

Dr.sc. Branimir Mikić, red.prof.

Dr.sc. Samir Mačković, docent

Dr.sc. Muris Đug, docent

Univerzitet u Tuzli, Fakultet za tjelesni odgoj i sport

PRIMJENA OPTOJUMP SISTEMA U SPORTSKOJ DIJAGNOSTICI

1. Uvod

Optojump – sistem za dijagnostiku-trening-rehabilitaciju

Većina sportova današnjice zahtijeva veliki raspon umijeća koje uključuju kratke, eksplozivne pokrete, izdržljivost, agilnost, tehnička i taktička dostignuća. Sportisti posjeduju sve ove vještine i sposobnosti, ali uz pomoć savremenih rekvizita kao što je OptoJump to se može precizno i detaljno utvrditi. Optojump predstavlja mjerni instrument za analizu performansi sportaša. Sastoji se fotočelija (32 na svakoj poluzi) gdje je jedna poluga predstavlja kontrolnu i prijemnu jedinicu, a druga ima ugrađen sistem za transmisiju (transmitter). U ovoj konfiguraciji, na vrlo jednostavan i precizan način putem OptoJump-a moguće je dobiti vrijeme kontakta i vrijeme leta (u $1/1000$ dijelu sekunde) za vrijeme izvođenja jednog ili više serija skokova. Koristeći višenamjenski i jednostavni softver, OptoJump omogućava prikaz podataka (rezultata) eksplozivne snage i elastične sile, uključujući i rezultate brzine reakcije na vizuelne i zvučne signale. U odnosu na komplikovane i invazivne metode, uz pomoć OptoJumpa moguće je dobiti brojne parametre koji karakterišu sportistu. Tako, za vrijeme izvođenja testova na ovom uređaju trener dobija brojne parametre-varijable tj. rezultate sportiste, kao što su: broj skokova, vrijeme kontakta (na podlozi), vrijeme leta, visina skoka (izražena u cm), ritam, specifična energija izražena u J/Kg, specifična jakost (snaga) izražena u W/Kg, ukupna energija izražena u J– džulima i ukupna jakost (snaga) izražena u W-vatima. OptoJump svoju prednost ima u jednostavnoj primjeni, s obzirom da sve što je potrebno jeste da se dvije poluge dužine 1 metar postave jedna naspram druge (gdje zelena dioda označava pravilno postavljene poluge) i putem serijskog ili USB porta se spoje na računar.

Poluge mogu biti postavljene na najveći razmak od tri metra što predstavlja dovoljnu dužinsku razdaljinu za adekvatno izvođenje testova. Također OptoJump svoju primjenu ima i u kombinaciji sa drugim mjernim instrumentima. Tako je npr. moguće OptoJump postaviti na tredmill stavljanjem poluga na bočnim stranama trake (remena). Uz postavljenu brzinu tredmilla OptoJump softver bilježi vrijeme kontakta, vrijeme leta i dužinu koraka za vrijeme trčanja sportaša.

Linearni OptoJump sistem predstavlja sistem gdje se na osnovnu konfiguraciju spaja nastavak poluge koje se mogu nadograđivati u dužini do 100 metara. Linearni OptoJump sistem je jedini sistem koji ne koristi sofisticiranu tehnologiju i invazivne metode (high speed kamere koje trebaju kompleksne i laboratorijske uslove za analizu) za dobivanje parametara-rezultata koje ostvaruje sportista za vrijeme trčanja na relacijama do 100 metara. Stoga u odnosu na pomenute invazivne metode Optojump ima slijedeće prednosti: trenutni prikaz podataka, jednostavnost upotrebe, jednostavnost montaže (jedna osoba za vrlo kratko vrijeme može sklopiti 100 metara poluga linearnog sistema

OptoJump) i lako se održava. U ovoj konfiguraciji prilikom dobijanja rezultata moguće je dobiti slijedeće parametre: pozicija i dužina koraka, vrijeme kontakta i leta stopala za vrijeme trčanja, prosječnu i trenutnu brzinu i akceleraciju, vrijeme potrebno za ispoljavanje trčanja (startna brzina), asimetrija između lijevog i desnog stopala, indeks eksplozivnosti (brzina), tranzicioni indeks (stabilnost), i indeks elastičnosti (otpor).

2. Materijal i metode

2.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju predstavljaju fudbaleri–prvotimci FK „Sloboda“ iz Tuzle. Starost ispitanika je 18-36 godina. Istraživanjem smo obuhvatili 20 fudbalera.

2.1.1. Uzorak varijabli

Mjerni instrumenti za ovo istraživanje bile su 10 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti i 2 varijable za analizu energetske potrošnje. Obrada podataka obavljena je na Fakultetu za tjelesni odgoj sport u Tuzli, statističkim programskim paketom SPSS 12.0. U cilju utvrđivanja statistički značajnih veza među ispitivanim varijablama urađena je matrica interkorelacija prijenjivanih varijabli.

3. Rezultat i diskusija

U tabeli 1 dati su rezultati pojedinačno za svakog igrača. Analizirajući rezultate iz tabele 1 možemo vidjeti da su vrijednosti rezultata pojedinačno svakog igrača na jednom niskom nivou. Poredeći ih sa rezultatima cijele ekipe (tabela 2) možemo analizirati poziciju kvalitete rezultata svakog igrača unutar ekipe te tako uočiti deficite i formirati homogenizirane grupe za rad u pripremnom periodu. Na osnovu podataka iz tabele 1 možemo utvrditi i energetske efikasnosti pri izvođenju ovih skokova te eventualno raditi i na korekciji tehnike izvođenja skokova sa ciljem povećavanja energetske efikasnosti. Varijable koje definišu ritam izvođenja skokova i njihovu efikasnost nisu dati radi ograničenosti prostora za ovaj rad. Analizom tih podataka bili bi u mogućnosti utvrditi anaerobnu izdržljivost i anaerobnu snagu tokom skokova. Zadatak je da sportista u zadanom vremenu kontinuirano izvodi skokove maksimalnim intenzitetom, te da se svaki skok izvodi iz polučučnjai istog mjesta ruku fiksiranih na bokovima. rezultat se izražava u prosječnoj visini skoka (cm) i mehaničkoj snazi u 15 ili 30 sekundi podjeljenoj sa tjelesnom masom sportaša (W/Kg). Analizirajući matricu interkorelacija (tabela 3) vidimo da statistički značajna povezanost nije utvrđena unutar bloka varijabli koje nisu mjerene Optojump sistemom, dok su visoke korelacione koeficijente imale su sve varijable koje smo dobili analizom rezultata testiranih Optojump sistemom. Između ta dva bloka varijabli visoku i statistički značajnu povezanost vidimo između varijabli skok u dalj iz mjesta i većine varijabli mjerenih Optojump-om, te varijable bacanje medicine i varijabli za procjenu potrošnje energije tokom izvođenja skokova, zatim varijable taping nogom i varijabli CMJ-free arms – skok iz čučnja sa slobodnim rukama (Vrijeme leta s , Visina skoka cm , i Specifična energ J/kg).

Tabela 1: Rezultati ispitivanja

Ime i prezime	CMJ – skok iz čučnja sa šakama na kukovima				CMJ-free arms – skok iz čučnja sa slobočnim rukama			
	Vrijeme leta\s	Visina skoka\cm	Specifična energ J/kg	Ukupna energ/ J	Vrijeme leta\s	Visina skoka\cm	Specifična energ J/kg	Ukupna energ/ J
Ahmetović M	0,625	47,9	4,696	389,74	0,668	54,7	5,364	445,21
Babić I.	0,552	37,4	3,663	278,38	0,594	43,3	4,241	322,35
Čejvanović K.	0,527	34,0	3,339	277,10	0,564	39,0	3,824	317,38
Efendić S.	0,558	38,2	3,743	280,72	0,606	45,0	4,415	331,09
Jahić A.	0,521	33,3	3,263	247,99	0,569	39,7	3,892	295,79
Jović B.	0,594	43,3	4,241	373,25	0,625	47,9	4,696	413,22
Kasapović E.	0,570	39,8	3,906	253,86	0,625	47,9	4,696	305,22
Kuduzović S.	0,527	34,0	3,339	290,46	0,582	41,5	4,072	354,25
Lamešić M.	0,484	28,7	2,816	199,93	0,552	37,4	3,663	260,06
Medić A.	0,533	34,8	3,415	331,26	0,600	44,1	4,328	419,77
Mikelini N.	0,606	45,0	4,415	384,06	0,631	48,8	4,786	416,41
Mešić M.	0,502	30,9	3,029	284,76	0,564	39,0	3,824	359,44
Okanović T.	0,643	50,7	4,970	332,99	0,668	54,7	5,364	359,39
Omić M.	0,540	35,7	3,505	262,90	0,612	45,9	4,502	337,68
Osmanhodžić	0,509	31,8	3,114	230,47	0,576	40,7	3,988	295,13
Prodanović I.	0,539	35,6	3,492	296,85	0,583	41,7	4,086	347,29
Šarić A.	0,564	39,0	3,824	313,55	0,613	46,1	4,517	370,40
Tusunović V.	0,515	32,5	3,188	261,44	0,582	41,5	4,072	333,89
Vojvodić D.	0,491	29,6	2,898	243,43	0,526	33,9	3,326	279,38
Zoletić M.	0,496	30,2	2,957	227,72	0,533	34,8	3,415	262,96

Tabela 2: Osnovni centralni i disperzioni parametri

	Descriptive Statistics											
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std.	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
MFESDM	20	73,00	207,00	280,00	234,6500	3,99821	17,88052	319,713	,713	,512	1,034	,992
BACMED	20	500,00	900,00	1400,00	1044,5000	31,24163	139,71682	19520,789	1,097	,512	,392	,992
TRC20M	20	,68	3,22	3,90	3,5530	,04033	,18038	,033	-,074	,512	-,323	,992
TAPNOG	20	11,00	40,00	51,00	45,2000	,67512	3,01924	9,116	,208	,512	-,561	,992
CMJVRL	20	,16	,48	,64	,5448	,00998	,04463	,002	,765	,512	-,100	,992
CMJVIS	20	22,00	28,70	50,70	36,6200	1,37201	6,13580	37,648	,913	,512	,168	,992
CMJENG	20	2,15	2,82	4,97	3,5907	,13453	,60163	,362	,908	,512	,164	,992
CMJUEN	20	189,81	199,93	389,74	288,0430	11,75872	52,58657	2765,348	,571	,512	-,271	,992
CFAVRL	20	,14	,53	,67	,5936	,00864	,03864	,001	,273	,512	-,144	,992
CFAVIS	20	20,80	33,90	54,70	43,3800	1,26870	5,67382	32,192	,427	,512	-,025	,992
CFAENG	20	2,04	3,33	5,36	4,2536	,12440	,55633	,310	,430	,512	-,027	,992
CFAUEN	20	185,15	260,06	445,21	341,3139	11,77156	52,64403	2771,394	,369	,512	-,521	,992
Valid N (listwise)	20											

Tabela 3: matrica interkorelacija

		Correlations											
		MFESDM	BACMED	TRC20M	TAPNOG	CMJVRL	CMJVIS	CMJENG	CMJUEN	CFAVRL	CFAVIS	CFAENG	CFAUEN
MFESDM	Pearson Correlation	1	.228	-.166	.410	.550*	.553*	.553*	.433	.521*	.533*	.535*	.359
	Sig. (2-tailed)		.335	.484	.073	.012	.011	.011	.056	.019	.015	.015	.120
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
BACMED	Pearson Correlation	.228	1	.232	-.060	.229	.216	.217	.544*	.234	.224	.224	.591**
	Sig. (2-tailed)	.335		.326	.803	.331	.362	.358	.013	.321	.343	.342	.006
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TRC20M	Pearson Correlation	-.166	.232	1	-.385	-.196	-.197	-.197	.147	-.287	-.285	-.284	.153
	Sig. (2-tailed)	.484	.326		.094	.406	.406	.404	.537	.220	.223	.226	.520
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TAPNOG	Pearson Correlation	.410	-.060	-.385	1	.382	.392	.393	.232	.463*	.473*	.473*	.234
	Sig. (2-tailed)	.073	.803	.094		.097	.087	.086	.325	.040	.035	.035	.320
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CMJVRL	Pearson Correlation	.550*	.229	-.196	.382	1	.999**	.999**	.818**	.947**	.952**	.952**	.698**
	Sig. (2-tailed)	.012	.331	.406	.097		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CMJVIS	Pearson Correlation	.553*	.216	-.197	.392	.999**	1	1.000**	.813**	.942**	.949**	.949**	.688**
	Sig. (2-tailed)	.011	.362	.406	.087	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CMJENG	Pearson Correlation	.553*	.217	-.197	.393	.999**	1.000**	1	.813**	.943**	.949**	.949**	.689**
	Sig. (2-tailed)	.011	.358	.404	.086	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.001
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CMJUEN	Pearson Correlation	.433	.544*	.147	.232	.818**	.813**	.813**	1	.758**	.758**	.759**	.951**
	Sig. (2-tailed)	.056	.013	.537	.325	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CFAVRL	Pearson Correlation	.521*	.234	-.287	.463*	.947**	.942**	.943**	.758**	1	.999**	.999**	.729**
	Sig. (2-tailed)	.019	.321	.220	.040	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CFAVIS	Pearson Correlation	.533*	.224	-.285	.473*	.952**	.949**	.949**	.758**	.999**	1	1.000**	.723**
	Sig. (2-tailed)	.015	.343	.223	.035	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CFAENG	Pearson Correlation	.535*	.224	-.284	.473*	.952**	.949**	.949**	.758**	.999**	1.000**	1	.724**
	Sig. (2-tailed)	.015	.342	.226	.035	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
CFAUEN	Pearson Correlation	.359	.591**	-.153	.234	.698**	.688**	.689**	.951**	.729**	.723**	.724**	1
	Sig. (2-tailed)	.120	.006	.520	.320	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

4. Zaključak

Primjena dostignuća savremene sportske nauke a time i savremenih dijagnostičkih postupaka za analizu treniranosti sportaša mogu nam dati precizne i pouzdane informacije o trenutnom nivou njihovih motoričkih i funkcionalnih kapaciteta. Optojump sistem je jedan od savremenijih sistema koji se u sportskoj dijagnostici mogu koristiti za definisanje trenutnog stanja sportaša kao i za utvrđivanje deficita unutar tretiranog problema. Na osnovu prezentiranih rezultata dobivenih testiranjem fudbalera FK „Sloboda“ iz Tuzle, možemo zaključiti da su vrijednosti rezultata aritmetičkih sredina izmjenjenih varijabli na izrazito niskom nivou u odnosu na potrebe nivoa takmičenje u kojem FK „Sloboda“ nastupa a to je Premijer liga BiH. To se dijelom može pokušati objasniti (opravdati) periodom testiranja-pred početak takmičarske sezone. Takođe se mogu lako uočiti i nivou kvalitete rezultata te odrediti kriteriji za formiranje homogeniziranih grupa prema trenutnom stanju izmjerenih sposobnosti neophodnih za sprovođenje što kvalitetnijih priprema. Cilj ovog rada, prvenstveno, nije bila neka dublja analiza prezentiranih rezultata, već predstavljenje jednog od savremenijih sistema za dijagnostiku i eventualno davanje ideja za njegovu što utilitarniju upotrebu.

5. Literatura

1. Vučetić, V., Šentija, D. (2005). „Dijagnostika funkcionalnih sposobnosti-zašto, kada i kako trenirati sportaše?“. Kondicijski trening, 2 (2), 8-14.
2. Vučetić, V. (2009). „Dijagnostički postupci za procjenu energetske kapaciteta sportaša“. 7. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2009.20-30 Zagreb, Hr.

SUMMARY

The main goal of this research is presentation of results got by testing with Opto jump system for diagnostic-training-rehabilitation. Opto jump is instrument for analysis of performances of athletes. It consists of photocells (32 on each bar) where first bar work as a controlling and receiving unit, while second bar has build in sistem for transmission.

In this configuration, on very simple and exact way by Opto jump sistem is possible to get contact time and flight time (in 1/ 1000 part of second) during performing one jump or seria of jumps. Using multifunctional and simple to use softver, Opto jump provide display of data (results) of explosiv power and elastic force, includeing also and results of speed of reaction on visual and audio signals.

During testing with Opto jump sistem coach gets numerous of data as: number of jumps, contact time (with floor), flight time, height of jump (cm), rhythm, specific energy in J/Kg, etc

Keywords: Opto jump, for analysis of performances, testing



Sa otvaranja Kongresa CSA u Tivtu