

*Klara Šiljeg
Nada Grčić-Zubčević*

Prethodno znanstveno priopćenje

KONSTRUKCIJA I VALIDACIJA MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU FLEKSIBILNOSTI PLIVAČA U LEĐNOJ TEHNICI

1. UVOD

Fleksibilnost se definira kao sposobnost čovjeka da izvede pokret sa što većom amplitudom. Kao mjerilo najčešće se uzima maksimalna amplituda pokreta u raznim dijelovima tijela. Ova sposobnost je na najvećoj razini u ranom djetinjstvu. Od 12 godine, poboljšava se do rane zrelosti, ali ne dosiže razinu kao u djeteta. (Haimer, Matković, 1997.). Danas je jasno da plivači s poboljšanjem fleksibilnosti poboljšavaju i brzinu plivanja. Poboljšanje fleksibilnosti utječe na (Konick, Isbister, 1995.) dužinu mišića, utječe i pomaže razvoju mišićne jakosti, pomaže pri prevenciji od ozljeda, radom na fleksibilnosti poboljšava se tehnika plivanja, a time i rezultat (Šiljeg, Sindik, 2007.). S obzirom na sve navedeno o važnosti fleksibilnosti (ramenog pojasa) za uspjeh u plivanju konstruirani su novi testovi za procjenu fleksibilnosti ramenog pojasa kod plivača:

1. Predručenje izraženo u centimetrima
2. Predručenje izraženo u stupnjevima
3. Zaručenje izraženo u stupnjevima
4. Indeks širine ramena i iskreta palicom

Cilj ovog rada je odrediti metrijske karakteristike testova i njihovu internu i faktorsku valjanost kao i prediktivnu snagu na temelju rezultata na 100 i 200 metara leđno u 25 metarskom bazenu.

2. METODE RADA

2.1. Uzorak ispitanika

Mjerenje je provedeno 2006. godine na 37 plivača kadeta iz dva kluba – Mladosti i Medveščaka iz Zagreba.

U obzir su uzeti isplivani rezultati na 100 i 200 leđno u 25 metarskom bazenu u natjecateljskoj godini 2006. / 2007. Vrijednosti isplivanih rezultata izražene su u bodovima koji su propisani od FINE, odnosno HPS-a.

2.2. Uzorak varijabli

1. PREDRUČENJE

Zadatak: mjerenje fleksibilnosti prednjeg ramenog zgloba

Rekviziti: strunjača s označenim mjestom za bradu, kutomjer, centimetar, papir i olovka.

Opis mjerenja: ispitanik leži s bradom prislonjenom na strunjači. Kutomjer se nalazi na zidu u okomitom položaju na ispitanika duž njegove lijeve strane tijela. Skala kutomjera je u rasponu od 0-180 stupnjeva. Ruke su u uzručenju. S desnom rukom se drži za lijevi palac i iz 3 pokušaja nastoji podići ruke što više bez podizanja trupa i brade sa strunjače. Mjeritelj zabilježi najveći postignuti kut u odnosu na zglob šake lijeve ruke (koji je označen točkom na ulni radijalis) u sva tri pokušaja. Mjeritelj centimetrom mjeri visinu zgloba šake u odnosu na strunjaču i bilježi najveću postignutu visinu.

Rezultati su izraženi u:

- stupnjevima
- centimetrima

2. ZARUČENJE

Zadatak: mjerenje fleksibilnosti stražnjeg ramenog zgloba

Rekviziti: strunjača sa označenim mjestom za bradu, kutomjer, papir i olovka

Opis mjerenja: ispitanik leži s bradom prislonjenom na strunjači. Kutomjer se nalazi na zidu u okomitom položaju na ispitanika duž njegove lijeve strane tijela. Skala kutomjera je u rasponu od 0 do 180 stupnjeva. Ruke su u zaručenju. S desnom rukom se drži za lijevi palac i iz tri pokušaja nastoji zaručiti što više bez podizanja trupa i brade sa strunjače.

Mjeritelj zabilježi najveći postignuti kut u sva tri pokušaja u odnosu na zglob šake lijeve ruke (koji je označen točkom na ulni radijalis).

Rezultati su izraženi u:

- stupnjevima

3. INDEKS ŠIRINE RAMENA I ISKRETA PALICOM

Zadatak: mjerenje fleksibilnosti ramenog zgloba

Rekviziti: palica za mjerenje fleksibilnosti, antropometar, digitron, papir i olovka.

Opis mjerenja: mjeritelj izmjeri širinu ramena pelvimetrom od lijeve do desne točke akromiona. Ispitanik je u uspravnom položaju i u predručenju na pravilan način drži

palicu. Tri puta okreće pruženim rukama iz predručenja u zaručenje. Mjeritelj očitava centimetre pri kojima je ispitanik pravilno izveo zadatak. Izmjerene rezultate podijeli s rezultatom dobivenim mjerenjem širine ramenog zgloba. Dobivamo indeks kojeg kasnije koristimo kao rezultat.

Rezultati su izraženi:

- indeksom u cm

2.3. Metode obrade podataka

Za potrebe ovog rada izračunati su centralni i disperzivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimum (MIN), maksimum (MAX) i raspon rezultata (RAS) te spljoštenost (KURT) i zakrivljenost distribucije (SKEW). Normalnost distribucije rezultata testirana je Kolmogorov - Smirnovljevim testom. Metrijske karakteristike svih mjernih varijabli motoričkih sposobnosti utvrđene su Momirovićevim programom RTT kojeg je Dizdar (1999.) napisao u programskom jeziku Statistica Basic te implementirao u statistički paket Statistica for Windows ver 5.0. primijenjen Levenov test za procjenu homogenosti varijance baziran na prosječnoj vrijednosti (AS). S ciljem utvrđivanja faktorske valjanosti matrica interkorelacija podvrgnuta je eksplorativnom postupku faktorske analize. Broj značajnih faktora određen je GK kriterijem, ortogonalni sustav glavnih komponenti transformiran varimax normalized ortogonalnu soluciju i ortoblique kosokutnu. Prediktivna snaga testova provjerena je regresijskom analizom.

3. REZULTATI

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji testa iskret palicom (ip), predručenje u centimetrima (predcm), predručenje u stupnjevima (predst), zaručenje (zar) i indeks širine ramena i iskreta palicom (indeks).

	Range	Min	Max	Mean	Std. Dev.	Skewness	Kurtosis
ip	18,30	21,03	39,33	30,22	9,25	0,00	-0,12
predcm	23,67	15,00	38,67	28,18	5,02	0,59	-0,49
predst	19,33	16,67	36,00	27,27	4,63	0,06	-0,09
zar	55,67	46,00	101,67	75,79	14,01	0,30	-0,37
index	0,69	0,51	1,20	0,85	0,27	0,00	-0,95

Tablica 2. Kolmogorov – Smirnov test normalnosti distribucije

	Max D	p
ip	0,11	p > .20
predcm	0,21	p > .20
predst	0,11	p > .20
zar	0,17	p > .20
index	0,25	p < ,10

Distribucija rezultata na testovima je pozitivno asimetrična i platikutrična što je karakteristično za populaciju vrhunskih sportaša. Kolmogorov-Smirnovljevog testa (Tablica 2.) pokazuju kako distribucija rezultata u testovima statistički značajno ne odstupa od normalne.

Tablica 3. Metrijske karakteristike testova za procjenu fleksibilnosti

	ip	predcm	predst	zar
RTT	0,90	0,83	0,88	0,90
Alpha	0,91	0,84	0,89	0,91
Alpha1	0,37	0,32	0,35	0,37
Alpha2	0,84	0,81	0,83	0,84
Lamda6	0,94	0,86	0,97	0,85
Rho1	0,95	0,98	0,95	0,91
Rho2	0,92	0,96	1,00	0,92
Tau	0,91	0,95	0,95	0,87
MSA	0,89	0,93	0,99	0,84
AVR	0,76	0,63	0,72	0,76
Hom1	0,84	0,76	0,85	0,84

Rezultati metrijskih karakteristika ukazuju na zadovoljavajuće indekse pouzdanosti, homogenosti, reprezentativnosti te interne valjanosti testova (Tablica 3.).

Tablica 4. Matrica strukture faktora

	Factor 1
ip	0,80
predcm	0,68
predst	0,65
zar	0,61
index	0,79

Svi testovi imaju visoke projekcije na prvi faktor koji objašnjava 77% varijance testova za procjenu fleksibilnosti.

Tablica 5. Regresijska analiza leđne tehnike

Regression Summary for Dependent Variable: VAR R= ,87 R _c = ,65 Adjusted, F=2,4 p<,005						
	BETA	SE BETA	B	SE B	t(4)	p-level
intercpt			4,53	1,55	2,92	0,04
ip	-2,37	4,64	-2,37	4,64	-0,5	0,69
predcm	3,75	2,63	3,75	2,63	1,42	0,02
predst	-1,65	3,69	-1,12	2,23	-0,44	0,03
zar	2,54	7,19	2,5	7,19	2,89	0,00
index	-3,67	2,54	-2,87	1,99	-1,44	0,38

Regresijska analiza (Tablica 5.) pokazala je kako primijenjeni prediktorski skup varijabli (ip, predcm, predst i zar) objašnjava 65% varijance kriterijske varijable (F=2,36; p<,005). Od primijenjenih pet prediktorskih varijabli samo tri varijable su imale značajne parcijalne regresijske koeficijente (zar, predcm i predst). Najveći parcijalni regresijski koeficijent imala je varijabla zaručenje (t=2,89; p<,01).

4. RASPRAVA

Mnogi autori napominju (Weineck, 2000. Bangsbo, 1994., Verheijen, 1997.), kako je optimalno razvijena fleksibilnost sportaša jedan od preduvjeta maksimalnog izražavanja koordinacije, preciznost i brzine izvođenja motoričkih zadataka. Novo konstruirani testovi za procjenu fleksibilnosti ramenog pojasa predstavljaju pouzdan i valjan način za procjenu fleksibilnosti ramenog pojasa kod plivača. Sva tri testa ujedno su i faktorski valjani. Najveću prediktivnu snagu, za procjenu uspješnosti na 100 i 200 metara leđno u 25 metarskom bazenu, ima test zaručenje što je i očekivano s obzirom na specifičnosti leđne tehnike i važnost zaručenja tijekom njezinog izvođenja.

Poznavajući biomehaniku zaveslaja i mišiće koji sudjeluju u efikasnom zaveslaju (m. pectoralis maior, m. latisimus dorsi, m. infraspinatus, m. subscapularis, m. coracobrachialis, m. triceps brachi, m. infraspinatus, m. teres maior i minor, m. caput longum) jasno nam je da plivači leđne tehnike moraju razvijati fleksibilnost ramenog zgloba više nego plivači ostalih tehnika.

Najbrži dio zaveslaja s kojim se postiže i najveća brzina plivanja je u momentu kada se ruka nalazi u vodi u zaručenju pa je i logično da fleksibilnost ramenog zgloba u zaručenju ima veliki utjecaj na rezultat i efikasan zaveslaj.

Poboljšanje pokretljivosti u ramenom zglobu moguće je u roku od dva mjeseca za 10-20% (po Sermeevu, 1970.; prema Volčanšek, 1996.). Kod djece poboljšanje fleksibilnosti ramenog zgloba za 15% povećava brzinu plivanja za 13% (Tratjakov, 1962.; prema Volčanšek, 1996.).

Može se zaključiti da su novo konstruirani testovi za procjenu fleksibilnosti ramenog pojasa (zar, predcm i predst) primjereniji od testa IP i testa INDEX jer nisu bolni, ne stvaraju strah pri izvođenju radnje kod mladih sportaša te dobro opisuju komponentu fleksibilnosti ramenog zgloba.

Također testovi ne zahtijevaju posebne mjerne rekvizite, osim kutomjera kojeg nije problem postaviti na bilo koji plivački bazen. Na taj način ćemo omogućiti trenerima, a i samim plivačima da obave redovitu kontrolu fleksibilnosti koja kako je već navedeno u velikoj mjeri determinira efikasnost zaveslaja.

5. ZAKLJUČAK

Novo konstruirani testovi za procjenu fleksibilnosti ramenog pojasa predstavljaju pouzdan i valjan način za procjenu fleksibilnosti ramenog pojasa. Sva tri testa ujedno su i faktorski valjana. Najveću prediktivnu snagu za procjenu uspješnosti na 100 i 200 metara leđno u 25 metarskom bazenu ima test zaručenje što je i očekivano s obzirom na specifičnosti leđne tehnike, i važnost zaručenja tijekom njezinog izvođenja.

6. LITERATURA

1. Bangsbo, J. (1994). *Fitness Training in Football—A Scientific Approach*. Bagsværd, Denmark: HO+Storm.
2. De Koninck, J.M., Isbister, E. (1995.). *Swimming training principles*. Human Kinetics.
3. Haimar, S., Matković, B. (1997.). *Priručnik za sportske trenere*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
4. Šiljeg, K., Sindik, J. (2007). Ciljevi i metodička polazišta koncipiranja inicijalnog trenažnog ciklusa plivača do 14 godina. U I. Jukić, D. Milanović i S. Šimek (ur.), *Zbornik radova 5. godišnje međunarodne konferencije*, Zagreb, 2007 (str. 245 -249). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
5. Volčanšek, B. (1996.). *Sportsko plivanje*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu.
6. Verheijen, R. (1997.). *Handbuch für Fussballkondition*. BPF, Versand, Leer.
7. Weineck, J. (2000.). *Optimales Training*. Nürberg: Spitta- Veri.