

KSENIJA BOSNAR, KREŠIMIR PAVLIN
Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu

Izvorni znanstveni članak
UDC: 159.95 : 796.322.015.8

RELACIJE KOGNITIVNIH FAKTORA I USPJEHA U IGRI RUKOMETA

SAŽETAK

Na uzorku od 53 studenta Fakulteta za fizičku kulturu istražena je povezanost kognitivnih faktora definiranih kao efikasnost perceptivnog, paralelnog i serijskog procesiranja i uspjeha u igri rukometa, opisanog skupom sudačkih ocjena i rezultatima na situaciono-motoričkim faktorima rukometa, izvedenim iz objektivnih testova. Utvrđena je povezanost srednjeg intenziteta koja se pretežno može pripisati učešću kognitivnih funkcija, u prvom redu paralelnom procesiranju, u rješavanju problemnih situacija u rukometnoj igri i pri analizi povratnih informacija potrebnih za adaptativnu regulaciju gibanja.

1. UVOD

Pretpostavka o značajnoj pozitivnoj povezanosti kognitivnih sposobnosti i uspjeha u igranju rukometa proizašla je iz rezultata brojnih istraživanja koja su potvrdila pozitivnu vezu inteligencije i uspjeha u izvođenju složenih motoričkih zadataka*, kao i iz nesistematskih opservacija rukometnih stručnjaka iz kojih slijedi da pojedine situacije u rukometnoj igri predstavljaju kognitivne probleme sa specifičnim sadržajem.

Elementi rukometne igre nesumnjivo predstavljaju složene motoričke zadatke i kako opisuju Pavlin, Šimenc i Delija (1982) »rukomet je igra u kojoj je za aktivnost igrača karakteristično kontinuirano kretanje sa i bez promjena pravca, protkano brzim i ostrim sprintevima, visokim skokovima, raznolikim prizemljenjima i duelima u kontaktu s protivnikom«. U istom radu autori ističu još jednu karakteristiku rukometa: »mogućnost sigurnog posjedovanja lopte držanjem s obje ruke daje toj igri velike mogućnosti i upravo neiscrpno vrelo u provođenju maštovitosti kombinacija koje u osnovnom obliku mogu uspješno u igri primijeniti već i početničke, bar donekle pripremljene ekipe«, tj. naglašavaju mogućnost nenaučenog ponašanja u rukometu ili odabira optimalnog među konkurentnim rješenjima za datu situaciju, zbog dovoljno dugog vremena latencije dozvoljenog pravilima prije prelaska u novu akciju.

Stoga, moguće je očekivati povezanost između kognitivnih sposobnosti i uspjeha u rukometnoj igri, bilo zbog zajedničkih generatora varijabiliteta u kognitivnim i motoričkim zadacima, bilo zbog učešća kognitivnih funkcija u izvođenju zadataka igre. Ova pretpostavka nije potvrđena dosadašnjim empirijskim istraživanjima (Gabrijelić, 1969, 1977), no nije ju moguće niti odbaciti, jer su istraživanja uglavnom rađena na malim selekcioniranim uzorcima vrhunskih sportaša i vrlo ih je mali broj.

U istraživanju koje je izloženo u ovom radu, sa ciljem utvrđivanja relacija kognitivnih faktora i uspjeha u rukometu, mada također na manjem i selekcioniranom uzorku ispitanika, raspon kvalitete igre, a možda

* u radu M. Mejovšeka (1979) nalazi se opširni pregled radova s tog područja.

i rezultata na kognitivnim faktorima, daleko je širi nego kod vrhunskih sportaša, što bi trebalo omogućiti realniju procjenu povezanosti.

2. METODE

2.1 Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na 53 muškarca stara 20—25 godina. Ispitanici su uvršteni u uzorak izborom iz skupa od 209 studenata druge i treće godine studija Fakulteta za fizičku kulturu u Zagrebu, prema ocjeni praktičnog dijela ispita iz predmeta Rukomet ili zbog sudjelovanja u službenim takmičenjima u rukometu bilo kojeg ranga. Usprkos ovim kriterijima igračka kvaliteta uzorka procijenjena je općenito kao ispodprosječna, tj. na nivou međuoćinske rukometne lige (Pavlin, Šimenc i Delija, 1982), s tim da je opažen dosta širok raspon između najslabijeg i najboljeg pojedinca. Ispitanici su višestruko pozitivno kognitivno selekcionirani, u prvom redu direktno, baterijom kognitivnih testova različitom od primijenjene u ovom radu, na klasifikacijskom ispitu koji prethodi prijemu na studij. Tom prilikom ispitanici su selekcionirani i indirektno, bodovanjem rezultata u testovima motoričkih sposobnosti i bodovanjem uspjeha u srednjoj školi, za koje se zna da su pozitivno korelirani s kognitivnim sposobnostima. Ispitanici su također pozitivno selekcionirani prelaskom s prve na višu godinu fakulteta.

2.2 Kognitivni faktori

Kognitivni faktori su određeni pod modelom koji pretpostavlja postojanje tri primarne dimenzije definirane kao efikasnost perceptivnog (INPUT), paralelnog (PARAL) i serijskog (SERIJ) procesora (Momirović Šipka, Wolf i Džamonja, 1978), pomoću algoritma i programa za konfirmativnu faktorsku analizu MAIMONID (Momirović i Karaman, 1982).

Faktori su ekstrahirani iz rezultata u dvadeset kognitivnih testova primijenjenih na cijelom skupu od 209 studenata iz kojeg je izvučen subuzorak od 53 ispitanika ovog istraživanja. Interkorelacije kognitivnih faktora u subuzorku (tabela 1) ne razlikuju se značajno od dobijenih na cijelom skupu od 209 ispitanika, što

lokazuje da se subuzorak ne razlikuje značajno po karakteristikama kognitivnog prostora od osnovnog uzorka opisanog u radu Momirovića, Bosnar i Horge (1983), te dozvoljava istovjetnu interpretaciju tih faktora.

2.3 Ocjene igre rukometa

Šest kompetentnih sudaca procjenjivalo je uspješnost ispitanika na regularnim rukometnim utakmicama dajući ocjene od 1 do 5 za slijedeće aspekte igre:

1. Efikasnost izvođenja tehničkih elemenata igre (TEHNIK)
2. Efikasnost igrača u fazi napada (NAPAD)
3. Efikasnost igrača u fazi obrane (OBRANA)
4. Produkcija originalnih rješenja u igri, »stvaralaštvo« u igri (STVARA)
5. Pridržavanje dogovorene taktike igre, »odgovornost« u igri (ODGOVO)
6. Opseg i intenzitet motoričke aktivnosti tokom igre, »angažiranost« u igri (ANGAZI)
7. Efikasnost kontrole ponašanja u incidentnim situacijama, »ponašanje« u igri (PONASA)
8. Sveukupni doprinos konačnom rezultatu utakmice, »opća ocjena« igre (OPCOJ)

Svaki ispitanik odigrao je četiri utakmice. Konačni rezultat ispitanika za pojedini aspekt igre dobijen je u dva koraka; kao prvo, kondenzacijom ocjena svih sudaca na pojedinoj utakmici, a zatim kondenzacijom rezultata sa svih utakmica na prvu glavnu komponentu Harrisove matrice kovarijanci.

Ovaj skup ocjena analiziran je u radu Šimenca i Pavlina (1983). Rezultati pokazuju da su ocjene, s izuzetkom ocjene ponašanja u incidentnim situacijama, visoke objektivnosti, visoko međusobno korelirane (korelacije dostižu 0,99!) i znatno povezane s objektivnim mjerama uspješnosti u izvođenju elemenata rukometne igre. Mada se rezultati mogu dijelom pripisati načinu kondenzacije ocjena, tj. dvostrukoj eliminaciji unikne varijance, neosporno je da su suci slabo razlikovali efikasnost u pojedinim aspektima igre, ali da su dobro procijenili globalni uspjeh u igri rukometa, odvojivši pritom ponašanje u incidentnim situacijama koje je pod kontrolom prvenstveno konativnih mehanizama.

2.4 Situaciono-motorički faktori igre rukometa

Situaciono-motorički faktori specifični za rukometnu igru određeni su pod modelom Pavlina, Šimenca i Delije (1982), koji pretpostavlja postojanje pet dimenzija:

1. preciznost pogađanja nepokretne mete (PRECIZ)
2. baratanje loptom (BARLOP)
3. brzina kretanja s loptom (BKRSLO)
4. brzina kretanja bez lopte (BRKBLO)
5. snaga izbačaja lopte (SIZBLO)

Faktori su izvedeni iz rezultata 22 situaciono-motorička testa koji sadržajem odgovaraju pojedinim elementima rukometne igre, uz pomoć algoritma i programa za konfirmativnu faktorsku analizu KOCHIKI-DAOSHI Štaleca i Momirovića (1982). Postupak je detaljno opisan u radu Pavlina, Šimenca i Delije (1982).

2.5 Metode obrade podataka

Nepovoljni omjer broja ispitanika i broja varijabli u analizi uvjetovao je izbor tehnika za analizu relacija s manjom osjetljivošću na broj stupnjeva slobode. Za analizu povezanosti skupa kognitivnih faktora i pojedine ocjene, odnosno pojedinog situaciono-motoričkog faktora, korištena je regresijska analiza pod SRA modelom Momirovića i Štaleca (1938), čije su relacije sa klasičnom regresijskom analizom pod modelom najmanjih kvadrata izložene u radu Dobričeve, Štaleca i Momirovića (1983).

Analiza relacija skupa kognitivnih faktora i skupa ocjena, odnosno skupa situaciono-motoričkih faktora, učinjena je kvazikanoničkom analizom pod QCR modelom Momirovića, Dobričeve i Karamana (1983).

3. REZULTATI

3.1 Relacije kognitivnih faktora i ocjena uspješnosti u igri rukometa

Korelacije kognitivnih faktora i sudačkih ocjena uspješnosti u igri (tabela 2) sve su pozitivne, no malih do umjerenih veličina (u rasponu od 0.13 do 0.36). Uočljivo je da faktor paralelnog procesiranja ima sistematski najviše, a faktor perceptivnog procesiranja najniže korelacije s pojedinom ocjenom igre.

Rezultati regresijske analize pod SRA modelom nalaze se u tabelama 3 i 4. Prediktorski skup kognitivnih faktora ostvaruje značajnu multiplu korelaciju sa samo tri kriterijske varijable, s ocjenom stvaralaštva, ocjenom odgovornosti u igri i ocjenom ponašanja u incidentnim situacijama. Distribucije rezidualnih vrijednosti za te tri ocjene, prema testu Kolmogorova i Smirnova, uz nivo značajnosti 0.05 ne odstupaju značajno od normalne, čime je potvrđena prikladnost modela za ovaj problem i dozvoljena daljnja interpretacija rezultata.

Za predikciju sve tri ocjene najznačajniji je faktor paralelnog procesiranja, s najvećim vrijednostima na regresijskom faktoru i najvećim vrijednostima regresijskih koeficijenata. Najmanje učešće u predikciji, također za sve tri ocjene, ima faktor perceptivnog procesiranja. Razlike u parcijalnim doprinosima pojedinog kognitivnog faktora osobito su vidljive u predikciji ocjene ponašanja u incidentnim situacijama.

Predma su ocjene, s izuzetkom ponašanja u incidentnim situacijama, u međusobno vrlo visokim korelacijama čije vrijednosti redom prelaze 0.9 (Šimenc i Pavlin, 1983), ipak ne pokazuju istovjetne relacije s drugim sistemom varijabli. Značajne multiple korelacije sa skupom kognitivnih faktora ostvaruju samo ocjene čija a-priorna definicija uključuje vrednovanje ponašanja pod direktnim utjecajem kognitivnih funkcija.

Kvazikanoničkom korelacijskom analizom (tabela 5) utvrđena je značajna korelacija jednog para kvazikanoničkih varijabli ($r=0.34$).

Kvazikanoničku varijablu skupa kognitivnih faktora formiraju sva tri kognitivna faktora, uz najveće parcijalno i ukupno učešće faktora paralelnog procesiranja.

Kvazikanonička varijabla skupa ocjena određena je podjednakim parcijalnim učešćem svih ocjena, pa nesumnjivo predstavlja opću mjeru uspjeha u igri. Korelacija ocjena s vlastitom kvazikanoničkom varijablom, s izuzetkom ocjene ponašanja u incidentnim situacijama, vrlo su visoke i također podjednake veličine.

Utvrđena kvazikanonička korelacija može se stoga identificirati kao rezultat povezanosti generalnog kognitivnog faktora, pretežno uvjetovanog paralelnim procesiranjem, i općeg uspjeha u rukometnoj igri.

3.2 Relacije kognitivnih faktora i situaciono-motoričkih faktora rukometne igre

Korelacije kognitivnih faktora i situaciono-motoričkih faktora (tabela 6) malih su do umjerenih veličina (0.02 do 0.45). Nešto veće vrijednosti korelacija s kognitivnim faktorima pokazuju situaciono-motorički faktori baratanje loptom (BARLOP) i brzina kretanja s loptom (BKRSLO), koji jedini ostvaruju značajne kvazimultiplje korelacije s prediktorskim skupom kognitivnih varijabli.

Rezultati regresijske analize nalaze se u tabelama 7 i 8. Distribucije reziduala faktora BARLOP i BKRSLO ne odstupaju značajno od normalne prema testu Kolmogorova i Smirnova, što dozvoljava interpretaciju rezultata.

U oba slučaja značajne predikcije najvažnije je faktor paralelnog procesiranja, što pokazuju i regresijski koeficijenti i strukture regresijskih faktora.

Kvazikanoničkom analizom (tabela 9) utvrđena je jedna značajna kvazikanonička korelacija ($r=0.40$).

Kognitivnu kvazikanoničku varijablu definiraju sva tri kognitivna faktora, ponovo uz najveće parcijalno i ukupno učešće faktora paralelnog procesiranja.

Kvazikanoničku varijablu situaciono-motoričkih faktora u najvećoj mjeri određuju parcijalni doprinosi faktora BARLOP i BKRSLO, koji imaju najveće vrijednosti i na kvazikanoničkom faktoru. Situaciono-motorički faktori SIZBLO i BKRBL0 imaju znatno manje kvazikanoničke koeficijente, no dosta visoke korelacije s vlastitom kvazikanoničkom varijablom. Faktor preciznosti ima blisku nuli negativnu vrijednost kvazikanoničkog koeficijenta i umjerenu pozitivnu vrijednost na kvazikanoničkom faktoru.

U radu Pavlina, Šimenca i Delije (1982) situaciono-motorički faktori baratanje loptom i brzina kretanja s loptom identificirani su kao pretežno ovisni o adaptativnoj regulaciji gibanja, uglavnom preko unutarnjeg regulacijskog kruga kod faktora baratanja loptom i uglavnom preko vanjskog regulacijskog kruga kod faktora brzine kretanja s loptom. Povezanost kognitivnih i situaciono-motoričkih faktora utvrđenih pod regresijskim i kvazikanoničkim modelom može se stoga objasniti učešćem kognitivnih funkcija pri analizi povratnih informacija, uz osobitu važnost istovremenog procesiranja više tokova povratnih informacija za adaptativnu regulaciju gibanja.

3.3 Relacije kognitivnih faktora i uspješnosti u rukometnoj igri

Positivne veze utvrđene ovom analizom u skladu su kako s rezultatima dosadašnjih istraživanja relacija kognitivnih sposobnosti i izvođenja složenih motoričkih zadataka, tako i s rezultatima dobijenim na širem uzorku iz kojeg je izvučen subuzorak ove analize (Momirović i Horga 1982; Fosnar, Prot, Horga i Momirović, 1983). Dijelom, veza se vjerojatno može pripisati karakteristikama zajedničke fiziološke osnovice, koja može biti izvor kovarijabilneta u kognitivnim i motoričkim zadaci, ma, kao što je generalna brzina protoka informacija ili diferencijalna regulacija razine razdraženja.

Međutim, rezultati upućuju na to da je pretežni dio zajedničke varijance objašnjiv direktnim učešćem kognitivnih funkcija, u prvom redu simultanog procesiranja, u izvođenju zadataka rukometne igre, u rješavanju motoričkih zadataka kao kognitivnih problema sa specifičnim sadržajem i pri analizi povratnih informacija za adaptivnu regulaciju gibanja.

Štoviše nisu iscrpljeni svi mogući oblici veze. Naime, povezanost ocjene ponašanja u incidentnim situacijama rukometne igre s kognitivnim faktorima upućuje na moguću značaj kognitivne kontrole konativnih funkcija, prvenstveno mehanizama za regulaciju reakcija napada, za uspjeh u rukometnoj igri. U daljnjim istraživanjima trebalo bi detaljnije odrediti relacije kognitivnih faktora sa svim, a ne samo motoričkim oblicima ponašanja relevantnim za uspjeh u igri.

Tabela 1

KORELACIJE KOGNITIVNIH FAKTORA

| | INPUT | PARAL | SERIJ |
|-------|-------|-------|-------|
| INPUT | 1.000 | | |
| PARAL | .622 | 1.000 | |
| SERIJ | .468 | .915 | 1.000 |

Tabela 2

KORELACIJE KOGNITIVNIH FAKTORA I OCJENA USPJEŠNOSTI IGRE RUKOMETA

| | TEHNIK | NAPAD | OBRANA | STVARA | ODGOVO | ANGAZI | PONASA | OPCOCJ |
|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INPUT | .212 | .245 | .262 | .242 | .225 | .219 | .131 | .235 |
| PARAL | .312 | .301 | .313 | .323 | .335 | .284 | .361 | .314 |
| SERIJ | .289 | .250 | .263 | .291 | .300 | .225 | .274 | .275 |

Tabela 3

REGRESIJSKI KOEFICIJENTI (u stupcu), MULTIPLE KORELACIJE KOGNITIVNIH FAKTORA I OCJENA USPJEŠNOSTI IGRE RUKOMETA (ρ), F-TEST ZNAČAJNOSTI MULTIPLIH KORELACIJA (F) I ZNAČAJNOST F-TESTA (p)

| | TEHNIK | NAPAD | OBRANA | STVARA | ODGOVO | ANGAZI | PONASA | OPCOCJ |
|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INPUT | .445 | .532 | .540 | .486 | .447 | .519 | .277 | .490 |
| PARAL | .657 | .653 | .645 | .649 | .667 | .670 | .765 | .656 |
| SERIJ | .608 | .541 | .541 | .585 | .596 | .551 | .581 | .575 |
| ρ | .310 | .302 | .310 | .324 | .328 | .277 | .316 | .313 |
| F | 5.50 | 5.081 | 5.539 | 5.941 | 6.447 | 4.474 | 7.642 | 5.578 |
| p | .022 | .027 | .021 | .017 | .014 | .07 | .008 | .021 |

Zahtijevana značajnost F-testa pod SRA modelom za sigurnost zaključivanja na nivou 0.05 je $p=0.017$

Tabela 4

STRUKTURA REGRESIJSKIH FAKTORA U PREDIKCIJI POJEDINE OCJENE IGRE SKUPOM KOGNITIVNIH FAKTORA

| | TEHNIK | NAPAD | OBRANA | STVARA | ODGOVO | ANGAZI | PONASA | OPCOCJ |
|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INPUT | .743 | .777 | .780 | .759 | .745 | .774 | .687 | .761 |
| PARAL | .972 | .964 | .963 | .968 | .972 | .966 | .984 | .968 |
| SERIJ | .924 | .904 | .903 | .916 | .923 | .905 | .944 | .914 |

Tabela 5

KVAZIKANONIČKI PONDERI (W), STRUKTURA PRVOG KVAZIKANONIČKOG FAKTORA (H) I KROSFAKTORA (C) KOGNITIVNIH FAKTORA (označenih indeksom c) I OCJENA USPJEŠNOSTI RUKOMETNE IGRE (označenih indeksom o), POUZDANOST KVAZIKANONIČKIH FAKTORA (α) I PRVA KVAZIKANONIČKA KORELACIJA (r_{co})

| | W_c | H_c | C_c |
|-----------------|-------|-------|-------|
| INPUT | .468 | .754 | .241 |
| PARAL | .672 | .970 | .346 |
| SERIJ | .574 | .918 | .295 |
| α_c | | .574 | |
| $r_{co} = .336$ | | | |

| | W_o | H_o | C_o |
|------------|-------|-------|-------|
| TEHNIK | .354 | .973 | .310 |
| NAPAD | .334 | .980 | .301 |
| OBRANA | .362 | .976 | .316 |
| STVARA | .372 | .978 | .324 |
| ODGOVO | .376 | .985 | .328 |
| ANGAZI | .316 | .958 | .276 |
| PONASA | .344 | .510 | .301 |
| OPCOCJ | .358 | .985 | .313 |
| α_o | | .852 | |

Tabela 6

KORELACIJE KOGNITIVNIH FAKTORA I SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA RUKOMETNE IGRE

| | PRECIZ | BARLOP | BKRSLO | BKRBLO | SIZBLO |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INPUT | -.072 | .294 | .299 | .146 | .301 |
| PARAL | .020 | .448 | .325 | .137 | .185 |
| SERIJ | -.061 | .343 | .257 | .073 | .067 |

Tabela 7

REGRESIJSKI KOEFICIJENTI (u stupcu), MULTIPLE KORELACIJE KOGNITIVNIH FAKTORA I SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA RUKOMETNE IGRE (ρ), F-TEST ZNAČAJNOSTI MULTIPLIH KORELACIJA (F) I ZNAČAJNOST F-TESTA (p)

| | PRECIZ | BARLOP | BKRSLO | BKRBLO | SIZBLO |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INPUT | -.751 | .461 | .585 | .685 | .837 |
| PARAL | .203 | .705 | .636 | .644 | .514 |
| SERIJ | -.628 | .539 | .504 | .341 | .186 |
| ρ | .096 | .417 | .335 | .145 | .264 |
| F | .266 | 12.806 | 6.023 | 1.111 | 5.081 |
| p | .615 | .001 | .017 | .297 | .027 |

Zahtijevana značajnost F-testa pod SRA modelom za sigurnost zaključivanja na nivou 0.05 je $p=0.017$

Tabela 8

STRUKTURA REGRESIJSKIH FAKTORA U PREDIKCIJI POJEDINOG SITUACIONO-MOTORIČKOG FAKTORA SKUPOM KOGNITIVNIH FAKTORA

| | PRECIZ | BARLOP | BKRSLO | BKRBLO | SIZBLO |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| INPUT | -.910 | .755 | .798 | .846 | .913 |
| PARAL | -.829 | .972 | .957 | .938 | .884 |
| SERIJ | -.787 | .916 | .891 | .848 | .769 |

Tabela 9

KVAZIKANONIČKI PONDERI (W), STRUKTURA PRVOG KVAZIKANONIČKOG FAKTORA (H) I KROSFAKTORA (C) KOGNITIVNIH FAKTORA (s indeksom c) I SITUACIONO-MOTORIČKIH FAKTORA (s indeksom M), POUZDANOST KVAZIKANONIČKIH FAKTORA (α) I PRVA KVAZIKANONIČKA KORELACIJA (r_{cM})

| | W_c | H_c | C_c |
|------------|-------|--------|-------|
| INPUT | .580 | .799 | .354 |
| PARAL | .660 | .958 | .403 |
| SERIJ | .478 | .889 | .292 |
| α_c | | .574 | |
| r_{cM} | | = .402 | |
| | W_M | H_M | C_M |
| PRECIZ | -.064 | .440 | -.038 |
| BARLOP | .699 | .892 | .415 |
| BKRSLO | .566 | .864 | .336 |
| BKRBLO | .232 | .732 | .138 |
| SIZBLO | .365 | .607 | .216 |
| α_M | | .541 | |

4. ZAKLJUČAK

Na uzorku od 53 muškarca, pozitivno selekcionirana s obzirom na kognitivne sposobnosti i procijenjenima kao ispodprosječnima u igri rukometa, istražene su relacije kognitivnih faktora, definiranih kao efikasnost perceptivnog (INPUT), paralelnog (PARAL) i serijalnog (SERIJ) procesiranja, i dva skupa mjera uspješnosti u rukometnoj igri.

Prvi skup mjera čine sudačke ocjene efikasnosti izvođenja tehničkih elemenata igre (TEHNIK), efikasnosti igrača u fazi napada (NAPAD), efikasnosti igrača u fazi obrane (OBRANA), ocjena produkcije originalnih rješenja u igri (STVARA), ocjena pridržavanja dogovorene taktike igre (ODGOVO), ocjena opsega i intenziteta motoričke aktivnosti tokom igre (ANGAZI), ocjena efikasnosti kontrole ponašanja u incidentnim situacijama (PONASA) i ocjena sveukupnog doprinosa konačnom rezultatu utakmice (OPCOCJ).

Drugi skup mjera uspješnosti u rukometnoj igri čine situaciono-motorički faktori izvedeni iz objektivnih testova koji sadržajem odgovaraju pojedinim elementima rukometne igre, definirani kao preciznost pogađanja nepokretne mete (PRECIZ), baratanje loptom (BARLOP), brzina kretanja s loptom (BKRSLO), brzina kretanja bez lopte (BKRBL0) i snaga izbačaja lopte (SIZBLO).

Kvazikanoničkom analizom pod QCR modelom ustanovljena je značajna prva kvazikanonička korelacija kognitivnih faktora sa skupom sudačkih ocjena ($r=0.34$), te sa skupom situaciono-motoričkih faktora rukometne igre ($r=0.40$). Regresijskom analizom pod SRA modelom, u kojoj su kognitivni faktori imali status prediktora, utvđene su značajne multiple korelacije sa sudačkim ocjenama produkcije originalnih rješenja tokom igre ($r=0.32$), pridržavanja dogovorene taktike igre ($r=0.33$) i efikasnosti kontrole ponašanja u incidentnim situacijama ($r=0.32$), te sa situaciono-motoričkim faktorima baratanja loptom ($r=0.42$) i faktorom brzine kretanja s loptom ($r=0.35$).

Utvrđene veze pretežno se mogu pripisati učešću kognitivnih funkcija, u prvom redu funkcija paralelnog procesora, u rješavanju problemnih situacija u rukometnoj igri i pri analizi povratnih informacija potrebnih za adaptivnu regulaciju gibanja.

5. LITERATURA

1. Bosnar, K. F. Prot, S. Horga, and K. Momirović: Relations between cognitive and motoric latent dimensions-redundancy analysis approach. 1st International sports dialogue, Dubrovnik, 1983.
2. Dobrić, V., J. Štalec and K. Momirović: Note on some relationships between least squares and stupid regression analysis. Proceedings of the symposium of computational statistics COMPSTAT '84.
3. Gabrijelić, M.: Manifestne i latentne dimenzije vrhunskih sportaša nekih momčadskih igara u motoričkom, kognitivnom i konativnom prostoru. Disertacija na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1977.
4. Gabrijelić, M. i sur.: Metode za selekciju i orijentaciju kandidata za dječje i omladinske sportske škole, Institut za kineziologiju, Zagreb, 1969.
5. Mejovšek, M.: Relacije kognitivnih i motoričkih sposobnosti, Kineziologija, 1979, 9, 1—2, 83—90.
6. Momirović, K., K. Bosnar i S. Horga: Kibernetički model kognitivnog funkcioniranja: Pokušaj sinteze nekih teorija o strukturi kognitivnih sposobnosti. Kineziologija, 1982, 14, 5, 63—82.
7. Momirović, K., V. Dobrić i Ž. Karaman: Canonical covariance analysis. Proceedings of the 5th International symposium «Computer at the University». Cavtat, 1983, 463—473.
8. Momirović, K. i S. Horga: Kanoničke relacije hipotetskih dimenzija izvedenih iz mjera intelektualnih i motoričkih sposobnosti. Kineziologija, 1982, 14, 5, 121—124.
9. Momirović, K. i Ž. Karaman: MAIMONID — program za konfirmativnu faktorsku analizu. Programska biblioteka SS-MAKRO, Sveučilišni računski centar, Zagreb, 1981.
10. Momirović, K., P. Šipka, B. Wolf i Z. Džamonja: Prilog formiranju jednog kibernetičkog modela kognitivnih sposobnosti. VI kongres psihologa Jugoslavije, Sarajevo, 1978.
11. Momirović, K. i J. Štalec: Some properties of a very simple model for robust regression analysis. Proceedings of the 5th International symposium «Computer at the University», Cavtat, 1983, 453-462.
12. Pavlin, K., Z. Šimenc i K. Delija: Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono-motoričkih testova u rukometu, Kineziologija, 1982, 14 izv. br. 5, 177—187.
13. Šimenc, Z. i K. Pavlin: Relacije situaciono-motoričkih faktora i ocjena uspješnosti igranja u rukometu, Kineziologija, 1983, 2 (u štampi).
14. Štalec, J. i K. Momirović: Jednostavni algoritam za analizu hipotetskih latentnih dimenzija. Kineziologija, 1982, 13, 1—2, 13—16.

Bosnar, Ksenija Pavlin, Krešimir

UDC: 159.95 : 796.322.015.8

THE RELATIONSHIP BETWEEN COGNITIVE FACTORS AND PERFORMANCE IN HANDBALL

cognitive factors / performance / handball

The relationship between cognitive factors, defined as the efficacy of perceptive (INPUT), parallel (PARAL) and serial (SERIJ) processing, and two sets of measures of performance was investigated in 53 male subjects positively selected for their cognitive abilities and judged as being below average handball players.

The first set of measures consisted of evaluations made by judges efficacy in the phase of defence (OBRANA), production of original solutions during play (STVARA), keeping in line with the agreed tactics (ODGOVO), range and intensity of motoric activity during play (ANGAZI), control of behaviour in accidental situations (PONASA) and the total contribution to the outcome of the match (OPCOCJ).

The second set of measures of performance in handball consisted of situational motoric factors extracted from objective tests relating to individual elements of the game of handball and defined as precision of hitting a non-moving target (PRECIZ), manipulation with the ball (BARLOP), speed of movement with the ball (BKRSLO), speed of movement without the ball (BKRBLO) and ball-throwing power (SIZBLO).

A quasicanonical analysis using the QCR model established a significant first quasicanonical correlation between cognitive factors and the set of judges' evaluations ($r=0.34$) and between cognitive factors and the set of situational motoric factors of handball ($r=0.40$). A regression analysis using the SRA model, in which cognitive factors had the status of predictors, gave significant multiple correlations with judges' evaluations of the production of original solutions in the game ($r=0.32$), keeping in line with agreed tactics (0.33) and control of behaviour ($r=0.32$) and with situational motoric factors, manipulation with the ball ($r=0.42$) and speed of movement with the ball ($r=0.35$).

The observed correlations can mainly be assigned to the participation of cognitive functions, primarily the function of the parallel processor in the solution of problem situations in handball and in the analysis of feedback information required for adaptive regulation of movement.

Ксения Боснар, Крешимир Павлин

UDC: 159.95 : 796.322.015.8

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ И УСПЕШНОСТИ В ИГРЕ В РУЧНОЙ МЯЧ

В выборке, состоящей из 53 мужчин высоких интеллектуальных способностей и плохо играющих в ручной мяч, проведено исследование взаимоотношения интеллектуальных факторов, определенных как эффективность перцептивного, параллельного и сериального процессоров и двух групп измерений успешности в игре в ручной мяч.

Первую группу измерений составили оценки эффективности исполнения технических элементов игры, эффективности игрока в фазе нападения, эффективности игрока в фазе обороны, оригинальности решений в игре, соблюдения договоренной тактики игры, объема и интенсивности движения игрока в течение игры, эффективности контроля поведения в инцидентных ситуациях и общей успешности в игре.

Вторую группу измерений успешности в ручном мяче представляют ситуативно-двигательные факторы, полученные из объективных тестов, которые соответствуют отдельным элементам ручного мяча, определенным как точность попадания в неподвижную цель, владение мячом, скорость движения с мячом, скорость движения без мяча и сила выброска мяча.

При помощи квазиканонического анализа под QCR моделью установлена значительная первая квазиканоническая корреляция интеллектуальных факторов и оценок судей ($r = 0.34$) и группой ситуативно-двигательных факторов игры в ручной мяч ($r = 0.40$). При помощи регрессионного анализа под SRA моделью, в котором интеллектуальные факторы имели статус предсказателей утверждены значительные мультипные корреляции с оценками оригинальности решений в течение игры ($r = 0.32$), соблюдения договоренной тактики игры ($r = 0.23$), эффективности контроля поведения в инцидентных ситуациях ($r = 0.32$) и с ситуативно-двигательными факторами владения мячом ($r = 0.42$) и скорости движения с мячом ($r = 0.35$).

Утвержденные связи в большинстве случаев зависят от интеллектуальных функций, в первую очередь, от функции параллельного процессора в решении проблемных ситуаций в ручном мяче и от эффективности анализа обратной информации необходимой для адаптивной регуляции движения.