

Izvorni znanstveni članak  
UDK 796.42 : 796.012  
Primljeno 22.01.1991

## Nebojša Zagorac

Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti  
i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu

# Relacije između motoričkih sposobnosti i rezultata u skoku s motkom kod pionira atletske škole

**Ključne riječi:** kadeti/atletška škola/motoričke sposobnosti / skok s motkom / eksplozivna snaga / koordinacija

**Sažetak:** Na uzorku od 164 kadeta atletske škole faktorskom analizom 29 motoričkih varijabli izolirano je osam faktora i to: psihomotorička koordinacija, brzina jednostavnih i repetitivnih pokreta, frekvencija pokreta, preciznost ciljanja rukama, neimenovani faktor, bazična snaga, eksplozivna snaga i fleksibilnost. Rezultati regresijske analize u manifestnom i latentnom motoričkom prostoru pokazali su da najvišu prognostičku vrijednost rezultata u skoku s motkom imaju indikatori eksplozivne i statičke snage, koordinacije, te u manjoj mjeri preciznosti, odnosno mehanizmi odgovorni za regulaciju i kontrolu kretanja i mehanizmi za energetske regulaciju (naročito intenziteta ekscitacije).

## 1. Problem

Sportska nadarenost i adekvatni trenažni razvoj sportaša dva su bitna preduvjeta za postizanje vrhunskog sportskog dostignuća. Stoga cjelokupni razvoj i priprema sportaša predstavlja jedan vrlo složen proces gdje se problem postizanja nivoa vrhunskih sportskih ostvarenja ne temelji samo na istraživanju i pronalaženju novijih ili efikasnijih metoda treninga, nego i na pronalaženju talentiranih pojedinaca za pojedine sportove.

Pitanje orijentacije i organizacije metoda pravovremene selekcije kandidata predisponiranih za sport postavlja se kao jedan od najvažnijih problema. Međutim, sustav sportske orijentacije i selekcije djece i mladih nažalost je još daleko od zadovoljavajućeg nivoa. Razloge treba tražiti u činjenici što ne postoji jedna opća metodološka osnova. Pojedine metode dijagnosticiranja sportskih talenata razrađene su djelomično samo u pojedinim sportovima.

Dobro organiziran i proveden sustav izbora i usmjeravanja sportaša nije ipak dovoljna garancija da će netko i ostvariti vrhunska sportska dostignuća, jer je to dostupno samo izuzetno talentiranim pojedincima koji se podvrgavaju adekvatnim i specifičnim, uglavnom dugotrajnim i vrlo intenzivnim tretmanima u procesu sportskog treninga.

Relacije između motoričkih sposobnosti i rezultata u skoku s motkom nisu u atletskoj praksi dovoljno

analizirane. Više je takvih istraživanja koja su analizirala odnos specifičnih atletskih testova i skoka s motkom: Đačkov (1950.), Nikonov (1969.), Maljutin (1974.), Krubar (1972.), Geese i Woznik (1985.), Grecov (1985.) i dr.

Znatan je i broj radova koji tretiraju problematiku obučavanja skoka s motkom; Đačkov (1950.), Šuster (1958.), Levinštajn (1963.), Stjepašić (1974.), Hodikin (1975.), Jagodin, Kurbatov i Volkov (1978.), Jagodin i Čugunov (1980.), Weipfenig i Simon (1980.) i dr.

Cilj ovog istraživanja definiran je kao pokušaj utvrđivanja strukturalnih i funkcionalnih relacija između motoričkih dimenzija kako manifestnih, tako i latentnih, i rezultata u atletskoj disciplini skok s motkom.

## 2. Metode rada

### 2.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika<sup>1</sup> (164 polaznika kadetske atletske škole) za ovo istraživanje izvučen je iz populacije od 560 učenika osnovnih škola u Splitu, uzrasta od 11-12 godina.

Ispitanici su trebali zadovoljiti slijedeće uvjete:

- da nemaju somatskih nedostataka ili oboljenja,
- da su redovni učenici osnovne škole,
- da redovno pohađaju nastavu tjelesne i zdravstvene kulture,

1. Od ukupno 560 učenika obuhvaćenih testiranjem za kadetsku atletsku školu odabrani su učenici na temelju ukupnog broja bodova dobivenih postupkom mjerenja s pet testova bazične motorike: dalj s mjesta, trčanje na 20 m, vis u zgibu, dizanje trupa

- da pohađaju nastavu po posebnom programu u okviru kadetske atletske škole,
- da osim u atletsku školu nisu uključeni u druga sportska društva i klubove.

Dakle, uzorak ispitanika selekcioniran je u odnosu na motorički status i rezultatska dostignuća u ovom istraživanju analizirane atletske discipline - skok s motkom.

## 2.2 Uzorak varijabli

### 2.2.1 Varijable za procjenu motoričkih sposobnosti

Za ovo istraživanje upotrijebljeno je 29 motoričkih testova namijenjenih procjeni latentnih dimenzija koje pripadaju prostorima strukturalne i energetske regulacije kretanja, a koje su po mišljenju autora relevantne za atletsku disciplinu skok s motkom. Odabrane su tako da reprezentiraju motoričke sposobnosti definirane kao: brzina jednostavnih pokreta, brzina repetitivnih pokreta, koordinacija u ritmu, agilnost, preciznost, fleksibilnost, eksplozivna snaga, repetitivna snaga i statička snaga.

Navedene motoričke sposobnosti procijenjene su slijedećim testovima:

brzina jednostavnih pokreta

- 1) pokret lijevom rukom udesno (MBPLRD)
- 2) pokret desnom rukom udesno (MBPDRD9)
- 3) pokret desnom rukom naprijed (MBPDRN9)
- 4) pokret desnom nogom naprijed (MBPNN)

frekvencija pokreta

- 5) taping rukom (MBFTAP)
- 6) taping rukom 2 (MBFTAP2)
- 7) taping nogom o zid (MBFTAZ)

koordinacija u ritmu

- 8) neritmicko bubnjanje (MKRBUB)
- 9) poskoci u krugu (MKRPUK)
- 10) bubnjanje rukama i nogama (MBRBUB)

agilnost

- 11) okretnost na tlu (MAGONT)
- 12) koraci u stranu (MAGKUS)
- 13) osmica sa sagibanjem (MAGOSS)

preciznost

- 14) ciljanje pokretne alke nogom (MPCALN)
- 15) ciljanje kratkim štapom (MPCKRS)
- 16) ciljanje dugim štapom (MPCDUS)

fleksibilnost

- 17) upor (MFLUPO)
- 18) iskret u ramenu (MFLISK)
- 19) duboki pretklon na klupi (MFLPSK)

eksplozivna snaga

- 20) skok udalj s mjesta (MPEDM)
- 21) trčanje na 20m iz visokog starta (MFE20)
- 22) lopta udarena rukom iz ležećeg položaja (MFELUL)
- 23) bacanje medicine iz ležećeg položaja (KFEBML)

repetitivna snaga

- 24) potisak tereta s grudi (MRABPT)
- 25) dizanje nogu ležeći na švedskom sanduku (MRCDNL)
- 26) dizanje tereta nogama (MRCDTN)

statička snaga

- 27) vis u zgibu (MSAVIS)
- 28) horizontalni izdržaj trupa (MSC45)
- 29) izdržaj u polučučnju s pola vlastite težine (MSLITS)

### 2.2.2 Postupak utvrđivanja kriterijske varijable

Kriterijsku varijablu u ovom istraživanju predstavljala je atletska disciplina skok s motkom. Rezultati ispitivanja bili su registrirani na natjecanju organiziranom na kraju šestomjesečnog trenažnog procesa.

Svi ispitanici bili su podvrgnuti istom režimu rada u trajanju od jednog školskog semestra, a s osnovnom intencijom usvajanja relevantnih psihomotoričkih struktura neophodnih za uspješno svladavanje "primitivne" tehnike skoka s motkom (tehnika bez savijanja).

Skok s motkom po svojoj strukturi vrlo je složena motorička aktivnost i kao takva spada u najatraktivnije tehničke discipline u atletici. Skakaču je za ovladavanje tehnikom skoka s motkom neophodna raznovrsna tjelesna priprema, ovladavanje širokim dijapazonom motoričkih vještina, te velika doza smjelosti i/ili odvažnosti.

Upravo zbog kompleksnosti ove aktivnosti bilo je potrebno pristupiti obučavanju tehnike skoka s motkom kao i tjelesnoj pripremi mladih atletičara početnika, te ih na taj način osposobiti za natjecanja na kojima će se dobiti osnovne informacije za navedene relacije između motoričkih sposobnosti i rezultata u skoku s motkom.

Izbor sadržaja koji se primjenjivao u trenažnom procesu odabran je na temelju jedne ozbiljne i opširne sinteze dosadašnjih spoznaja, gdje su uglavnom prevladavala iskustva vodećih škola skoka s motkom.

Natjecanje u skoku s motkom odvijalo se na slijedeći način. Primjenjujući tehniku skoka s motkom bez savijanja, ispitanici nastoje preskočiti što veću visinu. Početna visina iznosila je 150 cm, a zatim je letvica podizana za 5 cm. Svaki ispitanik imao je pravo na tri pokušaja na svakoj visini. Nakon tri uzastopna neuspjela skoka ispadao bi iz daljnjeg natjecanja, a registrirao bi mu se rezultat dotad najviše preskočene visine. Sva mjerenja obavljena su u prijednevima, na atletskom stadionu.

### 2.3 Metode obrade podataka

Kako bi se ustanovila latentna struktura motoričkog prostora, primijenjena je Hotellingova metoda glavnih komponenata. U ovom istraživanju primijenjen je Gutman-Kaizerov kriterij po kojem se za značajne drže glavne komponente čiji su karakteristični korjenovi veći ili jednaki 1.00.

Za utvrđivanje jednostavnije strukture, značajne glavne komponente transformirane su u "orthoblique" poziciju, pa je struktura motoričkog prostora interpretirana na temelju matrice sklopa, matrice strukture, te matrice interkorelacija između faktora.

Kako bi se utvrdila međusobna povezanost prediktorskih varijabli s kriterijskom varijablom, primijenjena je regresijska analiza i to u manifestnom i latentnom prostoru, primjenom algoritma regresijske analize Cooleya i Lohnesa u modifikaciji K.Momirovića i J.Štaleca.

Rezultati su obrađeni u *Sveučilišnom računskom centru* u Zagrebu na elektroničkom računalu UNIVAC 1100.

## 3. Rezultati i diskusija

### 3.1 Latentne motoričke karakteristike

S obzirom na činjenicu da su se motoričke karakteristike kadeta pretežno objasnile na temelju matrice sklopa, tj. koordinata varijabli na faktore, to se prezentira u tabeli 1.

Prva dimenzija objašnjava najveći postotak varijance sustava motoričkih varijabli (23%), te predstavlja bitno obilježje ovog uzorka ispitanika.

Imajući u vidu bitna obilježja motoričkih zadataka koji najbolje definiraju ovu dimenziju, moguća je konstatacija kako se ovdje zapravo radi o dimenziji ovisnoj o funkcioniranju kortikalnih mehanizama najviše razine. Može se zaključiti da se motoričko funkcioniranje ovog uzorka ispitanika najvećim dijelom zasniva na karakteristikama ove izolirane dimenzije koju možemo definirati kao psihomotoričku koordinaciju, a čijem je izoliranje najvjerojatnije doprinio i tretman skoka s motkom.

Drugu dimenziju u potpunosti definiraju testovi za procjenu brzine jednostavnih pokreta: pokret desnom rukom u desno, pokret lijevom rukom u desno, pokret desnom rukom naprijed i pokret desnom nogom naprijed. Za brzinu izvođenja ovih pokreta bitna je maksimalno brza aktivacija sinergista i maksimalno brza relaksacija antagonista onog ekstremiteta koji se pokreće, a izolirana dimenzija može se definirati kao brzina izvođenja jednostavnih pokreta.

Najveće koordinate na treću izoliranu dimenziju u gotovo jednakoj mjeri imaju testovi za procjenu brzine repetitivnih pokreta i testovi za procjenu koordinacije u ritmu. Za brzo izvođenje ovih zadataka bitna je maksimalna brzina inverzne regulacije koja se sastoji od ritmičke (naizmjenične) aktivacije sinergista i antagonista. Ova

dimenzija može se nazvati dimenzijom psihomotoričke brzine definiranom frekvencijom pokreta.

Dva testa namijenjena procjeni preciznosti (ciljanje kratkim štapom i ciljanje dugim štapom) najbolje definiraju četvrtu izoliranu dimenziju, koja se može definirati kao preciznost ciljanja rukama.

S obzirom na to da značajnu projekciju na peti faktor ima samo jedna varijabla fleksibilnosti, to ga nije moguće definirati kao neku zasebnu dimenziju motoričkog prostora.

Šestu latentnu dimenziju definiraju gotovo podjednako testovi za procjenu repetitivne i statičke snage. Procesi što se zbivaju prilikom izvođenja zadataka koji definiraju ovu latentnu dimenziju sastoje se u dugotrajnoj, u pravilu submaksimalnoj kontrakciji, izotoničkoj ili izometrijskoj, čiji varijabilitet ovisi o sposobnosti uređaja koji reguliraju trajanje ekscitacije. Ova izolirana dimenzija može se definirati kao bazična snaga.

U osnovi su sedme izolirane dimenzije mehanizam ili mehanizmi odgovorni za intenzitet energetskog izlaza, definiran testovima eksplozivne snage uvjetovanim brzinom i preciznošću pokreta. Ovo ukazuje na to da je eksplozivna snaga složena i centralno uvjetovana sposobnost, te da je za varijabilitet i kovarijabilitet testova eksplozivne snage važan i mehanizam za regulaciju tonusa i sinergijsku regulaciju.

Osmu izoliranu latentnu dimenziju možemo interpretirati kao fleksibilnost, premda je definiraju samo dva testa.

### 3.2 Regresijska analiza varijable skok s motkom u manifestnom motoričkom prostoru

Regresijska analiza skoka s motkom u manifestnom motoričkom prostoru pruža informacije o statistički značajnom utjecaju ( $RO = .79$ ) motoričkih testova na rezultat u ovoj atletskoj disciplini. Sustav od 29 motoričkih testova objasnio je 63% razlika između ispitanika u disciplini skok s motkom.

Od prediktorskih varijabli najviše vrijednosti koeficijenata korelacije s kriterijskom varijablom imaju varijable skok udalj s mjesta (namijenjen procjeni eksplozivne snage), izdržaj u visu (za procjenu statičke snage), okretnost na tlu, koraci u stranu, osmica sa sagibanjem, poskoci u krugu (koordinacijski zadaci). Testovi namijenjeni procjeni brzine jednostavnih pokreta i fleksibilnosti najmanje su povezani (od svih primijenjenih) s kriterijem.

U koloni Q(BETA) vidljivo je kako od ukupno 29 motoričkih varijabli samo šest (na nivou od 5% pogreške) značajno predviđa uspješnost skoka s motkom (dalj s mjesta, izdržaj u visu, koraci u stranu, izdržaj u polučučnju, poskoci u krugu i ciljanje kratkim štapom).

Najviši regresijski koeficijent, kao i koeficijent parcijalne korelacije pokazuju testovi: izdržaj u visu, poskoci

u krugu, izdržaj u polučučnju s pola vlastite težine, koraci u stranu, ciljanje kratkim štapom i skok udalj s mjesta.

Analizirajući vektor F(BETA) moguće je utvrditi kako su se motorički testovi u odnosu na uspješnost u skoku s motkom formirali u latentnu dimenziju načinjenu od faktora koordinacije i statičke snage, te u manjoj mjeri koordinacije u ritmu.

Dominantno sudjelovanje testova za procjenu snage (eksplozivne i statičke), koordinacije, te u manjoj mjeri preciznosti u rezultatskoj uspješnosti skoka s motkom uvjetovano je dinamičkim i kinematičkim karakteristikama ove atletske discipline koja se odlikuje velikim kompleksitetom, a naročito imajući u vidu činjenicu kako se u ovom istraživanju radi o atletičarima početnicima, starim od 11 - 12 godina.

Složenost tehnike skoka s motkom sastoji se u tome što se skok obavlja na znatnoj visini uz pomoć motke. Noseći motku u rukama, skakač treba razviti veliku horizontalnu brzinu, na kraju zaleta postaviti je u specijalnu kutiju i odraziti se, a zatim, viseći neko vrijeme na motki, energično podići tijelo uvis i prijeći preko letvice.

Za uspješnu realizaciju ovako složene motoričke aktivnosti kao što je skok s motkom, skakaču je neophodna raznovrsna tjelesna priprema, ovladavanje širokim kompleksom motoričkih navika i smjelost.

Zalet i odraz najbitnije su komponente skoka s motkom i u velikoj mjeri uvjetuju moguću visinu skoka. Efikasno ovladavanje ovim fazama skoka glavni je zadatak prilikom obučavanja i usavršavanja skoka s motkom.

Zalet ima svoje sastavne dijelove - potfaze, one su uzajamno povezane i uvjetuju djelatnost skakača tijekom cjelokupnog zaleta. Izmjena ili narušavanje jedne od potfaza smanjuje brzinu i cjelokupnu efikasnost zaleta, a time i cijelog skoka. Osnovni su zadaci zaleta postizanje najveće kontrolirane brzine do kraja zaleta i najmanje gubljenje brzine za vrijeme postavljanja motke u kutiju. Ovi zadaci rješavaju se postizanjem velike brzine trčanja i vještinom postavljanja motke u kutiju pri velikoj brzini trčanja.

Dužina zaleta u osnovi je uvjetovana skakačevom sposobnošću ubrzanja i uglavnom se određuje lakoćom kojom oni povećavaju brzinu do maksimalne. Primjena isuviše kratkog zaleta dovodi do prekomjernog naprezanja vezanog za postizanje najveće brzine na vrlo kratkoj dionici. Ovo onemogućava sportašu koncentraciju na pokrete spuštanja motke i pripremu za postavljanje motke u kutiju, te odraz. U vrlo dugom zaletu dolazi do pojave teškoća u dužem održavanju stečene brzine, a ranije spuštanje motke prati se naginjanjem ramena unazad i opružanjem motke u horizontalnom položaju. Sve se to prati znatnom ukrućenošću mišića i smetnjama u izvođenju posljednjih koraka zaleta.

Zalet očito ima kompleksnu strukturu. Start, startno ubrzanje, "trčanje po zaletu" i postavljanje motke u kutiju realiziraju se uz sudjelovanje mišićnih grupa različitih topoloških regija. Uz aktivnost muskulature pregibača i opružača sva tri zgloba nogu (skočnog, koljenog i zgloba kuka) u radu sudjeluje i muskulatura ramenog pojasa i veći

dio muskulature trupa. Pod utjecajem više različitih mehanizama nastaje vremenski sinkronizirana ekscitacija pojedinih mišićnih grupa koje provode kinetički program zaleta ovisno o stupnju automatizacije, što je u prvom redu uvjetovano nivoom treniranosti.

U cjelokupnoj fazi zaleta osnovnu ulogu svakako imaju donji ekstremiteti, odnosno snaga mišića opružača nogu. Visoki nivo brzine trčanja u fazi zaleta uvjetovan je prvenstveno aktivnim odražavanjem odrazne noge, te brzim povlačenjem zamašne noge savijene u koljenom zglobu naprijed i gore, za što je odgovorna sposobnost koja omogućava generiranje intenzivne mišićne sile, istovremeno odgovorne za efikasno izvođenje zadatka skok udalj s mjesta (koji ima najveću prediktorsku vrijednost u prognozi uspjeha skoka s motkom), namijenjenog procjeni eksplozivne snage. U jednoj i u drugoj aktivnosti, dakle pri odrazu, sudjeluju iste motoričke sposobnosti.

Nadalje, uz brzinu zaleta, i ritmičnost i preciznost zaleta komponente su kojima treba posvetiti izuzetnu pažnju u trenažnom procesu mladih skakača s motkom. Kontrola raspoloživog prostora za vrijeme faze zaleta (a naročito zadnjeg perioda - postavljanja motke u kutiju), koja izaziva probleme specijalnog tipa, stimulira sposobnost odgovornu za precizno i pravovremeno obavljanje tih pokreta. Bolje razvijeni osjećaj za ritmičnost pokreta (koja se za vrijeme zaleta manifestira kao postepeno povećanje brzine, ili pak naglo ubrzanje i time duži period stabilizacije brzine) i precizno i pravovremeno izvođenje pokreta postavljanja motke u kutiju, osigurat će optimalnije uvjete za što efikasnije korištenje komponenti zaleta.

Na ovaj način moguće je objasniti utjecaj motoričkih testova namijenjenih procjeni koordinacije u ritmu (MKRPUK) i preciznosti ciljanja rukama (MPCKRS) na rezultat u skoku s motkom.

U fazi odraza, u periodu odupiranja odraznom nogom, na tijelo skakača djeluje se u fazi srednjeg i u fazi zadnjeg odupiranja. U fazi prednjeg odupiranja osnovni zadatak skakača je spriječiti aktivno djelovanje sile teže, jer se težište tijela u prethodnoj fazi (faza leta) kretalo po silaznom kraku balističke krivulje, a to se u osnovi postiže ekscentričnom kontrakcijom mišića opružača odrazne noge. To savijanje odrazne noge treba biti minimalno 30 - 35° (po V. Jagodinu). Osnovni je zadatak u ovoj potfazi odraza sprečavanje opadanja horizontalne brzine, te osiguranje optimalnih uvjeta za koncentričnu kontrakciju mišića opružača u potfazi odraza.

Otpori koji se javljaju u fazi odraza veliki su i potrebna su znatna naprezanja lokomotornog aparata da se ti otpori svladaju, kako bi se ova faza skoka koja vrlo kratko traje što efikasnije realizirala, uz što manji gubitak energije.

Motorički zadatak izdržaj u polučučnju s pola vlastite težine (MZLITS), gdje se proizvedena sila dobiva u izometrijskom režimu rada visokog intenziteta, za ispitanike ovog uzrasta predstavlja veliko opterećenje. Naprezanja koja se izvode za vrijeme izvođenja testa MZLITS prisutna su (ali kratkotrajna i većeg intenziteta) pri ustupajućem karakteru rada prilikom amortizacijskih procesa u fazi odraza. Aktivna muskulatura u oba je slučaja ista, te se i čini logičnim značajno sudjelovanje

motoričkog zadatka izdržaj u polučučnju s pola vlastite težine u predikciji rezultata skoka s motkom.

Na temelju prisutnosti testova MFEDM i MZLITS u prognozi uspjeha u skoku s motkom moguća je konstatacija kako je za mlade skakače s motkom snaga (apsolutnog i relativnog tipa) donjih ekstremiteta vrlo bitna komponenta koja omogućava visoka ostvarenja u ovoj atletskoj disciplini.

### 3.3. Regresijska analiza varljante skok s motkom u latentnom motoričkom prostoru

Rezultati regresijske analize skoka s motkom u latentnom motoričkom prostoru navedeni su u tabeli 3. Oni pokazuju jednostavniju, a time i nešto jasniju sliku od rezultata regresijske analize u manifestnom prostoru.

Ustanovljena je značajnost sustava prediktorskih varijabli u prognozi utjecaja na uspjeh u skoku s motkom ( $Q = .00$ ). Inspekcijom tabele može se ustanoviti visok koeficijent multiple korelacije s latentnim prostorom motoričkih faktora ( $RO = .75$ ), što znači da se kriterijska varijabla može objasniti s 57% varijance prediktorskih varijabli. Preostalih 43% varijabilnosti može se objasniti utjecajem ostalih činilaca koji djeluju na efikasno izvođenje skoka s motkom.

Ovako visoka povezanost latentnih motoričkih faktora s kriterijem proizvod je subsumiranosti svih informacija koje nose latentne dimenzije i ne dopušta bilo kakvu sumnju u realnu povezanost uspjeha u skoku s motkom i motoričkih sposobnosti.

Iz tabele je moguće uočiti kako svi koeficijenti korelacije između rezultata u skoku s motkom i latentnih motoričkih faktora imaju pozitivan predznak (premda su OBQ 1, OBQ 5 i OBQ 8 negativnog predznaka, logično imaju pozitivan predznak). Najviše vrijednosti koeficijenata korelacije postoje u faktoru psihomotoričke koordinacije (OBQ 1) -.60, zatim faktora eksplozivne snage (OBQ 7) .57 i faktora bazične snage (OBQ 6) .50.

Najviši regresijski koeficijent, kao i koeficijent parcijalne korelacije pokazuju također faktori OBQ 1, OBQ 7 i OBQ 6.

Analiza numeričkih vrijednosti direktnih i parcijalnih korelacija, te beta regresijskog koeficijenta jasno pokazuje uvjetovanost (određenost) uspjeha u skoku s motkom faktorima OBQ 1 (u faktorskoj analizi nominiranim kao psihomotorička koordinacija) i faktorom OBQ 7 (eksplozivna snaga), te u manjoj mjeri faktorom OBQ 6 (definiranim kao bazična snaga).

Uz činjenicu da skok s motkom spada u zaista složene motoričke aktivnosti ide i konstatacija kako je za efikasnu realizaciju svih sekvenci gibanja potrebna vrhunska koordinacija pokreta.

Ovako dobiveni rezultati omogućuju realnu pretpostavku da u osnovi svih elementarnih motoričkih sposobnosti leže mehanizmi odgovorni za njihovo postojanje i manifestaciju, kao i to da uspjeh u skoku s motkom ovisi o uzajamnom djelovanju svih mehanizama odgovornih za ispoljavanje sposobnosti tipa koordinacije i snage. Mehanizmi odgovorni za realizaciju aktivnosti skoka s motkom u biti su centralni mehanizmi i to prvenstveno

Tabela 1. - Faktorska analiza motoričkih varijabli (Koordinate varijabli na faktore, vlastite vrijednosti LAMBDA i varijance u dječaka starih 11 - 12 godina)

Varijabala	OBQ1	OBQ2	OBQ3	OBQ4	OBQ5	OBQ6	OBQ7	OBQ8
1. MBPLRD	.13	.82	.01	-.12	-.04	-.00	-.02	-.11
2. MBPDRD	-.02	.83	-.11	.05	-.10	.01	-.04	.07
3. MBPDRN	-.11	.78	.03	-.04	.05	-.02	-.00	.10
4. MBPNN	.04	.47	.03	-.15	.22	-.15	.35	-.24
5. MBFTAP	.08	.03	.70	.11	.13	.23	.00	.09
6. MBFTA2	.16	-.10	.80	.14	-.01	-.10	.16	.05
7. MBFTAZ	.14	-.06	.51	.03	-.15	-.07	.48	.10
8. MFEDM	-.34	.00	.06	-.06	.06	.12	.57	.00
9. ML20	.09	.12	.16	-.16	-.59	-.17	-.51	.11
10. MFELUL	.15	-.00	.15	-.15	-.16	-.07	.82	.08
11. MFEBML	-.10	.14	.30	-.48	.25	.14	.22	-.14
12. MFLUPO	.22	.04	-.07	-.00	.68	.14	-.22	.03
13. MFLPRK	.17	.15	.18	-.01	-.29	.27	-.05	-.37

Varijabla	OBQ1	OBQ2	OBQ3	OBQ4	OBQ5	OBQ6	OBQ7	OBQ8
14. MFLISK	-.02	.15	.02	.02	.00	-.06	.15	.84
15. MPCLAN	-.04	.06	-.31	.17	.03	-.21	.51	-.45
16. MPCKRS	-.18	.10	.11	.70	.07	-.11	-.02	-.07
17. MPCDUS	.09	.13	.25	.65	.10	.23	-.05	-.01
18. MAGONT	.72	.04	-.06	-.04	.07	-.08	-.15	-.11
19. MAGKUS	.94	-.00	.04	.10	-.05	.06	.10	.12
20. MAGOSS	.81	-.04	.00	-.08	.05	.00	.01	-.04
21. MKRBUB	-.14	-.00	.68	.01	-.19	-.21	-.13	-.14
22. MKRPUK	.04	-.04	-.60	.08	-.02	-.02	-.17	-.00
23. MBRBUB	-.31	-.02	.69	-.06	.05	.05	-.32	-.12
24. MRABPT	.13	.22	.18	-.30	-.00	.72	-.16	.01
25. MRCDNL	.11	-.18	-.02	.12	.03	.74	.18	-.04
26. MRDTN	-.21	.08	.01	-.16	.10	.67	-.15	.05
27. MSAVIS	-.13	.01	-.30	.21	-.13	.60	.27	.26
28. MSC45	-.04	-.13	.05	.12	-.10	.58	-.07	-.23
29. MZLITS	.01	.04	-.30	.01	-.53	.35	.20	-.10
LAMBDA	6.62	2.41	2.21	1.83	1.55	1.37	1.17	1.05
VARIJANCA	22.83	31.17	38.82	45.15	50.52	55.26	59.30	62.94

Tabela 2. - Regresija varijable skok s motkom u manifestnom motoričkom prostoru

Varijabla	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	Q(BETA)	F(BETA)
1. MBPLRD	.14	.04	.05	.04	.70	.48	.18
2. MBPDRD	.15	.03	.00	.00	.08	.94	.19
3. MBPDRN	.15	.03	.01	.00	.14	.89	.19
4. MBPDMN	.16	.02	-.04	-.03	-.53	.60	.20
5. MBFTAP	.19	.00	-.04	-.03	-.77	.59	.24
6. MBFTA2	.10	.14	-.14	-.14	-1.56	.06	.13
7. MBFTAZ	.24	.00	.07	.06	1.60	.37	.30
8. MBFEDM	.60	.00	.14	.16	10.08	.05	.76
9. MFEL20	-.34	.00	-.12	-.08	3.06	.13	-.43
10. MFELUL	.33	.00	.05	.04	1.55	.57	.42
11. MFEBML	.31	.00	.10	.08	2.74	.19	.40
12. MFLUPO	-.28	.00	.01	.01	-.44	.80	-.36
13. MFLPRK	.20	.00	.00	.00	.00	.99	.26
14. MFLISK	-.12	.08	.01	.01	-.16	.81	-.15
15. MPCALN	.24	.00	.04	.03	.86	.54	.31
16. MPCKRS	.27	.00	.21	.16	4.63	.00	.34
17. MPCDUS	.18	.00	-.10	-.08	-1.56	.16	.23

**Tabela 2. - Nastavak**

Varijabla	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	Q(BETA)	F(BETA)
18. MAGONT	-.60	.00	-.13	-.13	8.03	.10	-.75
19. MAGKUS	-.46	.00	-.15	-.16	7.91	.04	-.59
20. MAGOSS	-.46	.00	-.01	-.01	.68	.84	-.58
21. MKRBUB	.11	.10	-.12	-.10	-1.17	.13	.14
22. MKRPUK	-.37	.00	-.23	-.19	7.39	.00	-.46
23. MBRBUB	.20	.00	.02	.02	.46	.73	.25
24. MRABPT	.17	.01	-.13	-.11	-1.98	.09	.22
25. MRCDNL	.39	.00	.10	.10	3.42	.20	.49
26. MRDTN	.32	.00	.07	.05	1.76	.37	.40
27. MSAVIS	.49	.00	.25	.21	10.90	.00	.62
28. MSC45	.33	.00	-.03	-.02	-.84	.68	.42
29. MZLITS	.37	.00	.21	.16	6.17	.00	.47
	RO		DELTA		F		Q
	.79		.63		9.28		.00

**Tabela 3. Regresija varljable skok s motkom u latentnom motoričkom prostoru**

	R	Q(R)	PART-R	BETA	P	Q(BETA)	F(BETA)
OBQ1	-.60	.00	-.48	-.42	26.49	.00	-.80
OBQ2	.19	.00	.05	.04	.77	.42	.25
OBQ3	.23	.00	-.21	-.16	-3.89	.00	.30
OBQ4	.17	.01	.09	.06	1.15	.19	.23
OBQ5	-.15	.03	-.01	-.00	.13	.86	-.20
OBQ6	.50	.00	.28	.22	11.48	.00	.67
OBQ7	.57	.00	.42	.37	21.53	.00	.75
OBQ8	-.24	.00	.02	.01	-.39	.76	-.32
	RO		DELTA		F		Q
	.75		.57		29.84		.00

mehanizmi odgovorni za regulaciju i kontrolu kretanja i mehanizmi za energetske regulaciju (naročito intenziteta ekscitacije).

#### 4. Zaključak

Kako bi se utvrdila relacija između rezultatske uspješnosti u skoku s motkom i manifestnih i latentnih motoričkih dimenzija, izabran je uzorak od 164 ispitanika muškog spola, starih 11 - 12 godina. Registracija rezultata

u ovoj atletskoj disciplini obavljena je nakon šestomjesečnog tretmana u skoku s motkom.

Za procjenu motoričkih sposobnosti upotrijebljena je baterija od 29 motoričkih testova, odabranih tako da procjenjuju bazične motoričke sposobnosti definirane kao: brzina jednostavnih pokreta, brzina repetitivnih pokreta, eksplozivna snaga, fleksibilnost, preciznost, agilnost, koordinacija u ritmu i statička snaga, a prema strukturalnom modelu (Gredelj, Metikoš i A.Hošek-Momirović, 1975.).

Kriterijsku varijablu u ovom istraživanju predstavljala je atletska disciplina skok s motkom.

Glavne komponente dobivene analizom matrice interkorelacija transformirane su u "orthoblique" poziciju. Dobivene latentne dimenzije interpretirane su kao: psihomotorička koordinacija, brzina jednostavnih pokreta, repetitivna brzina pokreta, preciznost ciljanja rukama, neimenovani faktor, bazična snaga, sposobnost izvođenja eksplozivnih i brzih pokreta, te fleksibilnost.

Rezultati regresijske analize skoka s motkom u manifestnom i latentnom motoričkom prostoru pokazali su ostvarenje značajne multiple povezanosti između prediktora i kriterija. Najvišu prognostičku vrijednost rezultata u skoku s motkom imaju indikatori eksplozivne i statičke snage, koordinacije, te u manjoj mjeri preciznosti, odnosno mehanizmi odgovorni za regulaciju i kontrolu kretanja i mehanizmi za energetska regulaciju (naročito intenziteta ekscitacije).

## Literatura

1. Cauz, U.: *Il salto con l'asta*. Atletica leggera, Milano, 1977.
2. Czingon, J., Kruber, D.: *Razvoj analitičkog lista "Skok s motkom"*. JZFKMS, Atletika, 1985.
3. Dušenkov, V.: *Skok s motkom*, JZFKMS, Atletika, Beograd, 1985.
4. Ganslen, R.V.: *Prižok s šestom*. Fiskultura i sport, Moskva, 1977.
5. Geese, R., Woznik, T.: *Rezultati biomehaničkog ispitivanja skoka s motkom evropskih vrhunskih skakača i skakača svetske klase*. JZFKMS, Atletika, Beograd, 1985.
6. Hay, J.: *Mechanical energy in pole vaulting*. Track Technique, Los Altos, California, 1968.
7. Houvion, M.: *Saut a la perche*. Institut National des sports, Paris, 1968.
8. Jagodin, V.M.: *Prižok s šestom*. Fiskultura i sport, Moskva, 1978.
9. Jagodin, V.M., Kurbatov, V., Volkov, J.: *Sistema podgotovki prigonov s šestom*. Legkaja atletika, 1978.
10. Kruber, D.: *Einführung in das Stabhochsprungen mit Tjaringen Kindern, Die Lehre der Leichtathletik*. 1972.
11. Nebiolo, P.: *Atleticastudi*. Roma, 1986.
12. Nikonov, I.: *Zalet u skoku s motkom*. JZFKMS, Atletika, Beograd, 1985.
13. Vallardi, A.: *Il nuovo libro dell'atletica leggera. Le guide*, Milano, 1984.
14. Weibpferig, G., Simon, W.: *Stabhochsprung*, Berlin, 1980.
15. Wels, P.: *Schoolboy athletics*. Stanley Paul, London, 1963.

## Nebojša Zagorac

### *Relations between motor abilities and results in pole vault of track-and-field school cadets*

**Key words:** *cadets / track-and-field school / motor abilities / pole vault / explosive strength / coordination*

**Abstract:** *Upon functional analysis of 29 motor variables the following eight factors were isolated on the sample of 164 track-and-field school cadets: psychomotor coordination, speed of simple and repetitive movements, movement frequency, the precision of aiming by hands, the unnamed factor, basic strength, explosive, strength and flexibility. The results of regression analysis in the manifest and latent motor space have shown that the highest prognostic value of results in pole vault has been achieved by the indicators of explosive and static strength, coordination and in a lesser degree precision, i.e. the mechanisms responsible for the regulation and control of movement and the mechanisms for energy regulation (especially of the intensity of excitation).*