavljanja određenih motoričkih kretnji sa minimalnim periodima mirovanja

2.3. Metode obrade podataka

Statistička obrada podataka izvršena je primjenom programskog paketa STATISTICA, ver. 12. Za svaku varijablu izračunati su i prikazani osnovni deskriptivni statistički parametri, aritmetička sredina, standardna devijacija, minimum i maximum. Za utvrđivanje statističke značajnosti razlike korišten je t-test za zavisne uzorke.

2.3.1. Deskriptivni statistički parametri

Deskriptivni pokazatelji se koriste za opis varijabli, a dijele se na:

- mjere centralne tendencije ili središnje mjere
- mjere varijabilnosti ili disperzije
- mjere asimetrije i zakrivljenosti distribucije rezultata

Za analizu podataka u istraživanju koristit će se aritmetička sredina kao mjera centralne tendencije i standardna devijacija.

Aritmetička sredina je najčešće korištena mjera centralne tendencije. Izračunava se kao omjer zbroja svih vrijednosti neke varijable i ukupnog broja entiteta. Označava se simbolom „$\bar{x}$“ kada se izračunava na uzorku entiteta, odnosno simbolom „μ“ kada se izračunava na populaciji entiteta.

Standardna devijacija je statistički pojam koji označava mjeru raspršenosti podataka u skupu. Interpretira se kao prosječno odstupanje od prosjeka i to u apsolutnom iznosu. Standardna devijacija je drugi korijen iz varijance. Varijanca je prosječno kvadratno odstupanje rezultata entiteta od aritmetičke sredine.

2.3.2. t – test

T - test je statistički postupak koji je osmislio Wiliam Sealy Gosset – Student, a kojim se utvrđuje statistička značajnost razlike između dviju aritmetičkih sredina.

Statistički značajna razlika je razlika utvrđena na uzorku entiteta, a za koju se može s visokim stupnjem sigurnosti (95% ili 99%) tvrditi da se nije dogodila slučajno (kao posljedica slučajnog variranja aritmetičkih sredina uzoraka u odnosu na aritmetičku sredinu populacije).

2.4. Protokol mjerenja

Protokol mjerenja:

- zagrijavanje: šutiranje 10 šuteva sa različitih pozicija primjenom košarkaškog topa zadanim intenzitetom
- dinamičko istezanje
- 10 šuteva sa udaljenosti 6.00 metara od koša (šut za 2 poena)
- 10 šuteva sa udaljenosti 6.75 metara od koša (šut za 3 poena)

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati mjerenja i vrijednosti izmjerenih varijabli prikazani su u tablicama 1, 2 i 3.

U tablici 1. i 2. prikazani su deskriptivni statistički parametri u izmjerenim varijablama kod šutiranja sa 6.25 i 6.75 metara.

Tablica 1. Deskriptivna statistika u varijablama šutiranja sa 6.25 m

Variable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Standardna devijacija
visina odraza	30	23,71	17,30	29,80	3,72
trajanje leta	30	0,43	0,37	0,49	0,03
trajanje kont. s podlogom	30	0,43	0,37	0,49	0,03
koncentrična kontrakcija	30	0,19	0,17	0,22	0,01
ekscentrična kontrakcija	30	0,24	0,18	0,30	0,03
trajanje šuta	30	0,90	0,81	0,99	0,05
kut pada lopte	30	39,70	35,00	44,00	2,26

Prilikom mjerenja varijabli kod šutiranja sa udaljenosti od 6,25 m dobiveni su rezultati aritmetičke sredine i standardne devijacije za slijedeće parametre: visina odraza (23,71±3,72 cm), vrijeme leta (0,43±0,03 sec), trajanje kontakta s podlogom (0,43±0,03 sec), koncentrična kontrakcija (0,19±0,01 sec), ekscentrična kontrakcija (0,24±0,03), vrijeme šuta (0,90±0,05 sec) i kut pada lopte (39,700±2,260).

Tablica 2. deskriptivna statistika u varijablama šutiranja sa 6.75 m

Variable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Standardna devijacija
visina odraza	30	25,70	21,00	34,20	4,01
trajanje leta	30	0,45	0,41	0,52	0,03
trajanje kont. s podlogom	30	0,44	0,39	0,54	0,04
koncentrična kontrakcija	30	0,20	0,17	0,22	0,01
ekscentrična kontrakcija	30	0,24	0,20	0,34	0,04
trajanje šuta	30	0,90	0,79	0,98	0,05
kut pada lopte	30	41,56	37,00	46,00	2,47

Prilikom mjerenja varijabli kod šutiranja sa udaljenosti od 6,75 m dobiveni su rezultati aritmetičke sredine i standardne devijacije za slijedeće parametre: visina odraza (25,70±4,01 cm), trajanje leta (0,45±0,03 sec), trajanje kontakta s podlogom (0,44±0,04 sec), koncentrična kontrakcija (0,20 ±0,01 sec), ekscentrična kontrakcija (0,24±0,04 sec), trajanje šuta (0,90 ±0,05 sec) i kut pada lopte ($41,56^0$±$2,47^0$).

Tablica 3. T-test za zavisne uzorke

Variable	Mean	Std.Dv.	N	t	df	p
visina odraza 2	23,71	3,72				
visina odraza 3	25,70	4,01	30	34,42	29	0,00
trajanje leta 2	0,43	0,03				
trajanje leta 3	0.45	0,03	30	-3,21	29	0.00
trajanje kont. s podlogom 2	0,43	0,03				
trajanje kont. s podlogom. 3	0,44	0,04	30	-2,48	29	0,01
koncentrična kontrakcija 2	0,19	0,01				
koncentrična kontrakcija 3	0,20	0,01	30	-2,57	29	0,01
ekscentrična kontrakcija 2	0,24	0,03				
ekscentrična kontrakcija 3	0,24	0,04	30	-1,47	29	0,15
trajanje šuta 2	0,90	0,05				
trajanje šuta 3	0,90	0,05	30	1,04	29	0,35

kut pada lopte 2	39,70	2,26				
kut pada lopte 3	41,56	2,47	30	-3,14	29	0,03

Legenda:
Mean = aritmetička sredina; Std.Dv. = standardna devijacija; N = broj šuteva; t = T – test; df = stupanj slobode; p = statistički značajna razlika, $p < 0,05$;

Temeljem rezultata dobivenih u t-testu za zavisne uzorke može se zaključiti da postoje statistički značajne razlike (p=0,05) u varijablama visina odraza (0,00), trajanje leta (0,00), trajanje kontakta s podlogom (0,01), trajanje koncentrične kontrakcije (0,01) i kuta pada lopte (0,03) (Tablica 3). Statistički značajne razlike ne postoje u varijablama ekscentrična kontrakcija (0,15) i trajanje šuta (0,35).

Analizirajući rezultate u varijabli visina odraza, vidljivo je da su ispitanici tijekom izvođenja šutiranja sa udaljenosti 6.25 m postizali prosječno manju vrijednost visine odraza (23,71±3,72 cm), u odnosu na upućene šuteve sa udaljenosti od 6.75 m (25,70±4,01 cm). Slični rezultati dobiveni su i u istraživanju Saterna, (1993) koji je na uzorku od 4 košarkaša i 4 košarkašice došao do zaključka da se povećavanjem udaljenosti od koša povećava i visina odraza. U ispitivanjima Svobode, 2016., na ispitanicima kadetskog uzrasta, također su dobiveni slični rezultati, tj. postoji statistički opravdana razlika u varijabli visine odraza tijekom šutiranja sa udaljenosti od 6,25 m i 6,75 m. Sa druge strane, u nekim drugim istraživanjima, prije svega vrhunskih seniorskih igrača (Okazaki, Rodacki, 2012) dobiveni su sasvim drugačiji rezultati. Kod vrhunskih košarkaša seniorskog uzrasta visina vertikalnog odraza kod skok šuta smanjuje se s udaljavanjem od koša. Možemo zaključiti da se tijekom tjelesnog razvoja i intenzivnih treninga, povećava vertikalni odraz i mijenja osnovna tehnika šuta.

Analiza varijable vrijeme leta pokazuje da postoji statistički značajna razlika (p=0,00) kod šutiranja sa udaljenosti od 6,25 m (0,43±0,03 sec) i 6,75 m (0,45±0,03 sec). Sa povećanjem udaljenosti šutiranja sa 6,25 m na 6,75 m, povećava se i trajanje leta igrača.

Rezultati mjerenja trajanja kontakta s podlogom pokazuju da postoje statistički značajne razlike u navedenoj varijabli (p=0,01). Može se zaključiti da sa povećanjem udaljenosti šutiranja sa 6,25 m (0,43±0,03 sec) na 6,75 m (0,44±0,04 sec) dolazi do povećanja vremena trajanja kontakta sa podlogom. Za pretpostaviti je, da je do povećanja

vremena trajanja kontakta s podlogom došlo zbog smanjenja kuta u zglobu koljena (igrač se spustio niže), što se može povezati sa samom tehnikom izvođenja skok šuta (nepravilna priprema i/ili loš „tajming“)

U istraživanjima Rupčića (2016.), dobiveni su slični rezultati, iako s nešto drugačijim vrijednostima. S povećavanjem udaljenosti od koša došlo je do smanjenja vremenskog perioda tijekom kojeg je igrač u kontaktu s podlogom prije početka faze leta. Moguće da je do razlike u rezultatima došlo zbog različite dobi i broja ispitanika.

Analiza rezultata mjerenja varijabli koncentrične i ekscentrične kontrakcije pokazala su da postoji statistički značajna razlika u varijabli koncentrične kontrakcije (p=0,01) u šutiranju sa udaljenosti od 6,25 m (0,19±0,01 sec) i 6,75 m (0,20 ±0,01 sec). Ovo se može objasniti činjenicom da igrač, da bi snažnije i efikasnije uputio loptu s veće udaljenosti, mora proizvesti veći impuls sile kako bi loptu dobacio do koša (Okazaki, Rodacki, 2012).

Za varijablu ekscentrične kontrakcije ne postoji statistički značajna razlika (p=0,15) u šutiranju sa 6,25 m (0,24±0,03) i 6,75 m (0,24±0,04 sec).

Među najznačajnije kinetičke parametre, o kojima ovisi uspješnost šutiranja igrača, mogu se ubrojiti kut izbačaja i kut ubačaja, što povezuje ta dva parametra (Miller i Bartlet, 1996).

Miler i Bartlet (1996), su na uzorku od 15 ispitanika (članovi fakultetskih ekipa) proveli istraživanje sa ciljem utvrđivanja odnosa između udaljenosti, kinematike i pozicije igrača pri skok-šutu. Tijekom istraživanja utvrdili su da igrači koji šutiraju češće sa većih udaljenosti lakše mijenjaju mehaniku šuta.

Analiza dobivenih rezultate pokazuje, da ako se šutira sa veće udaljenosti, lopta pada u obruč pod većim kutom (41,560±2,470). To može biti povezano s boljom iskoristivosti sile reakcije podloge, odnosno većim kutnim brzinama u zglobovima donjih i posljedično gornjih ekstremiteta, što u konačnici može utjecati na veći kut izbačaja lopte, a samim time i na drugačiju putanju same lopte prema košu (Rupčić, 2016).

4. ZAKLJUČAK

Danas se sve više u košarci, kao i u ostalim sportovima, za analizu preciznosti, koriste empirijska istraživanja koja uključuju mjerenja sa suvremenim tehnologijama. Rezultati koji su dobiveni u ovom radu, rezultat su upotrebe suvremenih uređaja koji omogućuju precizna mjerenja različitih parametara.

Analizom dobivenih rezultata i njihovom usporedbom sa sličnim istraživanjima, a koja su navedena kao dio ovoga rada, može se zaključiti da postoje određene, statistički značajne razlike u zadanim, izmjerenim parametrima tijekom šutiranja sa 6,25 m i 6,75 m. Statistički značajne razlike postoje u varijablama visina odraza, trajanje leta, trajanje kontakta s podlogom, trajanje koncentrične kontrakcije i kuta pada lopte.

Istraživanja su provedena na košarkašima juniorskog uzrasta, te bi dobivene rezultate trebalo uzeti u obzir tijekom daljnjeg trenažnog procesa, s ciljem poboljšanja određenih anatomsko-fizioloških karakteristika (jačanje koštano-mišićnog sustava, antropometrija šake) i nadogradnje postojećih košarkaških tehnika. Intenzivnim i učestalim treninzima u juniorskoj dobi utječe se na tjelesni razvoj. Promjenom i nadogradnjom tehnike može se povećati situacijska efikasnost košarkaša u različitim aspektima. Poželjno bi bilo da pri treningu šuta igrači šutiraju iz najrazličitijih situacija, a ne samo onih koji su karakteristični za poziciju na kojoj igraju.

Konačni cilj – povećanje preciznosti, kao bazične motoričke sposobnosti svakog uspješnog košarkaša treba biti važan dio svakog trenažnog procesa. Kao specifična i još uvijek, nedovoljno istražena sposobnost, preciznost sa različitih udaljenosti, predstavlja i područje koje ostavlja prostor za daljnja različita istraživačka djelovanja.

5. POPIS LITERATURE

Fontanella J.J. (2006). The Physics of Basketball. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Knjaz, D., Rupčić,T., Antekolović, LJ. (2016). Application of modern technology in teaching and training with special emphasis on basketball contents. *Physical education and new technologies,* 112-122.

Krause J, Meyer D, Meyer J. (2009). Basketball skills and drills. Third edition. Champaign, IL: Human Kinetics

Miller, S. i Bartlett, R.M. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. J Sports Sci. 1996 Jun; 14(3):243-53.

Okazaki, V.H.A. i Rodacki, A.L.F. (2012). Increased distance of shooting on basketball jump shot. J Sports Sci Med. 2012 Jun; 11(2): 231-237.

Okazaki, V.H.A., Rodacki, A.L.F., Sarraf, T.A., Dezan, V.H and Okazaki F.H. (2004). Technical specificity of the basketball players. Brazilian Journal of Movement and Science 12(4), 17-24

Pedišić,Ž., Dizdar,D. (2010). *Priručnik za kvantitativne metode.* Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Rupčić,T., Knjaz,D., Baković,M., Borović,I., Zekić,R. (2016). Razlike u nekim kinematičkim parametrima između šutiranja sa različitih udaljenosti u košarci. *Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH „Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva"* Poreč, 28. Lipnja – 02. srpnja, 2016. (str. 253-258). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

Satern, M.N. (1993). Kinematic parameters of basketball jump shots projected from varying distances. 11 International Symposium on Biomechanics in Sports. Massachusetts - USA, June 23 - 26, 1993.

Svoboda,I., Knjaz,D., Baković,M., Matković,B., Prlenda,N. (2016). Razlika u nekim kinematičkim parametrima kod šutiranja na koš sa udaljenost od 6,25 m i 6,75 m kod košarkaša kadetskog uzrasta. *Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH „Kineziologija i*

područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva“ Poreč, 28. Lipnja – 02. srpnja, 2016. (str. 279-284). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

*Science Direct (2016). *The Accuracy of a Real Time Sensor in an Instrumented Basketball* /on line/. s mreže preuzeto 04.listopada 2016. s: http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705815014496