



УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ  
ФАКУЛТЕТ ЗА СПОРТ И ФИЗИЧКО ВАСПИТАЊЕ  
ЛЕПОСАВИЋ

**СПЕЦИФИЧНОСТИ НЕКИХ АНТРОПОЛОШКИХ ДИМЕНЗИЈА  
ФУДБАЛЕРА И КОШАРКАША У ОДНОСУ НА ПОЛ**  
(Докторска дисертација)

Кандидат:  
Антонијевић Соња

Ментор:  
Проф. Др. Драган Поповић

Лепосавић, 2016. год.



UNIVERSITY OF PRIŠTINA  
FACULTY OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION  
LEPOSAVIĆ

**SPECIFICITY OF SOME ANTHROPOLOGICAL DIMENSION OF  
FOOTBALL PLAYERS AND BASKETBALL PLAYERS IN RELATION TO  
GENDER**

(Doctoral dissertation)

Candidate:

Antonijevic Sonja

Mentor:

PhD Dragan Popovic, Full professor.

Leposavic, 2016.

*Овај рад посвећујем својој деци  
Маши  
Ањи  
и  
Александру*

*Овом приликом аутор жели да се искрено, и најтоплије захвали др Драгану Поповићу, редовном професору Факултета за спорт и физичко васпитање Универзитета у Приштини, који је као ментор својим стручним знањем и стеченим искуством, а у свесрдно залагање допринео реализацији овог рада у свим фазама његове израде.*

*Аутор се овом приликом најискреније и најтоплије захваљује и свим професорима, који су својим саветима искрено допринели да се ово истраживање реализује.*

*Осим тога аутор изражава захвалност подршци и свим колегама и пријатељима који су на било који начин помогли у реализацији овог истраживања.*

*Аутор такође изражава захвалност свим управама клубова, тренерима и свим спортиста који су били укључени у ово истраживање.*

*Аутор*

## Информације о ментору и члановима комисије за оцену и одбрану

1. Ментор: др Драган Поповић, ред. проф. Универзитет у Приштини са седиштем у Лепосавићу, Факултет за спорт и физичко васпитање

2. Председник: др Хаџи Саша Илић, ван.проф. Универзитет у Приштини са седиштем у Лепосавићу, Факултет за спорт и физичко васпитање

3. Члан: др Бенин Мурић, ван.проф. Државни Универзитет у Новом Пазару, Департман за биомедицинске науке, студијски програм спорт и физичко васпитање

# САДРЖАЈ

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. УВОД</b> .....  | <b>7</b>   |
| 1.1. Карактеристике и развој фудбала .....                  | 9          |
| 1.2. Карактеристике и развој кошарке .....                  | 16         |
| 2.1. Кибернетички модел морфолошких карактеристика .....    | 24         |
| 2.2. Кибернетички модел моторичког функционисања .....      | 27         |
| 3.1. Истраживања морфолошких карактеристика .....           | 34         |
| 3.2. Истраживање морфолошких карактеристика фудбалера ..... | 37         |
| 3.3. Истраживања морфолошких карактеристика кошаркаша ..... | 45         |
| 3.4. Истраживања моторичких способности .....               | 49         |
| 3.5. Истраживање моторичких способности фудбалера .....     | 54         |
| 3.6. Истраживање моторичких способности кошаркаша .....     | 69         |
| <b>4. ПРЕДМЕТ, ПРОБЛЕМ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....  | <b>84</b>  |
| 4.1. Предмет и проблем истраживања .....                    | 84         |
| 4.2. Циљ и задаци истраживања .....                         | 84         |
| <b>5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....                        | <b>85</b>  |
| <b>6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА</b> .....                          | <b>86</b>  |
| 6.1. Узорак испитаника .....                                | 86         |
| 6.2. Узорак варијабли .....                                 | 86         |
| 6.2.1. <i>Морфолошке карактеристике</i> .....               | 86         |
| 6.2.2. <i>Моторичке способности</i> .....                   | 91         |
| 6.3. Методе обраде резултата .....                          | 108        |
| <b>7. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА</b> .....                       | <b>143</b> |
| 7.1. Структура морфолошких димензија фудбалера .....        | 145        |
| 7.2. Структура морфолошких димензија фудбалерки .....       | 151        |
| 7.3. Структура моторичких способности фудбалера .....       | 155        |
| 7.4. Структура моторичких способности фудбалерки .....      | 160        |
| 7.5. Структура морфолошких димензија кошаркаша .....        | 165        |
| 7.6. Структура морфолошких димензија кошаркашица .....      | 170        |

|  |            |
|--|------------|
| 7.7. Структура моторичких способности кошаркаша.....                                   | 175        |
| 7.8. Структура моторичких способности кошаркашица .....                                | 179        |
| 7.9. Дискриминативна анализа морфолошких димензија фудбалера и<br>кошаркаша.....       | 183        |
| 7.10. Дискриминативна анализа морфолошких димензија фудбалерки и<br>кошаркашица .....  | 185        |
| 7.11. Дискриминативна анализа моторичких способности фудбалера и<br>кошаркаша.....     | 187        |
| 7.12. Дискриминативна анализа моторичких способности фудбалерки и<br>кошаркашица ..... | 192        |
| <b>8. ЗАКЉУЧАК.....</b>  | <b>196</b> |
| <b>9. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА И МОГУЋНОСТ ГЕНЕРАЛИЗАЦИЈЕ .....</b>                          | <b>220</b> |
| 9.1. Практична вредност истраживања.....   | 220        |
| 9.2 Могућност генерализације резултата .....   | 221        |
| <b>LITERATURA.....</b>   | <b>222</b> |

# 1. У В О Д

Фудбалска игра у данашњем облику стара је нешто више од сто година. Међутим, према историјским подацима утврђено је да су и у давној прошлости постојале разне игре са лоптом које се могу сматрати претечама фудбала. Фудбал спада у оне спортске гране које у највећем степену доприносе свестраном развоју организма.

Савремени фудбал достигао је висок степен развоја па због тога и тражи играче са новим квалитетима, захтева нову методологију и методику у формирању фудбалера, тражи коректнију и свестранију селекцију, односно кандидате који ће моћи у свих деведесет минута издржати физичке напоре. Данашњи фудбал захтева од фудбалера да буду снажнији, бржи и издржљиви, али исто тако да солидно владају свим елементима фудбалске игре, јер се само тако може доћи до врхунског резултата. У суштини профил савременог играча, односно структура његових потенцијала мора бити усаглашена са структуром и специфичностима моторне активности у фудбалској игри. Да би играч могао да испуни све захтеве мора да поседује добру физичку спремност. Пракса нам сваког дана показује да је добра физичка спрема предуслов за оптималну реализацију технике и свих других играча потенцијала. Ни најбољи техничар, ни најдаровитији, ни најмаштовитији играчи, не могу бити довољно ефикасни нити се успешно могу укључивати у све фазе игре, уколико не поседују и одговарајуће физичке квалитете. Због тога, физичка припрема у савременом схватању фудбалске игре представља једну од најзначајнијих компонената тренажног процеса.

Развој квалитетног кошаркаша карактеришу различити садржај, обим оптерећења и интензитети рада. Једна од најпопуларнијих спортских игара на нашем поднебљу је кошарка. Кошарком се баве сви узрасти спортски активне популације, а највиша спортска достигнућа на репрезентативном и клубском нивоу, како на нашој тако и на интернационалној сцени, красе ову атрактивну спортску игру.

Снажна експанзија овог спорта праћена је широм света, а и код нас је створила услове да се подстакне развој и унапређење научно методских основа тренажног рада и свих осталих чинилаца везаних за унапређење врхунског спортског стваралаштва.

У кошарци, као и у другим популарним спортским играма код нас, научне методе и могућности научног фундаирања тренажног рада се веома споро прихватају. Иако су стручњаци из наше области највише едуковани за сегмент моторике, њихова се активност не своди само на утицај на подпростор моторичких способности антрополошког простора.

Врхунска спортска достигнућа резултат су читавог низа чиниоца, од наслеђа до спортског тренинга. Одређивање структуре димензија који дефинишу кошаркашку игру, као и истраживање њихових релација са антрополошким димензијама различитог ранга, такмичење кошаркаша постаје проблем. Читав низ различитих научних дисциплина (спортска физиологија, биомеханика, кинезиологија), настоји да утврди механизме и способности за сваки појединачни спорт и спортске дисциплине. Успех у игрању кошарке као и у другим спортовима, зависи од већег броја антрополошких димензија. Њихови су односи различити у зависности од врсте спорта. Један од начина учествовања научника и стручњака из тих научних дисциплина у креирању врхунских резултата, свакако је дијагноза тренираности, односно тестирање различитих карактеристика и способности спортиста.

Познато је да кошарка својом структуром игре фаворизује играче одређених антрополошких карактеристика. Резултати великог броја истраживачких радова у подручју спорта и сродних научних области потврђују да је до сада, у задовољавајућем обиму, проучена проблематика сложености структуре развитка, адаптације и реакције људског организма на психофизичка оптерећења, којима је изложен за време процеса тренирања и такмичења.

Развој кошарке у светским размерама перманентно мотивише научне раднике и тренере да проналазе и усавршавају средства и методе у раду са кошаркашима. Ефекти који се постижу у процесу тренинга зависе од многобројних чиниоца, а највише од правременог усмеравања и избора потенцијалних кошаркаша.

Формирање и школовање квалитетних кошаркашких играча, данас се спроводи систематски кроз неколико основних фаза. Због високих захтева којима данас врхунски спорт оптерећује спортисту, започиње рано (још у пионирском узрасту).



Да би се утврдиле валидне разлике између антрополошких карактеристика фудбалера и кошаркаша као и фудбалерки и кошаркашица, а у циљу програмирања тренинга и праћења успешности процеса такмичења, потребна су шира истраживања.

### ***1.1. Карактеристике и развој фудбала***

Историјски извори говоре да се прва игра лоптом појавила код кинеза. Кинески император Хуанг Ти, познат као ујединитељ кинеске империје, (живео пре око 3.000 година), подстицао је упражњавање борбене игре “лоптом“ под именом “цу–ки“, (зу–ки) (цу–гурати) (ки–лопта). Уверен је био да ће кроз ову игру његови војници бити физички спремнији. Лопта је била од коже, пуњена перјем и крзном животиња. Убрзо је ова игра постала популарна у народу. Игра се састојала из две екипе, постављене један насупрот друге, гурале лопту свим деловима тела, забрањено је било ношење у рукама, а у правцу бамбусових трски. Победник је била екипа која би прва протерала лопту између бамбусових трски. Учествовало је велики број играча, али тачан број није био познат. Из Кине ова игра се даље шири у Јапан.

Такође су стари Грци упражњавали игру са лоптом под именом ЕПИСКУРОС. Играла се са малом пуњеном лоптом и већом од животињске бешике, која је била опшивена кожом. Оштру и грубу игру лоптом упражњавали су и римски легионари, а игра је била слична грчкој игри. Почетком XIX века у енглеским школама појављује се игра са лоптом. Игра се одвијала без правила и без оних који регулишу права у контакту са лоптом. 1862. год. су издата прва фудбалска правила.

1919. год. новонастала државна заједница Срба, Хрвата и Словенаца формирала је Фудбалски савез Југославије, а 1923. год. постала члан FIFA-е.

Савремени фудбал достигао је висок степен развоја, па због тога и тражи играче са новим квалитетима, захтева нову методологију и методику у формирању фудбалера, тражи коректнију и свестранију селекцију, односно кандидате који ће моћи у свих 90 минута издржати велике физичке напоре.

Данашњи фудбал захтева од фудбалера да буду снажни, брзи и издржљиви, а исто тако да солидно владају свим елементима фудбалске игре, јер се само тако може доћи до врхунског резултата. У суштини профил савременог играча, односно структура његових

потенцијала мора бити усаглашена са структуром и специфичностима моторне активности у фудбалској игри. Савремена фудбалска игра захтева играча који се одликује низом специфичности психосоматског статуса. Ове специфичности понајвише се односе на моторичке и техничке потенцијале, а обухватају и остале димензије његове личности: морфолошке, функционалне, когнитивне итд. Играч без одговарајућих морфолошких и моторичких способности не може да поднесе захтеве врхунског фудбала. Успех у фудбалу зависи и од тога како се индивидуалне карактеристике појединог фудбалера уклапају у целини и чине хомогену екипу.

## ***Женски фудбал***

Игре које су се темељиле на шутирању лопте одигравале су се у многим земљама током историје. Најстарија игра о којој постоје важећи документи јесу Тују, помиње се током војних вежби за време династије Чин у Кини (255-206. пне). У Кини се овај спорт играо са кожном лоптом која је била напуњена перјем и длакама. Циљ је био пребацити лопту кроз отвор од 30-40 цм у малу мрежицу која је била окачена на два бамбусова штапа. Већ тада је била одређена да се руке не смеју користити и игра је остала наредних 700-800 година популарна и римљани су је донели на просторе Велике Британије.

Фудбал се званично почео играти 1863.год у Енглеској. Сада је преко 45 милиона жена као фудбалерке регистровано у FIFA. На 3. светском првенству за жене у САД-у, на финалној утакмици између САД-а и Кине, било је преко 100.000 гледалаца. Појава све већег броја женских екипа и организација, натерали су фудбалске спортске раднике да се озбиљније позабаве питањем женског фудбала. Тврдње појединаца да се фудбал као спортска грана не одговара женским конституционим карактеристикама и функционалним способностима, свакодневно се негирају успесима које жене постижу у фудбалу.

## ***Настанак женског фудбала***

Већ у 12.веку су и жене, као и мушкарци, учествовале у игри званој Соул, претеће данашњег фудбала. Прва незванична утакмица за жене одиграна је крајем 17. века у Шкотском граду Инвереск између удатих и неудатих, жене које су удате госпође добиле су у своју корист. Прва званична утакмица фудбалерки одиграна је 23.марта.1895.године. Екипа Северне Енглеске играла је против Јужне Енглеске и завршила се резултатом 7:1,

пратило ју је око 10.000 људи. Иако је женски фудбал имао своје прво златно доба у Великој Британији почетком 1920-их, када су неке утакмице имале више од 50.000 гледалаца 5.децембра 1921, енглески фудбалски савез изгласао је забрану игре. Забрана је отказана у јулу 1971.год. У августу 1917.године одигран је турнир између женских екипа чије су играчице биле раднице оружаног складишта на североистоку Енглеске. Његов званични назив је био Tina&Wear Tees Alfred Wood Munitionettes Cup

Први освајач трофеја су биле Blith Spartans, које су поразиле Bolckovo Vaughan са 5:0 у утакмици одиграној у Middlesbraon 18.маја.1918. А турнир је одржан две године за редом. Број играча у последњих 5 година је утростручен. Европска првенства се играју од 1982.године. И светско првенство за жене организовано је 1991.године у Кини. Док се европска првенства играју од 1989.године. Сада је женски фудбал најпопуларнији у САД-у, масован је и у Норвешкој, Шведској, Финској, Данској, Немачкој, Белгији, Италији, Француској, врло популаран у Кини, Јапану, Кореји, Аустралији. Осваја просторе Бразила, Аргентине, Перуа, Уругваја, Алжира, Израела, Русије, Јордана, Ирана. Стиче популарност и у другим земљама, па и на Балкану у Румунији, Бугарској, Србији.

### ***Светско првенство у фудбалу за жене***

Светско првенство за жене једно од најмлађих међународних такмичења. Женски фудбал је славио истински долазак у новембру 1991.године када је рођено Светско фудбалско првенство за жене на иницијативу тадашњег FIFA председника Др. Жоао Агеланџ. Прво светско првенство за жене играло се у најмногољуднијој земљи Кини, учествовало је 12 репрезентација. Американке су освојиле титулу првака, победивши Норвешку са 2:1 пред 65.000 гледалаца на стадиону Тианхе у Гуангђоу.

FIFA Womens Worl Cup је такмичење које се одржава сваке четврте године. Организатор је светска фудбалска организација FIFA. Од 1970 до 1988.године одржано је 8 незваничних првенства. На светском првенство у фудбалу 1986.године у Мексику је договорено да се 1991.godine одржи прво светско првенство у фудбалу за жене. За земљу домаћина је одређена Кина. У Кини је требало да се 2003. одржи четврто првенство али је због епидемије SARS-а пребачено у САД, а Кина је домаћин 2007.године. На садашњим првенствима само 6 репрезентација је освајало злато.

Победници Светских првенстава за жене:

1) 1991 домаћин Кина: Финале САД-Норвешка 2:1

Победник је екипа САД

Утакмица за треће место Шведска-Немачка

1) САД 2) Норвешка 3) Шведска 4) Немачка

2) 1995 домаћин Шведска: Финале Норвешка-Немачка 2:0

Победник је екипа Норвешка

Утакмица за треће место САД-Кина 2:0

1) Норвешка 2) Немачка 3) САД 4) Кина

3) 1999 домаћин САД: Финале САД-Кина 0:0 продужеци 5:4 пенали

Победник је екипа САД

Утакмица за треће место Бразил-Норвешка 0:0 продужеци 5:4 пенали

1) САД 2) Кина 3) Бразил 4) Норвешка

4) 2003 домаћин САД: Финале Немачка-Шведска 2:1 (златни гол)

Победник је екипа Немачка

Утакмица за треће место САД-Канада 3:1

1) Немачка 2) Шведска 3) САД 4) Канада

5) 2007 домаћин Кина: Финале Немачка-Бразил 2:0

Победник је екипа Немачке

Утакмица за треће место САД-Норвешка 4:1

1) Немачка 2) Бразил 3) САД 4) Норвешка

6) 2011 домаћин Немачка: Финале Јапан-САД 2:2 продужеци 3:1 пенали

Победник је екипа Јапана

Утакмица за треће место Шведска-Француска 2:1

1) Јапан 2) САД 3) Шведска 4) Француска

7) 2015 домаћин Канада: Финале САД-Јапан 5:2

Победник је екипа САД-а

Утакмица за треће место Немачка-Енглеска 0:1

1) САД 2) Јапан 3) Енглеска 4) Немачка

Биланс медаља

САД : 3 злата, 1 сребро, 3 бронзе

Немачка. : 2 злата, 1 сребро, 0 бронзе  
Норвешка : 1 злато, 1 сребро, 0 бронза  
Јапан : 1 злато, 1 сребро, 0 бронза  
Шведска : 0 злато, 1 сребро, 2 бронзе  
Бразил : 0 злато, 1 сребро, 1 бронза  
Кина : 0 злато, 1 сребро, 0 бронза

2015.године одржало се Светско првенство за жене. FIFA је доделила Канади организацију светског шампионата за жене (2015 године). Канада је остала једини кандидат за домаћина, пошто је Зимбабве одустао због лоше инфраструктуре. Актуелни првак света у фудбалу у женској конкуренцији је репрезентација Немачке.

### ***Европско првенство за жене***

Од 1982 до 1984.године није било организовано турнира, него су репрезентације играле по групама кући и у гостима против сваког из групе. Тако су биле организоване и полуфиналне утакмице, те и само финале. Прва финална утакмица играла се у Гетеборгу 21.05.1984.године и сјајна Pia Sundhage једина постиже гол и доноси Шведској победу. У реваншу, Енглеска је поравнала резултат, али су Швеђанке ипак славиле након једенаестераца.

1983/84 Шведска, Шведска-Енглеска 1-0 реванаш Енглеска-Шведска 1-0 пенали 4-3  
Шведска

1984/87 Норвешка, Норвешка-Шведска 2-1 полуфинале Енглеска-Италија

1987/89 Немачка, Немачка-Норвешка 4-1 полуфинале Италија-Шведска

1989/91 Немачка, Немачка-Норвешка 3-1 полуфинале Данска-Италија

1991/93 Норвешка, Италија-Норвешка 0-1 полуфинале Данска-Немачка

1993/95 Немачка, Немачка-Шведска 3-2 полуфинале Енглеска-Норвешка

1995/97 Немачка, Немачка-Италија 2-0 полуфинале Шпанија-Шведска

1999/01 Немачка, Немачка-Шведска 1-0 полуфинале Данска-Норвешка

2003/05 Немачка, Немачка-Норвешка 3-1 полуфинале Финска-Шведска

2006/09 Финска, Немачка-Енглеска 6-2 полуфинале Холандија-Норвешка

2009/13 Финска, Немачка-Енглеска 1-0 полуфинале Норвешка-Холандија

2013/14 Шведска, Немачка-Норвешка 1-0 полуфинале Данска-Шведска

2014/17 Холандија

## ***U E F A Женска историја лига шампиона***

На састанку у Паризу 23. маја.2000.године извршни комитет UEFA усвојила је предлог да се уведе европска женска клубска такмичења а самим тим настала је UEFA, лига шампиона за жене. У сезони 2009/10 је покренут као UEFA лига шампиона по одлуци у децембру 2008.године.

Прво такмичење одржано је у 2001/02 под називом UEFA женски куп .

2001/02-1 ФФК ФРАНКУРТ-УМЕО ИК

2002/03-УМЕО ИК-ФОРТУНА ХЈОРРИНГ 7-1

2003/04-УМЕО ИК-ФФК ФРАНКУРТ 8-0

2004/05-1 ФФЦ ТУРБИНЕ ПОТСДАМ-ЂУРГАРДЕНАЛВСЈО 5-1

2005/06-1 ФФК ФРАНКУРТ-1 ФФЦ ТУРБИНЕ ПОТСДАМ 7-2

2006/07-АРСЕНАЛ ЛФЦ-УМЕО ИК 1-0

2007/08-1 ФФК ФРАНКУРТ-УМЕО ИК 4-3

2008/09-ФЦР ДУИСБУРГ 2001-ЗВЕЗДА 2005 ПЕРМ 7-1

2009/10-1 ФФЦ ТУРБИНЕ ПОТСДАМ-ОЛИМПИК ЛИОН 0-0 пенали 7-6

2010/11-ОЛИМПИК ЛИОН-1 ФФЦ ТУРБИНЕ ПОТСДАМ 2-0

2011/12-ОЛИМПИК ЛИОН-ФФЦ ФРАНКФУРТ 2-0

2012/13-ВОЛФСБУРГ-ОЛИМПИК ЛИОН 1-0

2013/14-ВОЛФСБУРГ-ТУРЕСО 4-3

2014/15-ФФЦ ФРАНКФУРТ-ПАРИС ПГ 2-1

## ***Историјски развој женског фудбала код нас***

Документација о историјским подацима развоја женског фудбала у нашој земљи је веома скромна. Почетком седамдесетих година са местом и рођењем женског фудбала на просторима бивше Југославије. Загреб је имао податак, слике и валидне историјске информације, да је прва утакмица женских тимова одиграна 1938.године, када су се

састале екипе из овог града и Брна. Међутим, историчар Драгољуб Мирчевић је 1972.године објавио и пренео информацију из Нишког гласника да је 02. априла. 1924.године одиграна прва утакмица два женска фудбалска тима. Симон Милчић је 1974.године писао у нишим „Народним новинама“ објавиши краћи текст и слику коју је добио од чика Симе а који је убрзо умро па се губи сваки траг овом податку. Женски фудбал се почео играти крајем деветнаестог века, тачније 1895.године, када је у Лондону основан British Ladies Football Club па се може рећи да је острво колевке фудбала уопште како мушког тако и женског фудбала.

После првих утакмица женског фудбала тадашњи режим Краљевине Југославије о заштити државе забранио је женама да се баве спортом, па је тако срушена иницијатива да се женски фудбал још тада развија. После другог светског рата, поново се јављају иницијативе да се формирају женски клубови у Београду, Загребу, Сплиту, Сарајеву, Љубљани. У Нишу је забележен један такав сусрет на стадиону “Железничара”, између две београдске екипе Чукарничког и Дорћола, која је завршена резултатом 3-3.

Ипак најважнији талас женског фудбала почиње 1969.године и готово стотињак клубова на простору Југославије се региструје и започиње такмичење.

У Србији су клубова: ЖФК „Змај“ (Земун), ЖФК „Слобода“, ЖФК „БСК“, ЖФК „Полет“, ЖФК „Студенски град“ (Београд), ЖФК „Слобода“ (Кула), ЖФК „Естетика“ (Нови Сад), ЖФК „Први Октобар“ (Чачак), ЖФК „Јединство“ (Врање), ЖФК „Рудник“ (Горњи Милановац), ЖФК „Машинац“ (Ниш). Многе иницијативе, међутим нису завршене формирањем клубова јер није било разумевања у срединама где су се оне јављале. Почетком 72.године одржан је састанак женских фудбалских клубова у Крагујевцу који је сазвао Властимир Милисављевић али се клубови нису договорили око кључних питања, па су у наставку фигурирана три удружења и три такмичења, независно једна од других. Центри су били у Сарајеву, Београду и Крагујевцу.

Фудбалски савез Југославије је на конференцији у Београду 15.јула.1972.године донео декларацију о признању женског фудбала, у саставу своје организације, али се проблем није решио. Ова одлука донета је на захтев FIFA како би се масовни покрет девојака у фудбалу, ставио под окриљем ове организације, али ФСЈ није предузимао ништа да се покрет организује и развија. Шта више, били су велики и неочекивани отпори у самој организацији. На иницијативу женског фудбалског клуба „Машинац“ 2 и 3.

ноцембра.1974.године одржано је саветовање женских фудбалских клубова у Нишу, на коме су утврђени јединствени закључци, па је оснивачка скупштина Удружења женских фудбалских клубова одржана 14 и 15. децембра. 1974. године у Суботици на Палићу. Седиште је било у Љубљани а први председник је Janez Kranje. Прво првенство одржано је у такмичарској 1974/75 године а Куп 1975.године. Од тада непрекидно постоји и званични шампионат у Југославији а касније у Србији.

ФК“Машинац“ је један од ретких клубова, који је играо бројне утакмице, афирмисао фудбал у Југославији, стављао до знања многим спортским званичницима како интерес за женски фудбал постоји, а уз то и квалитет. Нишки клуб је 1989.године на престижном интернационалном турниру у француском граду Ментону, као представник ФСЈ и државни првак начинио сензацију освајањем првог места и титуле незваничног првака Европе. У финалу је са 3-0 надигран шампион Француске Сен Морс.

Клуб који је сезоне 1983/84 суверено владао на Југословенским просторима и само три пута до сезоне 2009/2010 године допустио да ривалке стигну до титуле првака, с разлогом се сматра локомотивом развоја женског фудбала у Србији а понајпре на територији ФСРИС. У последње три сезоне Спартак је искористио невоље клуба „Машинац“ у обезбеђивању финансијских средстава и освојио три титуле првака и два Купа.

## ***1.2. Карактеристике и развој кошарке***

Кошарка је веома популаран спорт у целој свету и постала је масовни спорт. Своју масовност и популарност кошарка је придобила развојем из једне једноставне игре у веома интересантан и атрактиван спорт.

Једна од основних карактеристика кошарке је динамика. САД је колевка ове популарне игре, убедљиво предњаче као кошаркашка нација, а када је реч о квалитету, српска кошарка је у светском врху. Кошарка је настала 1891. у граду Springfieldу државе Massachusetts (САД), када је Dr. James Naismith на конгресу педагога YMCA колеџа, добио задатак да измисли игру која би се упражњавала у зимском периоду, не би ли некако повећао интересовање студената за спортске активности у сали.

Dr. James Naismith је широм света познат као изумитељ кошарке. Рођен је 1861.год. у Raysajtoymship, близу Almonte у Канади.



Концепт данашње игре који носи кошарка је настао још у време Naismitovih школских дана, када је у школи играо дечију игру “Патка на рамену” (Дуцк-он-а-роцк). Требало је погодити “патку” која је стајала на великом камену, гађајући је другим каменом.

По завршетку школовања почиње да ради као наставник биологије и физичког васпитања на MC GIK Универзитету, у Монтреалу.1891.год. прелази на Training school ур у Springfieldy, Massachysetts, САД, где је и кошарка рођена.

У Springfieldy Dr. Naismith се суочио са проблемом проналаска спортске игре која ће се играти у затвореном простору у току хладних зима, јер Лингов систем вежбања (марширање, гимнастика) није задовољавао спортски дух студената. У почетном истраживању, Dr. Naismith се определио за екипни спорт и искористио комбинације већ постојећих игара. Желео је да направи такву игру која ће искористити вештине и способности студената.

Његово истраживање је показало да су тимске игре популарне код студената из следећих разлога:

1. могућност играња на свим теренима
2. магична привлачност лопте
3. сталне (непокретне) мете (циљ је увек на истом месту)
4. равнотежа између напада и одбране

Кошарка је у почетном стадијуму била далеко једноставнија од оне коју данас познајемо. Имала је тринаест правила заснованих на четири принципа:

1. округла лопта
2. забрањено ношење
3. трчање са лоптом
4. контакт са противничким играчима

Играч може да заузме место било где на терену, а циљ игре је кош (био је уздигнут на 3.05цм). Нова игра је званично демонстрирана 1891.год. и ова година се сматра годином рођења новог спорта. Прва утакмица је одиграна 20.01.1892.год. Кошарка је прешла

огроман пут и постала једна од најдинамичнијих спортских игара са врло сложеним правилима. У циљу да се сачува дух кошарке и њена динамичност, кошаркашка правила се перманентно мењају и прилагођавају новим захтевима и играчким могућностима.

Милиони људи се организовано баве кошарком. FIBA има 178 земаља чланица, а NBA лига 27 екипа, огромна спортска империја светских размера.

Кошарка је веома комплексна, динамична игра, са непрекидним брзим преношењима, акција са једног коша на други кош у којој екипа побеђује постизањем већег броја кошева од противничке екипе.

”Кошарка може да се дефинише као полиструктурни комплексни спорт, са основном карактеристиком непрекидног сукобљавања две групе играча на релативно малом простору у односу на број играча, јер су интереси играча једне екипе увек различити од интереса играча противничке екипе”

За савремену спортску праксу, науку и теорију спортског тренинга у кошарци треба да се утврде димензије личности, које су за кошарку најважније антропометријске карактеристике, а посебно лонгитудинална димензионалност скелета. Поред антропометријских димензија и моторичких способности, од значаја за успех у овом динамичном спорту јесу: прецизност, брзина и експлозивна снага.

## ***Историјат кошарке за жене***

Аналогно проблему наставе у зимском периоду код студената, постојао је проблем и међу женским студентима, тако да наставница физичког васпитања мис Sandy Berenson пише у Службеном гласнику :

„Кошарка је дошла у време када смо сви тражили игру за девојке, која би била интересантна тимска игра и која би развијала снагу и издржљивост“. Познато је да је кошарка смишљена и конструисана тако да би је играли мушкарци, због недовољно занимљивих активности на часовима физичког васпитања у сали, али само две недеље после њеног постанка почеле су и девојке да је играју. Женска кошарка, која је настала из исте потребе као и код мушкараца, на свом путу наилазила је на препреке које су огледале у изолованости физичког васпитања за студенткиње (проблем коедукације) и конзервативних правила лепог понашања која нису дозвољавала да се девојке појављују у

шорцевима пред супротним полом. Пуритански дух који је тада владао у тој средини, није дозвољавао просто копирање кошарке коју су играли мушкарци, зато су наставнице физичког васпитања морале да уврсте разне модификације правила игре. Поменуте промене и модификације правила кошарке у одређеној мери су раздвајале развојни пут мушке и женске кошарке дуго година. У почетку кошарка код студенткиња није заостајала за развојем, ове игре међу студентима. Два месеца по настанку нове игре младе учитељице замолиле су Naismitha за прилику да и оне пробају да играју ту нову игру.

Naismith није имао ништа против и ускоро затим је стигла читава група девојака. О томе Naismith у својим белешкама каже:

„Никада нећу заборавити како су те девојке изгледале у својим дугим хаљинама и широким рукавима! Готово су све имале подругљив смешак на лицу, али упркос томе узеле су лопту и почеле да бацају у корпе. За њих нису важила никаква правила. Честа је слика била да је нека од девојака зграбила лопту и носила је преко пола терена да би је бацила у кош.

Прва женска утакмица одиграна је на YMCA колеђу само неколико месеци после прве званичне утакмице коју су одиграли мушкарци, такође на истом колеђу у Springfieldy. Главни поборник женске кошарке била је већ споменута мис Sandy Bernston, шеф катедре за физичко васпитање на Smith колеђу. Она је активно учествовала у унапређењу женске кошарке и њено име је везано за напредак кошарке дуги низ година у најлепшем светлу. Кошаркашке утакмице женских екипа на њеном колеђу биле су праве мале свечаности, па је сала за ту прилику била одговарајуће декорисана заставицама. Правила лепог понашања нису дозвољавала мушким лицима приступ као гледаоцима, јер су девојке биле обучене у шорцевима, а какви су то шорцеви илуструју фотографије из тог времена. Женска кошарка у рукама жена одмах почиње да добија неке специфичности за које се због владајућег духа мушкараца сматрало да су неопходне. James Naismith у својим белешкама објашњава како је због неспоразума, или дословно схваћеног описа функције појединих играча дошло до појаве троделног игралишта, које је дуго, заједно са правилима која су из тога проистекла, била званична верзија кошарке: Извесна мис Klara Ver, наставница са Newcomb колеђа из New Orleansa, видела је нацрт терена за кошарку који је био објављен 1893.године на коме је игралиште било подељено двама линијама на три дела да би се начелно објаснио положај играча који су, били подељени према функцијама на одбрану, централне играче у

средини и нападаче. Ове условне линије она је буквално схватила као граничне линије, те је та верзија била званично прихваћена за женске екипе. Тако раздвојене играчице нису смеле да излазе из својих поља. Игра мушкараца била је у то време претерано груба за fine младе даме по колеђима, те су наставнице попут поменуте мис Бер, вршиле сопствене модификације и иновације до те мере да се кошарка у многим крајевима САД није могла препознати. Посматрајући њихову игру на два коша, поред спонтане занесености девојака непознатом темпераментном игром, непримењивања правила игре, неприкладне “спортске” одеће која се састојала од дугих хаљина широких рукава, на спортског учитеља Dr. James Naismitha незабораван утисак оставила је надарена мис Šerman која је примењујући индивидуални “пресинг” постала његова супруга.

Од самог настанка у женској кошарци, као што је већ речено, било је много промена, које су на крају од кошарке за жене начиниле досадан и неизван спорт, те је заиста била потребна интервенција здравих бистрих умова, која би и женској кошарци дала онај полет који је имала пре модификација које је увела мис Бер. Тек је 1938. године изједначена женска са мушком кошарком у САД тиме што је коначно победила идеја да све играчице имају иста права у нападу и у одбрани. Интересантан је случај да се у једној земљи кошарка јавља управо преко женске омладине. Таква је појава у Енглеској (1895), где се на колеђу у Лондону уводи прво женска кошарка, а у Немачкој је 1897. године био први семинар кошарке за жене у Европи.

Пуритански дух који је тада владао у тој средини, није дозвољавао просто копирање кошарке коју су играли мушкарци, тако да су наставнице физичког васпитања морале да врше модификације правила игре. Такве промене и модификације правила кошарке у одређеној мери су раздвајале развојни пут мушке и женске кошарке дуго година. Прво светско првенство женских националних екипа одржано је у Њилеу, давне 1953. године.

### ***Европска првенства у кошарци***

1. 1938-1) место Италија, 2) место Литванија, 3) место Пољска
2. 1950-1) место Совјетски Савез, 2) место Мађарска, 3) место Чехословачка
3. 1952-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Мађарска
4. 1954-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Бугарска
5. 1956-1) место Совјетски Савез, 2) место Мађарска, 3) место Чехословачка

- 6.1958-1) место Бугарска, 2) место Совјетски Савез, 3) место Чехословачка
- 7.1960-1) место Совјетски Савез, 2) место Бугарска, 3) место Чехословачка
- 8.1962-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Бугарска
- 9.1964-1) место Совјетски Савез, 2) место Бугарска, 3) место Чехословачка
- 10.1966-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Немачка
- 11.1968-1) место Совјетски Савез, 2) место Југославија, 3) место Пољска
- 12.1970-1) место Совјетски Савез, 2 ) место Бугарска, 3) место Чехословачка
- 13.1972-1) место Совјетски Савез, 2) место Бугарска, 3) место Чехословачка
- 14.1974-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Италија
- 15.1976-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Бугарска
- 16.1978-1) место Совјетски Савез, 2) место Југославија, 3) место Чехословачка
- 17.1980-1) место Совјетски Савез, 2) место Пољска, 3) место Југославија
- 18.1981-1) место Совјетски Савез, 2) место Пољска, 3) место Чехословачка
- 19.1983-1) место Совјетски Савез, 2) место Бугарска, 3) место Мађарска
- 20.1985-1) место Совјетски Савез, 2) место Бугарска, 3) место Мађарска
- 21.1987-1) место Совјетски Савез, 2) место Југославија, 3) место Мађарска
- 22.1989-1) место Совјетски Савез, 2) место Чехословачка, 3) место Бугарска
- 23.1991-1) место Совјетски Савез, 2) место Југославија, 3) место Мађарска
- 24.1993-1) место Шпанија, 2) место Француска, 3) место Мађарска
- 25.1995-1) место Литванија, 2) место Словачка Република, 3) место Немачка
- 27.1999-1) место Пољска, 2) место Француска, 3) место Русија
- 28.2001-1) место Француска, 2) место Русија, 3) место Шпанија
- 29.2003-1) место Русија, 2) место Чехословачка, 3) место Шпанија
- 30.2005-1) место Русија, 2) место Русија, 3) место Шпанија
- 31.2007-1) место Русија, 2) место Шпанија, 3) место Белорусија
- 32.2009-1) место Француска, 2) место Русија, 3) место Шпанија
- 33.2011-1) место Русија, 2) место Турска, 3) место Француска
- 34.2013-1) место Шпанија, 2) место Француска, 3) место Турска
- 35.2015-1) место Србија, 2) место Француска, 3) место Шпанија

Најкориснија играчица на европском првенству 2015.године била је Ана Дабовић.

Европско првенство у кошарци за жене Eurobasket Women је кошаркашко такмичење на ком учествују најбоље женске репрезентације из Европе. Под патронатом је FIBA Европе и одржава се на сваке две године. Европско првенство се користи као квалификациони турнир за пласман на Светско првенство и Олимпијске игре.

### ***Одлике и разлике код жена и мушкараца у кошарци***

Савремени спорт, нарочито његово професионално бављење подразумева и тенденцију све већег смањивања граница између полова, тј, постизања све бољих или већих резултата жена у појединим спортским дисциплинама. Европски и светски рекорди спортскиња се приближавају скорашњим мушким рекордима. Са друге стране, у спортским играма као што су фудбал, кошарка, рукомет, одбојка и неке друге спортске игре, правила су идентична за жене и мушкарце (осим висине мреже у одбојци). Ту се подразумева физички аспект, као што су: дужина трајања утакмица, меча, дужина трајања одмора између два полувремена, као и остала специфична правила сваке игре.

Успех у било ком спорту, па и кошарци, зависи пре свега од биолошког и здравственог статуса спортисте (функционисања органа и физиолошких система), који су у великој мери генетски предодређени. Границе људског организма у спорту су, практично, недостижне, јер се рекорди стално побољшавају и реално се поставља питање да ли их уопште има. Функционални аспект подизања капацитета срца који је од посебног значаја за подношење физичких оптерећења типа издржљивости, а примарно је одређен волуменом срца и његовом фреквенцијом. Моторичке способности жене уопште, нису ни мале ни ограничене, као што се често мисли и говори, међутим у поређењу са физичким способностима мушкараца, оне су мање. После изнешеног на разлике и сличности између полова утичу ендогени и егзогени фактори. Код ендогених чинилаца, нарочито значајно место има генетски фактор, тј. диспозиција, као и са њим коресподентни фактори: раса, пол, ендокрини систем и ефекторна ткива са органима. У егзогене факторе првенствено спадају: телесно, физичко вежбање, социјално економски и географско климатски услови као и услови који одликују годишња доба са становништва антропологије, ендогени и егзогени фактори развоја узајамни и релативно усклађеним деловањем регулишу карактеристике човека, његов развој и понашање. Код спортиста и спортисткиња односи у

простору антропометријских карактеристика могу бити разноврсни, мада су, углавном, вредности веће код спортисткиња.

Жене постижу све веће резултате у појединим спортским дисциплинама. Европски и светски рекорди спортисткиња се приближавају мушким рекордима, а по правилу, су недостижни нетренираним мушкарцима. Поред морфолошких и функционалних карактеристика и моторичке способности су, исто тако, важне за успех у кошарци, кошарка је врло комплексна игра која се одвија великом брзином на релативно малом простору што је условило да се у њен садржај укључи знатан број разних моторичких структура за чију реализацију су одговорне доминантне моторичке структуре.

## 2. ПРИСТУПНА РАЗМАТРАЊА

### *2.1. Кибернетички модел морфолошких карактеристика*

Под појмом морфолошких карактеристика подразумева се систем структура морфолошких димензија омеђен са ограниченим бројем манифестних, директно мерљивих антропометријских мера.

У току телесног раста и развоја поједини делови тела прате различиту криву, достижући свој максимум у различитим временским тачкама. Из тих разлога, морфолошка структура тела, која се базира на међусобним интеракцијама свих антрополошких мера у различитим фазама развоја може бити различита, односно, поједине морфолошке карактеристике могу у различитим временским тачкама учествовати са различитим коефицијентима учешћа у одреденој морфолошкој структури тела.

Међутим, развој појединих морфолошких карактеристика у значајној је мери детерминисан и индивидуалним склопом ендогено и егзогено условљених чинилаца, који у истом развојном периоду различитим субјектима одређује различиту физиолошку старост. Код неких морфолошких карактеристика, нарочито код оних који су под знатнијим утицајем егзогених чинилаца, варијације у популацији исте хронолошке доби могу бити веома велике.

На основу досадашњих многобројних истраживања **факторским (Ф) приступом и поступцима** (Момировић., К. 1969, Курелић и сарадници 1975, Стојановић и сарадници 1975, Хошек-Момировић., А. 1981. и др) са знатном сигурношћу се може тврдити да је морфолошки простор у суштини **четвородимензионалан**, а то значи да се може говорити о моделу структуре морфолошких карактеристика, који се састоји од следећа четири морфолошка фактора:

**Л-лонгитудинална димензионалност скелета**, одговоран за раст костију у дужину;

**Т-трансверзална димензионалност скелета**, одговоран за раст костију у ширину;

**В-волумен и маса тела**, одговоран за укупну масу и обиме тела;

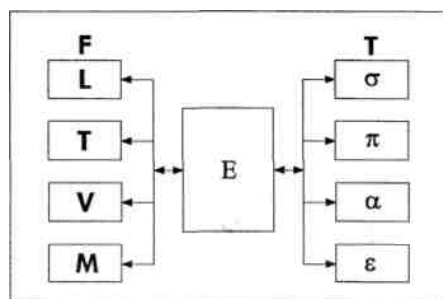
**М-поткожно масно ткиво**, одговоран за укупну количину масти у организму.

Пошто лонгитудинална димензионалност скелета највише корелира са трансверзалном димензионалношћу, а волумен и маса тела са поткожним масним ткивом, у односу на пол и



узраст, ови фактори се понекад повезују тако да формирају два фактора: **димензионалност скелета** (лонгитудинална и трансверзална) и **волуминозност тела** (волумен, маса тела и поткожно масно ткиво).

Интеракцијским факторским поступцима изолован је и **генерални фактор раста (E)**, одговоран за укупни раст свих морфолошких карактеристика.



**Генетици и соматотипима** у кинезиолошкој антропологији посвећен је знатан број научних истраживања (Nikitjuk., В, А.1986, Хошек.,А. 1982 и др.). Наиме, у литератури се често паралелно користе термини, као што је **конституциологија** (конституција, конституциони тип или тип телесне грађе) и соматотипологија (соматотип).

**Конституциологија** историјски у антропологији представља најстарији термин, који одређује телесну индивидуалност човека. Данас тај термин има шири смисао и означава целовитост морфолошких и функционалних особина (наслеђених и стечених) која одређује својства реактивности организма (интензитет реакције) и динамику онтогенезе. Исто тако, у литератури су развијене представе о општој и индивидуалној (хромосомској, телесној, биохемијској, физиолошкој, неуродинамичкој) конституцији. Проучавањем организма на различитим нивоима(микроморфолошкој, макроморфолошкој, биохемијској и др) уочава се да индивидуалне конституције имају заједничко језгро (нит), које их повезује у облику генетског програма, а који се остварује у току онтогенезе и у одређеним условима средине.

**Соматотипологија** се бави класификацијом људи у конституционе типове, а са покушајима се отпочело врло давно, практично још од времена Хипократа (пре 2500 година) и његових хипотеза о егзистенцији четири структурална елемента у органској грађи тела. Тако су системи одређивања соматотипа многобројни (постоји их толико

колико се истраживача бавило тим питањем), као критеријум и класификације обично се узимају пропорције тела, количина масног ткива, развијеност мишићног система и скелета. У вези с тим, ваља истаћи, да још увек не постоји један реалан критеријум, односно модел, на основу којег би био извршен избор релевантних морфолошких варијабли, како би се путем оптималне кондензације могло са поуздањем указати на егзистенцију неког морфолошког типа.

Базирајући се на различите типологије у последње време концепција коју је прихватио већи број аутора (Burt, Thurstone, Conrad и др.) полази од хипотезе да сваки испитаник заузима једну, релативно стабилну позицију на свакој од неколико мултиваријантно континуираних таксономских варијабли. У сврху провере ове хипотезе било је потребно напустити класичне процедуре "кластер" анализе и прихватити процедуре које се базирају на факторском или таксономском моделу, а то су процедуре које спадају у породицу TANAOL алгоритама, како би се на што адекватнији начин могли остварити типолошки циљеви истраживања.

**Таксономским (Т) приступом и поступцима**, иако још увек путем малобројних истраживања (Стојановић и сарадници 1975, Хошек-Момировић., А. 1981 и др.) независно од праваца конституциологије, већ у прилог генералног морфолошког теоријског модела, може се говорити о следећим таксономским склоповима:

$\sigma$ -скелетоморфија, одговорна за лонгитудиналност скелета и делимично ширине костију;

$\pi$ -пикноморфија, одговорна за преваленцију масног ткива;

$\alpha$ -атлетоморфија, одговорна за величину и количину мишићне масе и димензионалности скелета;

$\varepsilon$ -ендомезоморфија, одговорна за преваленцију мишићног и масног ткива;

Иако су ови склопови (таксони) идентификовани појединачно, они се манифестују на интегралан начин и у већим или мањим су релацијама са осталим карактеристикама антрополошког статуса.

## ***2.2. Кибернетички модел моторичког функционисања***

Под моторичким способностима подразумевају се оне способности човека, које учествују у решавању моторичких задатака и условљавају успешно кретање.

На данашњем нивоу научних сазнања запажа се, да се моторичке способности појављују, на одређени начин, у веома различитим задацима. Факторским приступом истраживања у моторичком простору, временом се дошло до релевантних информација, које потврђују да постоји више моторичких способности (фактора), што је довело до питања о структури моторичких способности, односно до питања, колико моторичких способности код човека објективно постоје, какве су њихове међусобне релације, какве су релације са осталим сегментима антрополошког статуса и какав је по важности њихов утицај на поједине кинезиолошке активности.

Дошло се у ствари до сазнања, да основу моторичких способности чине једноставни, али и веома сложени интегрални и комплексни покрети. Односи стања нервномускуларног система, апарата за кретање и осталих функција организма (аналогни физиолошки, биохемијски, когнитивни и конативни механизми ) могу имати различите утицаје на моторичко понашање и његову ефикасност.

Класичан рационални приступ изучавања моторичких способности углавном се састојао у одређивању латентних моторичких структура, које су одговорне за бесконачан број манифестних моторичких реакција. Овакав приступ започет је под утицајем психометријских метода, примењених у анализи когнитивних способности и конативних карактеристика, а тек је у другој половини XX века дао резултате, који су омогућили почетке формирања теорија о моторичким способностима.

Почетном развоју теорија о моторичким способностима допринели су многи истраживачи (Meinel, Guilford, Mc Cloyl, Clark, Semenov, Larson, Sargent, Fitts, Fleishman, Fetz, Meenel, Bauchard, Zaciorski и др.), а њих је могуће груписати у неколико целина, као што су :формализоване, конструктивне, редукционе, моларне, молекуларне, механистичке, класификационе и друге теорије.

Међутим, приступи изучавању и сазнавању моторичких способности развијали су се историјски и у том времену су се међу собом узајамно преплитали и допуњавали, тако да су се данас, поред тзв. теоријског или спекулативног, издиференцирала два приступа:

- структурални или факторски
- класификацијски или таксономски

На основу резултата истраживања (Метикош., Д, Гредел., К. и Момировић., К 1979) која су имала факторски приступ, било је могуће формулисати само тзв. структуралне моделе, али је било каква ваљана интерпретација резултата била готово немогућа без функционалних хипотеза, тако да се и покушај синтезе добијених резултата најчешће изводио у оквиру функционалног структуралистичког моделовања регулационих процеса, од којих зависи учинак у моторичким активностима. Сходно томе, у простору првог реда три функционалне структуре имају доминантан значај, а то су:

- механизам за кортикалну контролу и регулацију кретања, вероватно зависан од ефикасности уређаја за симултано процесирање;
- механизам за кортикалну контролу и регулацију кретања, вероватно зависан од ефикасности уређаја за серијално процесирање;
- механизам за регулацију кретања, зависан од интегративних функција ретикуларне формације.

Међутим, мањег су обима регулативни механизми од којих зависи енергетски излаз из система. Поред тога, ти су механизми знатније од претходних контаминирани функционалним и морфолошким обележјима ефекторског система, тако да је и диференцијација међу њима једним делом последица утицаја варијансе морфолошких карактеристика. Од тих се механизма могао идентификовати:

- механизам за синергијску регулацију интензитета ексцитације;
- механизам за контролу трајања и обима функционисања система за регулацију алтернативних миометричких и плиометричких контракција;
- механизам за контролу трајања и обима функционисања система за регулацију изометријских контракција.

Са биомеханичке тачке гледишта, у апроксимативно су истом положају и неки регулациони механизми од којих зависи учинак у моторичким активностима, који су релативно једноставни, а то су:

- механизам за регулацију алтернативног укључивања и искључивања агониста и антагониста;
- механизам за регулацију ритма;

- механизам за синергијску регулацију;
- механизам за континуирану регулацију броја активних мотоневрона.

Најнижи ниво у простору фактора првог реда имају:

- механизам за регулацију броја активних моторичких јединица;
- механизам за контролу брзине трансмисије импулса кроз моторичке неуронске склопове;
- механизам за контролу укупног броја активних неурона;
- механизам за општу контролу тонуса мускулатуре.

Каснија истраживања, која су се базирала на моделима функционисања централног нервног система при спровођењу моторичких задатака, показала су да фактори које представља феноменолошки модел, могу представљати основицу функционалном хијерархијском моделу, који представља механизме другог реда:

- механизам за структурирање кретања, одговоран за варијабилитет димензија координације;
- механизам за регулацију трајања ексцитације у моторичким зонама централног нервног система, одговоран за варијабилитет димензија репетитивне снаге и статичке снаге;
- механизам за регулацију интензитета ексцитације, одговоран за варијабилитет димензија експлозивне снаге и снаге покушаних покрета;
- механизам за регулацију тонуса и синергијску регулацију, одговоран за варијабилитет димензија брзине, флексибилности и прецизности.

У простору тзв. трећег реда, изолован је само централни регулациони уређај који контролише и координира функције регулационих механизма нижег реда.

Из досадашњих резултата истраживања структуре моторичког простора произилази да су неке моторичке димензије последица интеракција већег броја регулационих механизма, при чему није нужно да у интеракцији учествују регулациони механизми истог реда ни у факторском ни у стварном функционалном смислу. На вишој позицији се налазе две моторичке димензије које укључују функционалне ниже структуре механизма за енергетску регулацију и механизам за регулацију кретања.

Таксономски приступ се може дефинисати као напуштање класичне теорије способности дефинисаних као латентне димензије и, сходно томе, до замене факторских

модела таксономским моделима. Таксономски начин мишљења није ни мало нов, не само у биолошким, друштвеним и медицинским наукама, већ је виртуално присутан у свакодневној кинезиолошкој пракси, те је из тих разлога и са искуствено-прагматичке тачке гледишта прихватљив. С обзиром на то да је такав приступ давао, и још увек даје, добре резултате свуда где је био примењен, можда је то управо и прави приступ за решавање проблема или псеудопроблема изучавања структуре моторичких способности.

Синтеза резултата добијених у досадашњим структуралним, функционалним и класификацијским истраживањима моторичких способности (Гредељ и сарадници 1975, Курелић и сарадници 1975 и 1979, Метикош и сарадници 1979, Хошек 1982 и др.) омогућила је основу конструкције кибернетичког модела моторичког функционисања. Такав један покушај конструкције кибернетичког модела извршио је Момировић са сарадницима (1985).

Модел третира системе за регулацију моторичких функција као посебан сегмент целокупног система за обраду информација и доношење одлука, што је у складу са генерално прихваћеном теоријом у когнитивној психологији, али и са резултатима највећег броја до сада спроведених истраживања, као и досадашњим покушајима конструкције модела (посебно модела Anohina., P., K, 1970), који у суштини припадају класи когнитивних модела.

Како сваки скуп података омогућава конструкцију различитих, али истовремено и једнако прихватљивих модела, то се и овде презентирани, анализирани и модификовани модел (Малацко и Фратрић, 1996) може сматрати само једним од једнако могућих, па чак и једнако прихватљивих модела.

Основну конструкцију кибернетичког модела моторичког функционисања чине функционалне јединице моторичких регулатора, когнитивних процесора и конативних регулатора, са улазним и излазним процесорима, који су међусобно повезани и условљени.

Функционалне јединице моторичких регулатора су:

TRK-регулатор трајекторије кретања, одговоран за формирање сложених кретних структура и контролу њиховог извођења;

SRT-синергијски регулатор и регулатор тонуса, одговоран за координацију рада ефектора;

RS-регулатор снаге, одговоран за активирање моторичких јединица;

R1-регулатор издржљивости, одговоран за контролу трајања активности моторичких јединица;

Функционалне јединице когнитивних процесора су:

I-ерцептивни процесор, одговоран за декодирање, структурирање и претраживање улазних информација;

G-централни когнитивни процесор, одговоран за координацију и контролу рада когнитивних процесора, синтезу препроцесираних информација, доношење одлука и контролу њиховог спровођења;

P-паралелни процесор, одговоран за симултано процесирање, претраживање меморије и симултану синтезу;

S-серијални процесор, одговоран за серијално процесирање, претраживање меморије и антиципацију ефеката излазних сигнала.

Функционалне јединице конативних регулатора су:

Δ-регулатор за координацију регулативних функција, одговоран за контролу когнитивних и конативних процеса, као и моторичких функција, посебно оних које зависе од система за регулацију трајекторије кретања и система за синергијску регулацију и регулацију тонуца;

ε-регулатор активитета, одговоран за активитет и енергетски ниво на ком функционишу остали системи, укључивши и когнитивне процесе и моторичке регулаторе.

Остале функционалне јединице модела су:

R-рецепторски систем,

T-улазни филтер,

CL-часовник (цлоцк),

TM-мерац времена (тимер),

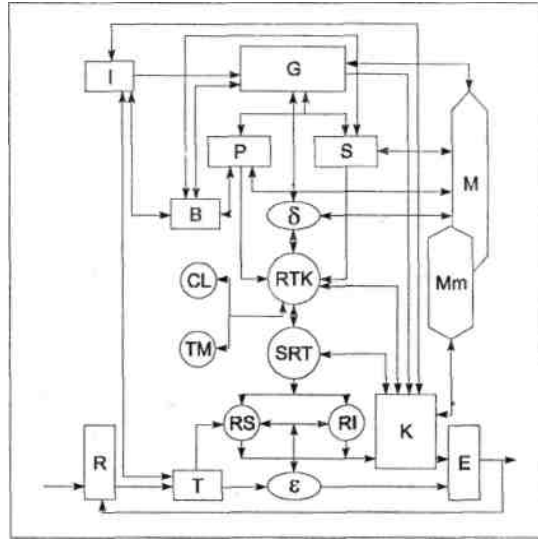
B-краткотрајна меморија (буфер),

M-дуготрајна меморија,

Mm-моторичка меморија,

K-кинетички (моторички) процесор,

E-ефекторски систем.



Анализирајући конструисани кибернетички модел моторичког функционисања са аспекта његовог интеракцијског функционисања, може се лако закључити, да модел моторичких регулатора не може егзистирати сам по себи, већ се "гнезди" у првом реду у модел когнитивних процесора и конативних регулатора. То значи да се анализирањем моторичких регулатора, без интеракције са когнитивним процесорима и конативним регулаторима, губи велика количина релевантних информација у разумевању интегралног моторичког функционисања људског организма.

Централни когнитивни процесор (G) за анализу информација и доношење одлука, директно је повезан са перцептивним (улазним) процесором (I), двоструком везом са серијалним (S) и паралелним (P) процесором. На моторичко функционисање, преко регулатора за координацију регулативних функција ( $\delta$ ), има највећи утицај на регулатор трајекторије кретања (РТК) и синергијски регулатор и регулатор тонуса (SRT), са којим има двоструку везу, а синергијски регулатор и регулатор тонуса је у једнострукој вези са регулатором за активирање моторичких јединица (RS) и регулатором за контролу трајања активности моторичких јединица (RI).

Кинетички (моторички) процесор (K), који управља ефекторским системом (E), повезан је двоструким и једноструким везама са свим когнитивним процесорима, конативним регулаторима и моторичким регулаторима, као и са централном (дуготрајном) меморијом (M) у којој је ускладиштена моторичка (кинетичка) меморија (Mm).



Регулятор активитета ( $\epsilon$ ) је повезан са регулатором за активирање моторичких јединица и регулатором за контролу трајања активности моторичких јединица. Преко рецепторског система (R) и улазног филтера (T), који је у двострукој вези са перцептивним (улазним) процесором, а овај са краткотрајном меморијом (B), има утицаја на кинетички процесор и ефекторске органе. Модел укључује још и часовник-цлоцк (CL) и одмеривач времена-тимер (TM).

На основу овако конструисаног кибернетичког модела моторичког функционисања, сасвим је извесно, да је моторичка активност у функцији централног когнитивног процесора, што практично значи, да је и моторичка активност у ствари интелектуална активност.

## 3 ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА

### *3.1 Истраживања морфолошких карактеристика*

Почетак научног приступа у проучавању морфолошког простора са применом статистичких метода анализом добијених резултата, налазимо у радовима Нагмана 1964.год. (према Курелић, и сар., 1975), који је на узроку од 305 девојака применио 8 морфолошких мера и изоловао 2 примарна фактора. Први је одговоран за лонгитудионалне димензије трупа и удова, а други за трансферзалне и циркуларне димензије. У простору вишег реда издвојен је генерални фактор висине тела.

Вискић-Шталећ., Н (1974) на узроку од 424 ученица хронолошке стрости, применила батерију од 18 морфолошких мера. Изоловане су две латентне димензије и интерпретиране као: циркуларна димензија тела и телесна маса, лонгитудионална димензионалност скелета и поткожно масно ткиво.

Стојадиновић., М, Момировић., К, Вукосављевић., Р, и Соларић., С (1975) на узорку од 737 испитаника мушког пола између 17-27 год. применили су 23 морфолошке мере узете мерењем на испитаницима 3-6 пута. Факторском анализом утврђена је егзистенција 4 латентне димензије одговорне за волумен и масу тела, лонгитудионалну димензионалност скелета, поткожно масно ткиво и трансферзалну димензионалност скелета.

Бала., Г. (1982) је испитивао структуру и развој димензије деце САП Војводине. Резултати истраживања утврдили су егзистенцију две морфолошке димензије и код дечака и код девојчица у свим узрастима: димензионалност скелета и волуменозност тела и поткожне масти. Морфолошки простор деце је дводимензионалан, а изоловане морфолошке димензије код дечака веома су сличне одговарајућим димензијама код девојчица. Ипак структура тих морфолошких димензија складнија је код девојчица.

Тодоровски (1997) на узорку испитаника мушког и женског пола, старих 8.год, применио је 16 антропометријских мера, са циљем утврђивања релација са успешношћу у гимнастичком вишебоју. Код дечака је утврђено значајно учешће 11 варијабли (висина тела, ширина рамена и карлице, обим надлактица и подлактица, маса тела и кожни набор надлактица) и 6 варијабли код девојчица (висина тела, дужина руку и ногу, дијаметар лакта, обим подлактица и надлактица).

Нељак (1999) испитивао је структуру морфолошког простора на узорку од 146 адолесцената старих 15год. Примењен је скуп од 12 морфолошких мера, тако да непристрасно покрију постојећи модел морфолошког простора.

Павловић., Р (2005) је у свом раду утврђивао релације морфолошких димензија и неких варијабли снаге код студената. Узорак испитаника састојао се од 136 студената физичке културе, мушког пола 20-21год. +/- 6 месеци. За процену морфолошких димензија примењено је 14 варијабли. За моторички простор примењено је 6 варијабли. На основу каноничке корелационе анализе показала је значајну али ниску повезаност међу супростављеним системима варијабли.

Обрадовић., Ј, Калентић., Ж (2007) у овом научном раду аутори су истраживали утицај морфолошких карактеристика на моторичке способности студенткиња Факултета за спорт и физичког васпитања у Новом Саду. Узорак су чинили 100 испитаника женског пола, старости од 19-21 године а циљ је био да се утврди утицај лонгитудиналне димензионалности, масе тела и поткожног масног ткива на различите видове снаге, координације и гипкости студенткиња.

Додер., Д, Савић., Б, Војиновић., Ј (2008) циљ овог истраживања је био да се утврди здравствени, морфолошки и функционални статус неких спортиста Војводине. Тестирање је вршено у периоду од 01.07-31.12.2004. Узорак испитаника је чинило 223 кандидата, од тога 98 спортиста и 125 спортисткиња. Спортско медицинском контролом су у већим случајевима били перспективни спортисти. Здравствени статус спортиста је добар, док су морфолошки и функционални статус изнад просека а ниво тренираности у просеку је задовољавајући.

Цветковић.,М (2009) је у свом раду утврђивао ефекат аеробика у трансформацији морфолошких карактеристика код студената Факултета физичке културе. Узорак је чинило 149 студената мушког пола прве године Факултета физичке културе у Новом Саду а који редовно слушају наставу на предмету Антропомоторика. Просечна старост је била 19 година а подељени су били у две експерименталне групе. Групе су радиле по моделу хај-лој (52) и степ аеробика (54) и једном контролном групом (43) а истраживање је показало да су утврђени значајни ефекти у трансформацији морфолошких карактеристика у обе групе за разлику од контролне групе.

Зрневић., Н, Стојановић., Ј (2010) циљ истраживања ових аутора је анализа стања морфолошких карактеристика ученица млађег школског узраста. Узорак су чиниле ученице I, II, III разреда О.Ш. Обухваћено је 254 ученица (78 из I разреда, 79 из II разреда и 97 из III разреда). Сви подаци у овом истраживању су статистички обрађени мултиваријантном и униваријантном анализом варијансе и дискриминативном анализом. Анализом добијених резултата утврђено је да се ученице сва три разреда по просечним резултатима у морфолошким варијаблама нумерички разликују.

Кахровић., И, Мурић., Б, Раденковић., О (2011) циљ овог истраживања је да се утврде разлике у морфолошким карактеристикама између боксера и неспортиста. Узорак су чинили 120 испитаника из Новог Пазара од тога 60 ученика средње техничке школе и 60 боксера Омладинске лиге Србије. Испитаници су били старости од 15-18 година (+/-6 месеци). За процену морфолошких карактеристика коришћено је 12 антропометријских варијабли. Студентовим Т-testom утврђена је статистичка значајност разлика средњих вредности варијабли између боксера и ученика средње техничке школе. На основу добијених резултата дошло се до закључка да постоји статистички значајна разлика а она је дефинисана бољим вредностима резултата у антропометријским мерама у корист боксера чиме се потврђује хипотеза.

Бјелица., Д, Петровић., Ј (2012) циљ ових аутора у овом истраживању су морфолошке карактеристике и њихова релација са спортским достигнућима у каратеу. Узорак испитаника чинили су спортисти из Црне Горе мушког пола узраста између 22 и 24 година који се баве активно каратеом. Резултати овог истраживања показали су да не постоји повезаност морфолошких карактеристика са спортским резултатима за све испитанике.

Адемовић., М (2013) циљ овог истраживања је да се утврде ефекти тромесечног режима рада на морфолошке карактеристике код ученика шеснаестогодишњака. Узорак су чинили ученици II разреда гиназије узраста 16 +/- 6 месеци. Узорак су чинила 80 ученика који су подвргнути тестирању. Морфолошке карактеристике покривене су са 12 антропометријских мера. Подаци добијени у овом истраживању обрађени су дескриптивном и компаративном анализом и резултати указују да постоји статистички

значајна разлика између иницијалног и финалног стања у 8 од 12 варијабли, што нам указује на боље постигнуће и позитивно дејство програмираног рада.

Цветковић., М, Поповић., Б, Ступар., Д, Спасић., А, Орлић., Д, Андрашић., С (2014) циљ овог рада био је да се процене морфолошке карактеристике девојчица које се баве модерним плесом најмање годину дана ,узраста 7 до 9 година. Узорак испитаница био је 75 девојчица које се не баве физичком активношћу и 65 девојчица које се баве модерним плесом. Узорак антропометријских мера био је на основу дводимензионалног морфолошког модела Бале (1980). На основу резултата може се закључити да су садржаји модерног плеса утицали на морфолошки статус девојчица у узрасту од 7 до 9 година.

Андрашић., С, Ујсаси., Д, Орлић., Д, Цветковић., М (2015) у свом истраживачком раду имају за циљ да утврде квантитативне и квалитативне разлике морфолошких карактеристика и експлозивне снаге ногу одбојкашица и одбојкаша кадетског узраста. Узорак испитаника био је из популације ОК”ПФУ” из Футога узраста  $14,67 \pm 0.67$  sd N=27, и одбојкашица ЖОК”Футог“ из Футога N=38 узраста  $14,53 \pm 0.71$ sd који се баве одбојком најмање 3 године. На основу добијених вредности дошло се до закључка да су у овом кадетском узрасту издиференциране разлике у погледу експлозивне снаге доњих екстремитета.

### ***3.2. Истраживање морфолошких карактеристика фудбалера***

Први значајни радови из овог подручја јављају се почетком XX века.

Момировић и сарадници (1969) су на узорцима преко 200 испитаних девојчица узраста од 12-22 године, а на основу 45 антропометријских мера, потврдили су да егзистенцију латентних антропометријских димензија (Бали,1977). Изоловани фактори интрепетирани су као: лонгитудинална димензионалност скелета, трансверзална димензионалност скелета, волумен и маса тела и поткожно масно ткиво.

Вискић (1972) је анализирајући факторску структуру телесне масе мушкараца од 19-21 године, утврдила три морфолошке карактеристике. Интерпретирала их је као: волуминозност тела, димензионалност скелета и поткожно масно ткиво.

Elzner (1974) истраживао је утицај неких манифестних латентних антропометријских и моторичких варијабли на успех у фудбалу. Применио је шест тестова за процену

експлозивне снаге, шест за процену изометријске снаге мишића ногу и измерио је 11 антропометријских мера на узорку од 97 фудбалера омладинаца.

Elzner (1976) анализирао је утицај неких манифестних антропометријских мера и латентних димензија на успешно играње фудбала. На основу резултата тестирања 97 играча са 23 теста факторском анализом изоловао је 6 латентних димензија које утичу на успех у фудбалској игри. Установљено је да успех у фудбалској игри зависи од експлозивне снаге играча.

Бала., Г (1981) је истраживао структуру и развој морфолошких карактеристика деце САП Војводине. Спроведено је трансверзално истраживање у 8 региона Војводине, на великим узорцима ученика и ученица, узраста 6, 7, 8, 9 и 10 година. Резултати су показали да постоје две морфолошке димензије у свим узрастима код оба пола: димензионалност скелета и волуминозност тела и поткожне масе.

Габријелић (1983) је на узорку студената Факултета за Физичку културу у Загребу анализирао релације морфолошких карактеристика и успешност у фудбалу. Успешност у фудбалу је процењена помоћу два скупа варијабли.

Први скуп су биле латентне димензије и то: прецизност погађања циља, брзина вођења лопте, баратање лопте, снага ударца по лопти и брзина криволинијског трчања.

Други скуп су биле оцене дате на 4 утакмице. Оцењивана је техника, тактика у нападу, тактика у одбрани, стваралаштво, ангажованост, одговорност, понашање и општа ефикасност. Док су морфолошке карактеристике биле: лонгитудинална димензионалност скелета, масно ткиво, трансверзална димензионалност скелета, маса и волумен потребне за технику фудбалске игре али је зато на утицај снаге ударца по лопти био нешто већи. Нису утврђене везе између морфолошких карактеристика и субјективних оцена успеха у игри.

Elzner и Метикош., Д (1983) су извршили истраживање са циљем да се утврди утицај неких манифестних латентних антропометријских мера и моторичких варијабли на успех у фудбалу. Применили су 6 тестова за процену експлозивне снаге, 6 за процену изометријске снаге мишића ногу и измерио је 11 антропометријских мера на узорку од 97 фудбалера - омладинца. Факторском анализом је изоловао по три латентне антропометријске и моторичке димензије. Аутори закључују да је постигнута задовољавајућа предиктивна вредност целог манифестног система варијабли објашњен са 46% варијансе критеријума. Највећу предиктивну вредност има субсистем манифестних

индикатора експлозивне снаге. Повезаност успеха у игри са изоловним латентним димензијама је доста нижа, што указује да фактори изометријске силе не доприносе значајно предикцији успеха у игри.

Aubrech, Хошек-Момировић., А (1983), на узорку од 51 испитаника анализирали су релације између морфолошких карактеристика и успешности у фудбалу. Морфолошке карактеристике биле су дефинисане као латентне димензије одговорне за лонгитудиналну димензионалност скелета, масно ткиво и масу тела и трансферзалну димензионалност скелета и третирана су као скуп предикторских варијабли. Успешност у фудбалу процењена је са два скупа варијабли, оба скупа третирана су као критеријумски скупови. Утврђен је слаб утицај волумена и масе тела на ситуационо-моторичке способности на којима се заснива техника фудбалске игре и нешто јачи утицај стеноморфије на снагу ударца по лопти. Стеноморфија је, међутим, имала јасан негативан утицај на баратање лоптом. Нису нађене важне значајне везе између морфолошких карактеристика и субјективних оцена успеха у игри.

Малацко., Ј, Радосав (1985) извели су експериментално истраживање са циљем да се анализира избор и усмеравање деце у фудбалу након програмираног вежбања. Узорак су сачињавали 233 дечака узраста од 9 и 10 година, подељених на контролну и експерименталну групу полазници фудбалских школа у Новом Саду. Применили су контролни и експериментални третман у трајању од две школске године. Анализирали су третман помоћу 12 антропометријских мера, 18 моторичких и 8 специфичних моторичких варијабли. На основу факторске, регресионе и таксономске анализе аутори су предложили одговарајући систем по коме треба усмеравати и вршити избор деце за бављењем фудбалом

Јерковић (1986) у својој дисертацији истраживао релације антропометријских димензија и успеха у фудбалској игри. Испитивање је извршено на узорку 169 година студената Факултета за Физичку културу у Загребу, старих од 19 до 25 година. Ово истраживање је потврдило да грађа локомоторног апарата нема везе са ефикасношћу кретања (технике) и ефикасношћу игре у фази напада и одбране, јер ова својства нису директно везана са ефектима из функционалних процеса управљања и регулације кретања у ситуационим условима фудбалске игре.

Радосав (1990) је спровео истраживање са циљем проналажења адекватних метода и поступака избора дечака за фудбал, узраста од 9-11 година, лонгитудиналним праћењем неких базичних и специфичних моторичких способности. Истраживање је спроведено на узорку од 233 испитаника (116 испитаника експерименталне групе, 117 испитаника контролне групе) применом 12 варијабли за процену антропометријских мера, 18 базичних и 8 специфично-моторичких способности. Резултати истраживања су показали да је код експерименталне групе дошло до значајног побољшања у антропометријским карактеристикама и базичним моторичким способностима.

Puga, Ramos и сарадници (1990) у свом истраживању на 21 професионалном фудбалеру Португалије дошли су до следећих резултата: голмани старост 28 година, телесна висина 186 цм, телесна маса 84,4 кг, удео масти у грађи тела 10,0. Центар халфови старост 29,3 година, телесна висина 185,3 цм, телесна маса 75,9 кг, удео масти у грађи тела 10,1. Халфови старост 26,5 година, телесна висина 175 цм, телесна маса 67,5 кг, удео масти у грађи тела 10,0. Везни играчи старост 28,4 година, телесна висина 176,8 цм, телесна маса 74 кг, удео масти у грађи тела 11,4. Нападачи старост 25,8 година, телесна висина 174,6 цм, телесна маса 71,1 кг, удео масти у грађи тела 11,5.

Сиозиос (1992) приказао је релације између система морфолошких карактеристика, моторичких способности и специфичних моторичких способности фудбалера узраста 15-18 година. Добијена је статистичка значајна повезаност између скупа базично-моторичких и специфично-техничких способности, тако да та веза објашњава 46% заједничког варијабилитета

Петровић (1996) је извршио истраживање на узорку 54 фудбалера ФК “Црвена Звезда“, подељених у две групе. Прву групу су чинили играчи 1991.годиште, а другу групу су чинили играчи 1995.годишта. Аутор је извршио компаративну анализу неких антрополошких карактеристика ове две групе. На основу резултата, аутор је дошао до закључка да фудбалери две генерације ФК “Црвена Звезда” се не разликују статистички значајно у већини антрополошких обележја, стим да је ниво већине обележја натпросечан. Такође је утврдио да постоји делимична међусобна позитивна повезаност антрополошких обележја, и да социјално статусне карактеристике не утичу значајно на антрополошка обележја



Мишигој-Дурановић (1997) у раду истиче важност утврђивања телесних димензија наводећи готово ниједно истраживање. У спорту се не почиње без утврђивања телесне грађе и функционалних способности спортиста. Посебно се истичу резултати дебљине кожных набора. Резултати повезују да се под мршавим особама могу сматрати особе које имају телесне кости мање од 7%, а дебљина кожных набора на надлактици је мања од 7 мм, леђа од 8 мм, а трбуха мања од 10 мм, односно збир мора да буде мањи од 25 мм.

Бошњак (1997) циљ истраживања је био је утврђивање промене антропометријских мера и функционалних способности код 24 фудбалера I лиге. Прво тестирање је спроведено после месец дана одмора, а друга након базичних припрема (53 тренинга и 10 тренинг утакмица) тј. после тридесет једног радног дана припрема. Након тестирања је направљен ранг играча за сваку примењену антропометријску меру и функционалне тестове, те су на тај начин утврђене 3 групе, за хомогенизирани тренажни рад.

Морнар (2002) је на узорку од 105 младих фудбалера, старих 10 година применио 12 антропометријских мера морфолошких карактеристика. Циљ истраживања је био да се утврде релације између специфично-моторичких способности, као критеријумске варијабле и морфолошких карактеристика, као и предикторски систем. Примењена је каноничка корелациона анализа. Добијен је један статистички значајан канонички корен на нивоу  $p = .04$ . Овај канонички фактор је интерпретиран као димензионалност скелета који је у позитивним релацијама са другим каноничким фактором интерпретиран као фактор кондиционом припремљености са акцентом на експлозивну снагу.

Дебелногић и Јоксимовић (2003) су на уз узорку од 104 јуниора фудбалера прве и друге савезне лиге у Републици српској, спровели истраживање са циљем да се утврди утицај морфолошких карактеристика на прецизност удараца фудбалске лопте ногом у хоризонтални и вертикални циљ. Примењено је 13 антропометријских мера и 2 ситуационо-моторичка теста прецизности. Регресионом анализом утврђено је да на мултиваријантном нивоу статистички значајан утицај морфолошких карактеристика на резултате прецизности погађања хоризонталног и вертикалног циља на удаљености од 15 метара. У манифестном простору антропометријске мере, обим грудног коша, бутине и потколенице имају статистички значајан утицај на резултате прецизности погађања хоризонталног циља, а обим бутине и потколенице на прецизност погађања вертикалног циља.

Јоксимовић и сарадници (2004) вршили су истраживање на узорку од 47 младих фудбалера узраста 11 и 12 година, који активно играју у ФК „Раднички“ и ФК „Железничар“ у Нишу. Примењене су 13 антропометријских мера за утврђивање лонгитудиналне и трансферзалне димензионалности, волумена и масе тела и поткожног масног ткива. Циљ истраживања је био утврђивање повезаности морфолошких карактеристика са резултатима вођења лопте по правој линији на 20 метара. Утврђено је да ће испитаници који имају дуже ноге, шире кукове, већи обим бутине и потколенице и већу масу тела постизати боље резултате у вођењу лопте по правој линији на 20 метара.

Јоксимовић и сарадници (2004) извршили су истраживање на узорку од 200 испитаника мушког пола, узраста од 18 до 28 година. Циљ овог истраживања је био да се утврди ниво и карактеристике морфолошких обележја и моторичких способности фудбалера различитих рангова, као и да се утврде разлике у овим обележјима између појединих рангова у једном такмичарском периоду. Примењено је 25 варијабли, од којих 13 антрополошких мера и 12 моторичких. Дошло се до следећег закључка: у морфолошком простору запажа се повећање резултата од најнижег ка највишем рангу такмичарске активности; у простору моторичких димензија резултати показују знатно израженије разлике између појединих рангова такмичења.

Лолић (2007) је извршио истраживање на популацији ученика 8. разреда основних школа из Бања Луке, мушког пола старости 14 година +/- 6 месеци. Целокупни узорак од 160 испитаника је подељен на два субузорка: групу ученика спортиста чинило је 100 испитаника обухваћених редовном наставом физичког васпитања и укључених три пута недељно у тренажни процес за фудбал (25), кошарку (25), одбојку (25) и рукомет (25). Групу ученика неспортиста чинило је 60 испитаника који имају само наставу физичког васпитања. Проблем истраживања је да се испита да ли се ученици спортисти обухваћени тренажним радом у спортским играма статистички значајно разликују морфолошким карактеристикама (лонгитудинална димензионалност скелета) и експлозивној снази, односно да ли имају статистички значајно нумерички боље вредности у односу на ученике неспортисте, обухваћене само наставом физичког васпитања. Општи циљ истраживања је био утврђивање разлика у морфолошким карактеристикама и експлозивној снази између ученика спортиста обухваћених тренажним радом у спортским играма и неспортиста.

Резултати указују да испитаници спортисти имају статистички значајно већи ниво експлозивне снаге и морфолошких карактеристика.

Смајић и сарадници (2007) на узорку од 256 младих фудбалера узраста 10-12 година применили су 12 антропометријских мера за процену морфолошких карактеристика са циљем утврђивања њиховог утицаја на прецизност погађања циља ударцем фудбалске лопте ногом. Статистички значајан утицај утврђен је само код обима потколенице.

Нејић., Д, Станковић., Р, Јоксимовић., А (2009) су у свом научном раду истраживали разлике у простору морфолошких карактеристика код одбојкаша и фудбалера старих 14 и 15 година. Предмет овог истраживања одабране су неке морфолошке карактеристике спортиста из одређених спортских игара (одбојка и фудбал). Узорак су чинили 52 одбојкаша и 52 фудбалера а примењена је батерија од 7 тестова за процену морфолошких карактеристика. На основу добијених резултата дошло се до закључка да постоје статистички значајне разлике између селекционисаних одбојкаша и фудбалера у мереним морфолошким карактеристикама.

У овом истраживању Станковић, Малацко, Додер (2009) утврђивали су разлике морфолошких карактеристика између врхунских кошаркаша, фудбалера и рукометаша. За ово истраживање узорак испитаника чинило је 158 спортиста, сви су били мушког пола од тога 51 рукометаш, 51 кошаркаш, 56 фудбалера. На основу истраживања утврђено је да постоје статистички значајне разлике на нивоу целог узраста. Кошаркаши имају највеће лонгитудиналне и трансферзалне вредности, рукометаша су имали највише вредности масе, волумизности тела и масног ткива, а фудбалери су показали ниже вредности од кошаркаша и рукометаша.

Томић., Б, Смајић., М, Капићић., А, Радоман., М (2010) су за циљ истраживања имали да се утврде морфолошке карактеристике младих фудбалера на основу играчке позиције у тиму. Узорак су чинили 206 испитаника старости од 17 до 18 година подељени на 5 субузорка према позицији у тиму из 7 фудбалских клубова чланица омладинских лига Србије и Војводине. 1) група: нападачи (45), 2) група: играчи средине терена везни (47), 3) група: спољни одбрамбени играчи (41), 4) група: централни одбрамбени (штопери) (44), и 5) група: голмани (29). У овом истраживању користиле су се 4 латентне димензије. Измерено је 14 антропометријских мера. Резултати су показали да постоје значајне разлике између 5

субузорка а разлика није уочена код обима натколенице, кожни набор надлактице, трбуха, натколенице

Поповић., С, Молнар., С, Машановић., Б (2010) циљ истраживања је био добијање разлике у неким антропометријским карактеристикама младих фудбалера и дечака који се не баве спортом. Узорак су чинили 57 испитаника (мушког пола) узраста 17 година (+/-6 месеци) а подељени су на два субузорка. Први узорак су били 25 младих фудбалера који тренирају у ФК“Војводина” Нови Сад а други узорак су дечаци (32) који се нису бавили спортом. У овом истраживању користило се 20 антропометријских мера и 4 латентне димензије (лонгитудионалну, трансферзалну димензионалност скелета, волумен и маса тела, као и поткожно масно ткиво). Добијени резултати показали су значајне разлике код свих варијабла за процену поткожног масног ткива.

Гађић., А, Живановић., Н, Миливојевић., А (2011) истраживање је спроведено на младим фудбалерима да се виде разлике у морфо-функционалним карактеристикама а према позицији у тиму и да се утврде разлике међу њима. Учествовало је 152 фудбалера, старости између 12 и 18 година. Били су подељени у три групе према узрасту, као и на подгрупе на основу позиција. Истраживање је показало да у пионирском узрасту нема разлике. У кадетском узрасту су постојале разлике и то су показале вредности телесне масе између голмана и играча средине терена, голмана и нападача. По питању нивоа агилности има разлике између голмана, фудбалера одбране и играча средине терена. Има разлике када су у питању вредности максималне потрошње кисеоника, као и статистичке значајне разлике између голмана и осталих играча када је у питању агилност. Резултати су показали да фудбалери пионирског узраста немају битне разлике, док су разлике биле међу фудбалерима кадетског и омладинског узраста (раст и развој).

Антонијевић., С, Коцић., Ј (2013) истраживање је спроведено са циљем да се утврде разлике морфолошких карактеристика кошаркаша и фудбалера јуниорског ранга такмичења. Узорак су чинили 237 јуниора, од којих 132 кошаркаша и 105 фудбалера из Ниша. Морфолошке карактеристике утврђене су помоћу 16 антропометријских мера а резултати добијени дискриминативном анализом показали су да се испитиване групе значајно разликују. Добијена структура кошаркаша и фудбалера поклапа се са праксом.

Андрашић., С, Ујсаси., Д, Орлић., Д, Цветковић., М (2015) циљ овог рада је био да се утврде релације морфолошких карактеристика и прецизности ударца по лопти младих

фудбалера, узраста од 13 до 14 година из Новог Сада. Узорак испитаника чинили су фудбалери ФК“Кабел” из Новог Сада њих 47 узраста 13-14 година. Коришћена је линеарна регресиона анализа, а резултати су показали да су испитаници били сличне лонгитудиналности скелета и волуминозности тела

Смајић., М, Модић., Д, Чокарило., Н, Милошевић., З, Обрадовић., Б, Томић., Б (2015) су за циљ истраживања имали разлику у морфолошким карактеристикама фудбалера категорије старијих пионира и кадета. Узорак је чинило 60 фудбалера различитих категорија ФК“Војводина”, старији пионири (13.5+/-0.5 год) 30 испитаника и кадети (15.5+/-0.5) 30 испитаника. У морфолошким карактеристика коришћено је код младих фудбалера 11 антропометријских мера. Разлике у морфолошким карактеристикама утврђене су каноничком дискриминативном анализом. Резултати истраживања показују да се ове две групе фудбалера разликују у морфолошким карактеристикама.

Томић., Б, Страценски., М, Марковић., С (2015) циљ ових аутора био је да се утврде разлике у морфолошким карактеристикама између фудбалера пионира и ученика основних школа. Узорак су чинили 196 испитаника. Просечна старост 12,45+/-0.03 године. Прву групу су чинили 82 фудбалера ФК”Црвена Звезда” из Београда а другу групу 114 ученика основних школа из Новог Сада. За процену морфолошких карактеристика младих фудбалера и ученика основних школа користила се мултиваријантна анализа варијансе (МАНОВА) и униваријантне анализе (АНОВА). Овим истраживањем је утврђено да нема статистичке значајне разлике.

### ***3.3.Истраживања морфолошких карактеристика кошаркаша***

Јовановић (1984) на узорку активних кошаркашица старих од 18-25 година које наступају за клубове општинског и регионалног ранга, помоћу регресионе анализе у простору од 8 морфолошких, 10 моторичких варијабли, утврђивао међусобну повезаност између моторичких способности које су значајне за успешну реализацију једног дела моторичких активности у овој игри (агилност и брзина фреквенције покрета) и сета мерних инструмената који у доброј мери покривају антропометријски и биомоторички простор, као предикторски систем.

Павковић (1984) тврди, да успех у кошарци зависи од великог броја психосоматских димензија и може се израчунати према једначини спецификације успеха играња у кошарци. Деловање кошаркаша у игри најбоље се сагледа ако се анализира кибернетски систем (кошаркаш), јер само на тај начин се може примити одговарајуће кинезиолошке информације. Успех у игри зависи од решавања проблема на основу две компоненте. Тактичким информацијама проблем се реши, а моторичким реализује у игри. Систем „кошарка“ делује на принципу узвратних информација, тако што се успоставља узвратни склоп.

Ножиновић, Мекић (1988) истраживање спроведено са сврхом утврђивања латентне структуре неких моторичких способности, дефинисани као фреквенција покрета, прецизност, флексибилност, координација, агилност експлозивна снага и репетитивна снага. Резултати добијени на узорку од 110 испитаника, студената кошаркаша општинског и регионалног ранга, остварена применом батерије од 21 моторичког теста, а подаци су обрађени факторском анализом. Добијене су 4 латентне димензије, дефинисане као експлозивна снага доњих екстремитета, агилност, репетитивна снага трупа и обликовање брзих и експлозивних кретања.

Циљ истраживања Блашковића., Матковића., Бо и Матковића., Бр (1990) је утврђивање прогностике ваљаности батерије тестова базичних моторичких способности за специфичне кошаркашке моторичке способности. На узорку од 82 полазника пионирских школа Загреб, старих 12-13 година, подвргнутих једногодишњем тренажном третману примењено је 9 тестова базичних моторичких способности и 5 тестова за процену специфичних кошаркашких моторичких способности. Применом регресионе анализе, добијени резултати показују да највишу предикторску вредност имају експлозивна снага, брзина фреквенције покрета и координација, а нешто нижу флексибилност. Статичка и репетитивна снага и равнотежа нису повезани са резултатима у тестовима специфичне кошаркашке моторике.

На узорку 14 ученика основних школа у Нишу који су полазници пионирских школа за кошарку старих 12 година, Цветковић и Јовановић (1996) су истраживали каноничке релације између два блока варијабли моторичких способности и конативних

карактеристика. У овом раду утврђене су две значајне каноничке повезаности-каноничка карактеристична корена.

На узорку од 77 испитаника врхунских кошаркаша Југославије Каралејић (1996) је процењивао поузданост критеријумске варијабле дефинисане као квалитет и ефикасност игре у кошарци. У оцењивању играчког квалитета учествовало је 10 независних оцењивача, састављених од најистакнутијих кошаркашких стручњака. Независни оцењивачи су на скали обима од 1-10, на 4 утакмице у континуитету, једном јединственом оценом оценили следеће елементе игре :

- обим, степен развијености и применљивости технике и индивидуалне тактике игре,
- степен развијености и применљивости тактичких знања (релација тактичких задатака у нападу и одбрани у односу на позицију ;
  - значај антропометријских карактеристика играча с обзиром на положај играча у игри и његов допринос на утакмици,
  - степен ангажовања и одговорности и у игри ;
  - степен стваралаштва и ефикасности понашања у игри.

У раду Јовановића и Јовановића., Д (1997) се настоји да се допринесе решавању проблема избора и принципа за формирање хомогених група на три квалитетна нивоа у настави физичког васпитања. Изложена су два базична критеријума за формирање хомогених група: пробабилистички и аритметички који имају велике предности и врло озбиљне недостатке. Аритметички критеријум да је задати број група и једнаки број ученика по групама, али недовољно разврстава испитанике према кошаркашком знању и моторичким способностима. Пробабилистички критеријум добро разврстава испитанике према кошаркашком знању и моторичким способностима, али даје неједнаки број група, т.ј за минимални и максимални програм пет група.

На узорку 181-ог спортиста који се баве кошарком (62), рукометом (69) и фудбалом (50) Јовић, Кукољ, Матавуљ, Угарковић (1997) извршили су истраживања специфичног утицаја организованог бављења спортом у дужем временском периоду применом батерије тестова која се примењује у оквиру једног од програма рада у методичко-истраживачкој лабораторији Факултета физичке културе у Београду. Добијени подаци обрађени су

применом програма статистика Windows. Резултати истраживања разлика моторичких способности код спортиста (сениора) указују да постоје разлике између кошаркаша, рукометаша и фудбалера сениора и оне сугеришу да специфична активност утиче на формирање одређене сруктуре основних моторичких способности. Разлике између спортиста различитог узраста указују на специфичну динамику развоја моторичких способности. Сруктуре моторичких способности кошаркаша и рукометаша формирају се код млађег узраста, а за разлику од њих, код фудбалера се моторичке способности у пуној мери, обликују код старијих узраста. Могућности за примену у пракси, на основу резултата овог истраживања, проистичу из чињенице да се специфичне моторичке особине кошаркаша и рукометаша морају бити у највећој мери однеговане већ код узраста 14/15 година. За фудбалере рад је усмерен на формирање сапцифичне структуре моторичких способности у пуној мери треба применити од 16/17 година и базирати на сили и снази у координационо сложеним условима кретања.

Јоцић, Јерков и Петровић (2002) истичу да је антропометрија метода мерења човековог тела, односно појединих делова тела којом се квантитативно одређују морфолошке особине и сагледава објективно слике стања раста испитане особе. Циљ овог рада је да се покажу различити тренажни процеси у појединим спортским гранама (кошарка, фудбал) који различито делују и обликују поједине делове тела и различито утичу на њихове антропометријске димензије. Овим радом је испитивана трансверзална димензионалност скелета (ширина рамена, ширина карлице, ширина кукова, дијаметар лакта, дијаметар ручног зглоба, дијаметар колена код фудбалера “Радничког” из Ниша и кошаркаша “Беопетрола” из Ниша узраста од 18 до 20 година и код 25 фудбалера и код 25 кошаркаша. Мерење је вршено у диспанзеру за медицину спортова у Нишу. Резултати показују да код кошаркаша постоје веће антропометријске вредности рамена, дијаметра лакта и ручног зглоба, док код фудбалера веће вредности су код ширине карлице, кукова и дијаметра колена.

Капиђић., А (2007) је спровео истраживање на студентима који су подељени у две групе. У прву групу су били испитаници који не тренирају ногомет, али неки од њих тренирају неки други спорт (рукомет, кошарку, одбојку). Другу групу чинили су студенти који тренирају ногомет. Истраживање је спроведено са циљем да се утврде разлике у



морфолошким карактеристикама и ситуационо-моторичким способностима између две групе студената

Младеновић-Ћирић., И, Николић., М (2009) циљ овог истраживања је био да се утврди разлика у антропометријским карактеристикама и функционалним способностима фудбалера и кошаркаша који се активно баве кошарком и фудбалом у савезном рангу такмичења. Узорак су чинили 40 фудбалера и 40 кошаркаша из спортских клубова из Ниша. Мерење је вршено на 26 антропометријских варијабли Интернационални биолошки програм (Веинер Ј., Лаурић Ј., 1969). Резултати овог истраживања су показали да кошаркашице имају статистичке веће лонгитудиналне, трансферзалне и циркуларне димензионалности тела у односу на фудбалере. Зато приликом селекције за кошарку треба бирати девојчице веће висине и дужих екстремитета.

Николић., Д, Павловић., Љ, Коцић., М, Голубовић., М (2013) су у овом научном раду имали за циљ да се утврде разлике у морфолошким карактеристикама између кошаркаша и рукометаша репрезентативног ранга такмичења. Узорак испитаника чинили су кошаркаши ОКК“Константин“ Ниш, члан Прве кошаркашке лиге Србије (n=15), и рукометаша РК“Железничар” Ниш, члан Рукометне супер лиге Србије (n=19). Утврђене су разлике између кошаркаша и рукометаша путем Т-теста а за процену морфолошких карактеристика одабране су антропометријске мере које су релевантне за ова оба спорта.

### ***3.4. Истраживања моторичких способности***

Процена и вредновање моторичких способности постала је саставни део тренажног процеса у оквиру спортских дисциплина. Зачеци моторичких способности називу се почетком овог века када је D.A.Sargent 1902, (Курелић и сарадници 1975) конструисао прву батерију тестова моторичких способности а своју тежину добио 1934.године.Прву анализу батерије моторичких (ситуационих) тестова је извршио Мс Клоу и утврдио латентне димензије интринтепериране као снага, брзина и координација великих мишичних група.

Larson.,L.A. (1941) извршио је факторску анализу као и Мс Клоу и такође изоловао три фактора, али је те факторе издиференцирао и то: снагу на динамичку и статичку, брзину је диференцирао као моторичку експлозивност, а координацију диференцирао на координацију са агилношћу целог тела и моторичку едукативност.

Fleishman (1964) говори да у моторичком простору егзистирају следеће димензије: експлозивна снага, флексибилност истезања, динамичка флексибилност, равнотежа целог тела уз затворене очи, равнотежа са отвореним очима и брзина покрета удова.

Курелић и сарадници (1975), на основу истраживања моторичких димензија деце и омладине Југославије закључују да све манифестне варијабле, које су примењене у овом истраживању, у моторичком простору нису показале задовољавајуће метријске карактеристике и зато се не могу препоручити као мерни инструмент.

За праћење латентних моторичких димензија могу се препоручити с обзиром на метријске карактеристике:

1) за механизам структурирања кретања (фактор MSK)

тест MONT-окретност на тлу

тест MTAN-тапинг ногом

2) за механизам функционалне синергије и регулације тонуса (фактор SRT)

тест MPSG-попречно стајање на греди

тест MDPK-дубоки претклон на клупици

3) за механизам регулације интензитета ексцитације (фактор KIG)

тест MTRS-троског из места

тест M2OL-трчање 20 м с летећим стартом

тест M-50-трчање на 50 м из високог старта

4) за механизам регулације трајања ексцитације (фактор KTE)

тест MVIS-вис у згибу

тест MDTK-дизање трупа на клупици

тест MIZP-издржај у получучњу са оптерећењем

Препоручује се као најужа батерија, која пружа највећу количину информација у условима примене најмањег броја мерних инструмената и то:

тест MONT-окретност на тлу за фактор структурирања кретања,

тест MPSG-попречно стајање на греди за фактор функционалне синергије и регулације тонуса,

тест MTRS-троскок из места за фактор регулације интензитета екситације,

тест MVIS-вис у згибу за фактор регулације трајања екситације.

Хошек (1976) је утврђивао факторску структуру психомоторног простора који се односи на способност реализације координационих моторичких задатака.

Зациорски (1967) можда даје најбољу дефиницију, која каже да су моторичке способности они аспекти моторичке активности који се појављују у кретним структурама, које се могу описати једнаким параметарским системом, могу се измерити идентичним скупом мера и у којима наступају аналогни физиолошки, биохемијски, когнитивни и конативни механизми. Истраживање је спроведено на репрезентативном узорку здравих мушкараца старих од 19-27 година. Ефектив узорка је износио 693 испитаника. Подаци су обрађени по програму Little Jeffly Mark IV Kaisera и Ricea.

Курелић.,Н, Момировић., К, Штурм., Ј, Радојевић., и Вискић-Шталец., Н. (1975) у раду је учињен један од првих покушаја да се изоловани фактори интерпретирају са становништва функционалних механизма а не садржаја тестова који се појединим димензијама деле највећи део варијансе.

Гределъ., М, Метикош.,Д, Хошек., А и Момировић., К (1975) на узорку од 693 испитаника мушког пола старих од 19 до 27 година, системом 110 моторичких варијабли утврђивали су хијерархијске структуре моторичких способности. Циљ је био да се провери хипотетски модел, добијено је 11 значајних коренова каноничке једначине и према томе 11 парова значајних каноничких фактора.

Хошек., А. (1976) у ту сврху примењена је батерија моторичких способности од 37 мерних инструмената, који су у субсистемима од 4-6 покривали следеће хипотетске факторске координације. Координацију у ритму, брзину извођења комплексних моторичких задатака, брзину учења нових моторичких задатака, реорганизацију стереотипа кретања, координацију целог тела, координацију ногу, координацију руку и агилност..

Ножиновић и Мекић (1988) утврђују латентне структуре неких моторичких способности дефинисани као фреквенција покрета, флексибилност, координација,

агилност, експлозивна и репетативна снага. Резултати добијени на узорку од 110 испитаника батеријом од 21 моторичког теста одређени су факторском анализом. Добијене су 4 латентне димензије, дефинисане као експлозивна снага доњих екстремитета, агилност, репетативна снага трупа и обликовање брзих и експлозивних гибања.

Биговић., М, Крсановић., Б (2005) циљ истраживања ових аутора био је усмерен на разлике у нивоу моторичких способности дечака старих 10 година. Узорак су чинили ученици четвртх разреда ОШ. "Жарко Зрењанин" и ОШ. "Јован Поповић" из Новог Сада, узраста 10 год +/- 6 месеци). Укупан број испитаника био је 93 дечака који су били подељени на контролну групу (47) и експерименталну групу (46). На основу добијених резултата који су статистички обрађени мултиваријантном анализом МАНОВА и униваријантна анализа варијансе АНОВА уочене су статистички разлике између групе дечака у моторичким способностима.

Крсмановић., Б, Крулановић., Р, Крсмановић., Т (2006) у свом истраживачком раду за циљ су имали да се утврди антропометријски статус ученика с обзиром на ниво моторичке ангажованости. Узорак испитаника је био 60 од тога (30) је чинило експерименталну групу који су се бавили спортом најмање три године а контролну групу чинили су (30) испитаника који су били моторички ангажовани на часовима физичког васпитања. Разлике између експерименталне и контролне групе утврђене су мултиваријантном анализом варијансе и дискриминативном анализом. Резултати добијени су логички јер су деца истог узраста и пола без обзира да ли су се активно бавили спортом или не. Значајно се не разликују када говоримо о антропометријским карактеристикама.

Зрневић., Н (2007) циљ овог истраживања је трансформација моторичких способности ученица под утицајем наставе физичког васпитања ученица првог разреда основне школе. Узорак су чинили 41 ученице основне школе из Звечана. За процењивање моторичких способности коришћене су 10 варијабли а колико су ученице напредовале примењен је Студентов Т-тест. Резултати овог истраживања показали су да између иницијалног и финалног мерења ученица првог разреда постоје разлике у појединим варијаблама у простору моторичких способности.

Марић., Л, Грујић., С, Петковић., В (2008) у овом истраживању група аутора је вршила тестирање за пријемни испит приликом уписа у Војну академију. Тестирање је

извршено на ученике узраста 19+/-6 месеци. Циљ истраживања је био утврђивање разлика у моторичкој способности будућих студената Војне академије. Истраживање је утврђено помоћу мултиваријантне анализе варијансе МАНОВА, униваријантне анализе варијансе АНОВА и дискриминативне анализе.

Гојковић., Г (2009) у овом раду циљ је био да се утврде ефекти наставе физичког васпитања на моторичке способности ученика. Узорак су чинило 212 ентитета оба пола узраста 11 год +/- 6 месеци и примењен је систем од 15 варијабли за процену моторичких способности. На основу добијених резултата утврђено је да је дошло до повећања вредности већине варијабли на финалном мерењу, у односу на иницијалном.

Гојковић., Г (2010) у свом раду има за циљ да утврди разлике моторичких способности у односу на пол ученика. Узорак испитаника састојао се од 212 ученика подељених на два субузорка. Први субузорак чиниле су 101 девојчица а други субузорак 111 дечака узраста 11 година +/- 6 месеци из основних школа у Црној Гори. Применом дискриминативне анализе и униваријантне анализе варијансе добијени резултати показали су да постоји значајан ниво у разликовању група по полу на иницијалном тако и на финалном мерењу.

Мурић., Б, Кахровић., И, Раденковић., О (2011) циљ истраживања ових аутора су моторичке способности боксера и неспортиста, узраста од 15 до 18 година, утврдити разлике у моторичким способностима. Узорак су чинили 120 испитаника од тога 60 ученика средње школе из Новог Пазара и 60 боксера из Омладинске лиге Србије, старих 15-18 +/- 6 месеци. За процену моторичких способности примењено је 12 различитих тестова. Резултати су рађени дискриминативном анализом и показали су да постоји статистичка значајна разлика у моторичким способностима између селекционисаних боксера и неспортиста односно ученика која се не баве боксом

Халаш., С, Лепеш., Ј (2012) циљ овог истраживања је да се утврде релације телесне композиције и моторичких способности код дечака и девојчица првих разреда из Суботице. Узорак су чинили 125 испитаника, из две основне школе из Суботице од тога 62 дечака и 63 девојчице. На основу резултата добијених регресионом анализом, дошло је до резултата односно потврде о постојању негативног утицаја телесне композиције, на ефикасност у извођењу моторичких задатака код дечака од 7 година.

Шаботић., Б, (2013) циљ овог рада је био да се утврде каноничке релације између базично-моторичких и ситуационо-моторичких способности у спортским играма (кошарка, одбојка). Узорак испитаника чинили су 15 ученика мучког пола I разреда средње школе. Ситуационо моторичке варијабле узете су као критеријске варијабле, а базично моторичко варијабле узете су као предикторске. На основу добијених резултата може се закључити да постоји значајна повезаност између варијабли за процену моторичких и ситуационо моторичких способности.

Муратовић., А, Бујовић., Д, Бојанић., Д, Георгијев., Г (2014) основни циљ овог истраживања био је да се утврди компаративна анализа рукометаша кадета и млађих кадета у моторичким и специфично-моторичким способностима. Узорак испитаника био је 30 рукометаша подељених на кадете (15) РК“Цепелин”, из Цетиња, (16-17 год) и млађих кадета (15) РК”Бар“ из Бара, (13-14 год). За узорак користило се 16 тестова за процену општих и 4 за специфично- моторичких способности. На основу добијених резултата између ове две групе статистички значајна разлика уочена је код 6 варијабли од 16 примењених. Студије су показале да су кадети показали боље резултате што се може приписати њиховом биолошком расту и развоју.

Хаџић., Р, Бјелица., Д, Вујовић., Д, Поповић., С (2015) циљ овог истраживања била је анализа усвојености технике основног заокрета у алпском скијању у односу на моторичке способности испитаника. Процена моторичких способности испитаника рађена је на Факултету за спорт и физичко васпитање у Никшићу (Црна Гора) а процена технике скијања извршена је на падинама Копаника. Настава је реализована после седмодневног програма, у трајању од седам дана односно укупно 42 часа. Узорак испитаника чинило је 30 студената Факултета за спорт и физичко васпитање, мушког пола, просечне старости 22 године подељени на 3 субузорка. На основу добијених резултата добијени уз примену мултиваријантне анализе варијансе и дискриминативне анализе а резултати указују да не постоји разлика између 3 субузорка.

### ***3.5. Истраживање моторичких способности фудбалера***

Истраживања структуре моторичких способности фудбалера јављају се крајем 60-тих година. Деле се на две основне групе:

- Истраживања за утврђивање целокупне структуре моторичког простора.

- Истраживање за утврђивање неких сегмената моторичког простора.

Момировић и сарадници (1969) су на узорку 194 ученика и 254 ученица средњих школа вршили истраживање и анализирали 14 тестова моторике. Применом факторске анализе изолована су четири фактора: фактор експлозивне снаге, фактор репетитивне снаге, фактор кардиоваскуларне ефикасности и фактор који није једнозначно дефинисан у оба узорка јер се претпоставља да код ученика претежно вуче ка фактору координације, а код ученица ка фактору равнотеже.

Šturm., J. (1969) је на узорку од 65 студената извршио анализу 12 снаге и издвојио 5 фактора: фактор динамичке снаге раменог појаса, фактор статистичког оптерећења раменог појаса и руку, фактор динамичке снаге мишића трупа, фактор снаге ногу при истовремено великом статистичком оптерећењу трупа и фактор експлозивне снаге

Габријелић (1969) на узорку 32 полазника експерименталне спортске школе фудбалера узраста од 11 до 14 година утврдио колико ситуационих психомоторички тестови предвиђају комплексне способности у игри. Користио је тестове брзине трчања спринт 20 метара из места, спринт 40 метара из места, брзина промене правца кретања (4 x 15 метара), координација у вођењу лопте (слалом вођења лопте и вођење по полукругу), експлозивне снаге (скок у вис, снага ударца главом и ногом), праволинијска прецизност гађања циљем ударцем по лопти ногом и жонглирање лоптом. Ова батерија тестова могла би дефинисати специфичну брзину трчања фудбалера, специфичну прецизност гађања ногом, специфичну снагу фудбалера, а у односу на критеријум има прогностичку ваљаност од 0.65 и дијагностичку ваљаност од 0.74.

Момировић и Шталец (1970) извршили су анализу поузданости 14 тестова за процену моторичких способности. На узорку од 194 ученика и 251 ученице средње школе утврдили су четири фактора: експлозивну снагу, репетитивну снагу, кардиоваскуларну ефикасност и фактор који је код ученика препознатљив као координација, а код ученица као равнотежа.

Вискић и Шталец (1973) су изучавали фактор брзине извођења комплексних моторичких радњи и координацију покрета доњих екстремитета. Применили су 22 теста и на основу примене идентификовала је димензију одговорну за способност регулисања тонуса код динамичких моторичких задатака и једну одговорну за регулацију тоничких реакција код извођења покрета са максималном амплитудом (према Сиозиосу, 1992)

Elzner (1974) је извршио истраживање на узорку од 59 студената и применио батерију селекционисаних тестова за процену појединих димензија снаге фудбалера (према Ракочевићу, 1996). Утврдио је да у простору од 20 варијабли, факторском анализом, 4 фактора снаге који су се односили на фудбалере.

Elzner (1973-1974) у радовима „Факторска структура снаге са посебним освртом на неке тестове снаге за фудбалере“ и „Утицај неких манифестних и латентних антропометријских и моторичких варијабли на успех у игри фудбала“ изоловао је:

- Фактор димензионалности скелета
- Фактор експлозивне снаге
- Фактор поткожног масног ткива
- Фактор изометричне силе буте и абдоминалног дела
- Фактор изометричне силе опружања и прегibaња колена
- Фактор циркуларне димензионалности доњих екстремитета.

Регресиона анализа је показала да систем предикторских варијабли носи 46% варијансе критеријума, а највишу предиктивну вредност има експлозивна снага (18%). Повезаност латентних димензија са успехом у игри је 20%.

Стојановић и сарадници (1975) су анализирали латентну структуру антропометријских димензија и изоловали су 4 латентне димензије а то су: волумен и маса тела, лонгитудинална димензионалност скелета, поткожно масно ткиво и трансверзална димензионалност скелета.

Ивковић (1978) је на узорку од 40 јуниора фудбалера старих између 16 и 17 година утврдио мултипном анализом варијабли статистички значајну разлику између првог и другог мерења тренажном процесу десетодневног логоровања. Изабраним операторима могуће је утицати на побољшање психомоторичке прецизности, слалома вођења лопте и вођење лопте по полукругу као мере специфичне координације у брзини кретања са лоптом. У осталим димензијама није било могуће значајније утицати на побољшање што се приписује кратком времену у тренажном процеса.

Аудовић, (1979), је на узорку 240 испитаника узраста од 14 до 18 година и то у експерименталној (120) и контролној (120) групи, утврдио разлике између снаге ударца ногом и главом по лопти. Специфична снага ударца ногом-главом значајна је и развијена у групи тренираних фудбалера омладинаца. Разлог овоме могуће је пронаћи у селективном



поступку са једне стране, а са друге у ефектима специјализованог тренинга. Истовремено тестови снаге ударца боље дискриминишу узрасне категорије унутар трениране групе испитаника што значи да су разлике у већој мери настале под утицајем фактора тренираности, а мање услед фактора биолошког раста и развоја.

Габријелић (1979) на узорку 32 полазника експерименталне спортске школе фудбалера, узраста од 11 до 14 година, утврдио колико специфично-моторички тестови предвиђају комплексне способности у игри (критеријум). Користио је тестове брзине трчања (спринт 20 метара из места, спринт 40 метара из места, брзина промене правца кретања 4x15 метара), координације у вођењу лопте (слалом вођење лопте и вођење по полукругу), експлозивне снаге (скок увис, снага ударца главом и ногом), праволинијске прецизности гађања циља ударцем по лопти ногом и жонглирање лоптом. Ова батерија тестова могла би дефинисати специфичну брзину трчања фудбалера, специфичну прецизност гађања ногом, специфичну снагу фудбалера, а у односу на критеријум има прогностичку ваљаност од 0.65 и дијагностичку ваљаност од 0,74.

Петрић (1981) је на узорку од 82 омладинца фудбалера, узраста 15-18 година, применио батерију тестова (моторичких и ситуационих) и утврдио њихову повезаност са успехом у манифестном и латентном простору. Највећи допринос мултиплој корелацији у манифестном простору (.85), дали су тестови брзине трчања са променом правца и праволинијске прецизности, а у латентном (.79) фактор експлозивне снаге и прецизност.

Габријелић, Јерковић, Aubrecht и Elzner (1982), у свом истраживању анализирали су поузданост и ваљаност ситуационо-моторичких тестова у фудбалу. Истраживачки поступак спроведен је на 51 испитанику при чему је са двадесет тестова било покривено следећих 5 хипотетски дефинисаних фактора:

- фактор прецизности погађања циља,
- фактор баратања лоптом,
- фактор брзине вођења лопте,
- фактор снаге ударца по лопти,
- фактор брзине криволинијског трчања.

Габријелић (1983) извршио је истраживање на узорку врхунских спортиста и то: 52 фудбалера, 58 рукометаша, 54 кошаркаша и 58 играча. У узорак мерних инструмента узео је 19 варијабли: за подручје моторике 11, за когнитивни простор 4 и за конативни простор

4 варијабле. Моторички простор био је заступљен са 3 посебна ситуациона теста за сваку игру и 8 заједничких тестова. Аутор је идентификовао ове латентне димензије: генерални неуротизам, примарну интелигенцију (операционалистичког типа), моторичке димензије, експлозивну снагу, репетитивну снагу, на узорцима одбојкаша и фудбалера и на заједничком узорку. Регресиона анализа је показала да латентне структуре нису значајно повезане, за разлику од манифестног система варијабли, са спољним критеријумом-успехом у игри.

Блашковић и Hofman (1983) су истражили повезаност базично моторичких способности дефинисаних као координација, реализација ритмичких структура, равнотежа, фреквенција покрета, брзина покрета, прецизност, флексибилност, сила, експлозивна снага и издржљивост са два скупа варијабли успешности у игри, на основу резултата 53 студената Факултета физичке културе, применом поступака за максимизирање коваријанси међу скуповима варијабли. Први скуп варијабли успешности дефинисан је као ситуационо-моторичке способности кошаркаша и то: прецизност додавања, прецизност убацивања, манипулисање лоптом, ефикасност кретања са и без лопте и снага избачаја лопте. Други скуп критеријумских варијабли изведен је на темељу оцене независних судија, који су сваког испитаника оцењивали на 4 утакмице из: технике, ефикасности у нападу, ефикасности у одбрани, стваралаштва, одговорности, ангажованости, понашања и успешности у игри. Праћена повезаност између базичних моторичких способности и сваког од скупова критеријумских варијабли, изведена је применом каноничке анализе коваријансе и регресионе анализе. Добијени резултати показују да постоји значајна и релативно висока повезаност између базичних моторичких и ситуационих моторичких способности и значаја, али осредња повезаност између предикторског скупа и оцена успешности у игри.

Elzner и Метикош (1983) у свом раду су анализирали односе између примарних моторичких способности и димензија које су одговорне за успешност у фудбалској игри. Примарни моторички фактори, који у овој анализи имају статус предиктора, дефинисани су као латентне димензије, а издвојене су техником факторске анализе из скупа од 74 теста моторичких способности који су примењени на узорку 208 студената Факултета за физичку културу у Загребу. Изоловане су следеће димензије: координација, равнотежа, фреквенција покрета, брзина покрета, прецизност, флексибилност сила, експлозивна снага,

снага и издржљивост. Димензије које су одговорне за успешност у фудбалској игри чине следеће ситуационо-моторичке способности: прецизност погађања циља, баратање лоптом, брзина вођења лопте, снага ударца по лопти, брзина криволинијског трчања. Ове димензије добијене су факторском процедуром из скупа од 20 ситуационо-моторичких тестова.

Радосав (1984) је истраживао ниво моторичке информисаности фудбалера. Истраживање је спроведено на узорку од 160 фудбалера подељених у 5 субузорка од по 31-35 испитаника и према узрасним категоријама, по правилнику Фудбалског савеза Југославије. Циљ истраживања је био да се утврди ниво разлика, значајност разлика и развојна динамика у карактеристикама: шутирање лопте о зид, брзина трчања, слободно жонглирање лоптом, прецизност ударца у хоризонтални циљ и прецизност ударца у вертикални циљ.

Јерковић (1986) је на узорку од 169 студената Факултета за физичку културу у Загребу применио мерне инструменте хипотетски конструисани као узорак предикторског и критеријумског система варијабли. Резултати овог истраживања дали су следеће закључке: највећа прогностичка моћ у фудбалској игри приписује се варијаблама снаге ударца ногом по лопти, елевациона прецизност и брзина вођења лопте.

Гајић (1986) истраживала је промене координације, експлозивне снаге и гипкости у периоду онтогенезе од 11 до 14 година. Лонгитудинално праћење остварено је на узорку од 200 ученика и 223 ученице 5. разреда основне школе. Мерења су вршена 5 пута помоћу 18 моторичких тестова за процену експлозивне снаге, 13 за процену гипкости, 15 за процену координације и 9 за процену обима покрета у зглобовима. Из великог броја информација, које је то истраживање пружило, за овај рад је интересантан број и структура добијених моторичких димензија. Изоловани број значајних димензија није био у потпуности исти, као и њихове структуре, како по половима, тако и по тачкама мерења.

На основу резултата овог истраживања, аутор закључује да се у том периоду код деце јављају ови моторички фактори: способност за брзо извођење сложених моторичких задатака, координација у ритму, координација ногу, способност за велику амплитуду покрета у зглобу кука, еластичност задње ложе бута, гипкост целог тела, покретљивост трупа, еластичност грудних мишића, покретљивост зглобова кука, покретљивост трупа, експлозивна снага доњих екстремитета, експлозивна снага горњих екстремитета,

експлозивна снага ударног карактера, способност за учестале покрете експлозивног карактера, експлозивна снага мишића и структурирање експлозивних покрета. У својој дисертацији између осталог (1986), такође се бавио релацијама између ситуационо-моторичких димензија играча и успеха у фудбалској игри. На узорку 169 студената Факултета за физичку културу у Загребу примењени су мерни инструменти хипотетски конструисани као узорак предикторског и критеријумског система варијабли. Предикторски систем сачињавала је 16 варијабли антропометрије, 4 динамометрије и 21 ситуационо-моторичка варијабла. Критеријумски систем сачињавала је 7 специфичних мера за праћење успешности у фудбалској игри: -оцена успешности технике, затим тактике напада и одбране и стваралаштва, одговорности и понашања. Резултати истраживања показали су да је највећа прогностичка моћ за успех у фудбалској игри приписује се варијаблама снага ударца ногом по лопти, елевациона прецизност и брзина вођења лопте.

Јерковић (1986) је на узорку од 169 студената Факултета за физичку културу у Загребу применио мерне инструменте хипотетски конструисани као узорак предикторског и критеријумског система варијабли. Резултати овог истраживања дали су следеће закључке: највећа прогностичка моћ у фудбалској игри приписује се варијаблама снаге ударца ногом по лопти, елевациона прецизност и брзина вођења лопте

Мекић (1988) извршио је истраживање на узорку од 168 испитаника из Сарајева, узраста 13 година. Примењена су 24 моторичка теста и 6 мерних инструмената специфично-моторичких способности (брзо вођење лопте на 20 м, ударање лопте главом у даљину, елевационо гађање главом-хоризонтални циљ, снага одраза-ударац главом, вођење лопте у слалому и ударање лопте у даљину).

Циљ је био да се утврди повезаност моторичких способности (као предиктори). Резултати каноничке корелационе анализе објашњена су на основу два пара каноничких фактора. Структура првог пара каноничких фактора сугерише закључак да је резултатска достигнућа у свим анализираним ситуационим тестовима идеална комбинација моторичких обележја у којој доминирају експлозивна и репетитивна снага. Формирање другог пара значајних каноничких димензија може се приписати утицају моторичке структуре у чијој основи је фактор брзине ексцитаторних процеса у регулацији кретања на резултатски исход снаге ударца по лопти ногом, прецизност ударца лопте главом и брзине вођења лопте у слалому.

Радосав (1990) је спровео истраживање са циљем проналажења адекватних метода и поступака одабирања дечака за фудбал, узраста од 9 до 11 година, кроз лонгитудинално праћење неких базичних и специфичних моторичких способности.

Истраживање је спроведено на узорку од 223 испитаника (116 испитаника експерименталне групе, 117 испитаника контролне групе) применом 12 варијабли за процену антропометријских мера, 18 базичних и 8 специфично-моторичких. Резултати истраживања су показали да је код експерименталне групе дошло до значајног побољшања и у антропометријским карактеристикама и у базичним моторичким способностима. Истраживач је дефинисао структуру базично-моторичког простора испитаника експерименталне групе са 6 моторичких димензија: брзином алтернативних покрета и репетативном снагом трупа, равнотежом отвореним очима, покретљивошћу кичменог стуба, координацијом тела и брзином алтернативних покрета ногу, репетативном снагом руку и раменог појаса и експлозивном снагом. Код експерименталне групе за процену специфичних моторичких способности коришћене су три димензије: брзо баратање лоптом и прецизност шутирања, агилност и брзина трчања.

Јерковић (1991) је утврдио повезаност специфично-моторичких варијабли, прецизност погађања циља, баратање лоптом, брзине вођења лопте, снаге ударца по лопти и брзине криволинијског трчања са критеријумским успехом у фудбалу, дефинисане као варијабле технике напада и одбране, стваралаштва, ангажованости и одговорности. Добијени су два пара каноничких фатора: 1. фактор дефинише технику-напад, одбрана и стваралаштво, снагу ударца ногом, елевациону прецизност и брзину вођења ногом под правим углом. 2. фактор је биполаран. На позитивном пољу дефинише се одговорност и понашање, а негативном дефинише се одговорност и понашање, а негативном стваралаштво. Овај фактор дефинисан је праволинијским одбијањем по подлози, слалом лоптом, слалом без лопте и снага ударца лоптом у скоку. Аутори препоручују за потребе селекције, праћења и контроле следеће тестове: снага ударца с ногом из места, брзина вођења на 20 м, хоризонтално одбијање од подлоге, елевациону прецизност на 25 м и брзину вођења под правим углом.

У раду Габријелића и сарадника (1991) се истиче да врхунски фудбал у првом реду карактерише високи и стабилан темпо игре фактором целе утакмице. Доминирају интервали оптерећења максималног и субмаксималног интензитета, скраћени интервали

одмора и брзи опоравак. Информације из игре, посебно оне о обиму трчања, а у оквиру њега и оне о интензитету трчања (лагано, брзо и спринтерско трчање) исказана у метрима указују на значајан недостатак наших фудбалера у односу на европске.

Сиозис (1992) приказао је релације између система морфолошких карактеристика, моторичких способности и специфичних моторичких способности узраста 15-18 година. Добио је значајност релације морфолошких карактеристика и специфично-техничких способности са 42% заједничког варијабилитета код оба скупа. Добијена је и статистички значајна повезаност између скупа базично-моторичких и специфично-техничких способности, и да та веза објашњава 46% заједничког варијабилитета

Јанковић и Бранковић (1994) су анализирали примену модела за процену ефикасности тренажног модела у фудбалу. Дошао је до сазнања да ефекти примене програма рада у тренингу фудбалера се могу утврдити на основу промене нивоа вредности одређених морфолошких, базичних и специфично-моторичких способности. Такође је дошао до сазнања да за прецизнији увид у ефикасност програма треба утврдити и тестове за процену такмичарске активности као и тестове за процену конативних карактеристика.

Петрић (1994) испитивао је ситуационо-моторичких и когнитивних димензија на успех у фудбалској игри фудбалера узраста 16 до 18 година. Утврђено је да је највећи утицај у предикцији критеријских варијабли фактор прецизности погађања циља лоптом.

Марковски (1995) утврђивао је утицај неких специфично-моторичких варијабли на успех савлађивања неких елемената у фудбалској игри. Коефицијент мултипле корелације између критеријумске варијабле жонглирање нога-глава и система од 4 специфично-моторичких варијабли: максимални интензитет ударца ногом, жонглирање ногом, тест тачног погађања циља и елевациона прецизност, износи  $P=.51$ , а између критеријумске варијабле жонглирања главом и наведених предиктивних варијабли  $P=.41$ .

Перовић (1996) извршио је истраживање на узорку 54 фудбалера ФК "Црвена звезда", подељених у две групе: прву групу су чинили играчи из 1991. године, а другу играчи из 1995. године. Аутор је извршио компаративну анализу неких антрополошких карактеристика ове две групе. На основу укупних резултата, аутор је закључио да се фудбалери две генерације ФК "Црвена звезда" углавном статистички значајно не разликују у већини антрополошких обележја, стим да је ниво већине обележја натпросечан. Такође је утврдио да постоји делимична међусобна позитивна повезаност антрополошких обележја,

и да социјално статусне карактеристике не утичу значајно на посматрана антрополошка обележја.

Ракочевић (1996) је спровео истраживање на узорку од 159 испитаника, узраста 12-13 година, чланова фудбалских клубова из Подгорице. Узорак је био подељен на два субузорка, дефинисаних као контролна и експериментална група. Резултати су обрађени мултиваријантном анализом варијансе и коваријансе, и каноничком корелационом анализом. Закључено је да између две групе постоје статистички значајне разлике у корист контролне групе (у иницијалном мерењу), док су те разлике у финалном мерењу у корист експерименталне групе. Експериментална група је далеко више напредовала од контролне.

Основни циљ истраживања које су спровели Јерковић и Баришић (1997) био је да се установи утицај неких ситуационих параметара фудбалске игре на постигнуте и примљене поготке и на исход утакмице. Употребљена је класична регресиона анализа, при чему није добијена статистички значајна повезаност између успешно и неуспешно изведених техничко-тактичких елемената у игри са критеријским варијаблама.

Рашић (1998) је истраживао релације између базично-моторичких и специфично-моторичких способности фудбалера узраста 11 до 18 година. Узорак испитаника чине 180 дечака (фудбалера) узраста 11 до 18 година подељених у три групе: 11-13, 14-16, и 17-18 година. Базично-моторичке варијабле су предикторске (има их 13), а специфично-моторичке су критеријске варијабле (има их 11). Аутор је у раду применио низ статистичких анализа и на основу њих дошао до да добијени подаци из простора базично-моторичких варијабли указују на статистички значајну међусобну повезаност читавог система, као и подаци из простора специфично-моторичких варијабли, затим да између свих базично моторичких и специфично моторичких варијабли постоје значајне корелације (осим код простора варијабли за процену прецизности), и на крају да постоји статистички значајна разлика између свих узрасних група и то у свим варијаблама базичне моторике док код специфичне моторике једино нема статистички значајних разлика у варијаблама за процену прецизности левом и десном ногом.

Молнар (1998) је на узорку од 240 дечака узраста 7 до 14 година, од којих 120 сачињавало полазнике школе фудбала и 120 дечака који се нису бавили спортом, подељених у четири субузорка I (7-8 година), II (9-10 година), III (11-12), IV (13-14 година) са 30 дечака у свакој групи, применио систем мера и тестова за процену морфолошких

карактеристика (1), базичних (10) и специфично-моторичких способности (10) као и за процену функционалних способности (2), у циљу да се утврде разлике у свим наведеним карактеристикама и способностима између дечака истог узраста, у зависности од тога да ли се баве или не баве фудбалом или спортом. Анализом одређених резултата путем дискриминативне мултиваријантне статистичко математичке методе дошао до закључка да су разлике у морфолошким карактеристикама ишле у прилог групама које се не баве спортом, док су резултати код базичних, специфичних и функционалних способности ишли у прилог дечака који се баве спором (фудбалом). Све статистичке значајне разлике у узрасту дечака од 7-8 година приписане су ефикасној селекцији, а код осталих узраста ефикасним програмским садржајима који се примењују у школи фудбала.

Voalatzis (1999) је вршио истраживање на узорку 144 дечака, узраста 12-14 година, играча фудбалских клубова из Југославије и Грчке. Истраживање је показало да је на варијабилност резултата базичних моторичких способности доминантно утицао тренинг у фудбалу, односно више него сам природни развој. Утврђен је далеко већи утицај антропометријских мера на специфичну снагу у фудбалу него на специфичну прецизност. Утицај базичних моторичких способности је значајан на све третиране ситуационе варијабле, а у првом реду на троскок и бацање аута.

Хатзис (1999) истраживао је проблем који се односи на ефекте посебно дефинисаног програма у чијој основи су телесне вежбе за развој балистичког, репетитивног и изометријског мишићног потенцијала између експерименталне и контролне групе. Након експерименталног третмана утврђене су статистичке значајне разлике у антропометријским мерама, моторичким способностима и техничког знања из фудбала.

Радосав (2002) указује на потребу клубова за школованим фудбалерима у циљу омасовљења, унапређења и раног усмерења деце за фудбал. Неопходно је да се отварају школе фудбала. Деца узраста 7-12 година укључено је у оргазовани дугорочан рад представљају даљу надградњу будућих играча у погледу фудбалске организованости.

Јоксимовић и Дебелногић (2003) у свом раду поставили су циљ да утврде релације између моторичких способности (као предикторски систем) и прецизности ударца фудбалском лоптом у хоризонтални и вертикални циљ (као критеријумски систем). Узорак испитаника су чинили фудбалери I и II савезне лиге у Републици Српској, код којих је



примењено 12 моторичких и 2 ситуационо-моторичка теста. Резултати истраживања добијени регресионом анализом указују да укупни сет моторичких тестова на мултиваријантном нивоу статистички значајно објашњава резултате критеријумских ситуационо-моторичких тестова прецизности. На униваријантном нивоу моторички тестови: структурирање кретања, флексибилности и експлозивна снага имају статистички значајне релације са прецизношћу ударца по лопти ногом у хоризонтални циљ на удаљености од 15 метара. Код прецизности ударца по лопти ногом у вертикални циљ на даљини од 15 метара статистичка значајност утврђена је код свих тестова експлозивне снаге и структурирања кретања (само није код варијабле окретност на тлу).

Основни циљ истраживања које је извршио Дебелногић (2003) било је утврђивање утицаја морфолошких карактеристика и моторичких способности на прецизност фудбалера. На узорку од 104 младих фудбалера прве и друге фудбалске лиге са територије Српског Сарајева извршена су антропометријска мерења, тестирања моторичких и ситуационо-моторичких способности. Након добијања резултата регресионом анализом, њене интерпретације и дискусије утврђено је да морфолошке карактеристике и моторичке способности фудбалера на мултиваријантном нивоу, утичу статистички значајна на ситуационо моторичку прецизност ударца лопте ногом из залета у хоризонтални и вертикални циљ на 15 и 20 м. Значај ових резултата је првенствено намењен за правилнију оријентацју и селекцију деце за фудбал.

Вучетић и сарадници (2003) испитујући брзинску издржљивост фудбалера, указују да се сваким даном пред фудбалере постављају све већи захтеви. Брзина игре и учествовање већине играча у свим сегментима игре смањили су разлике у моторичким и функционалним параметрима нападача одбрамбених и везних играча. Од свих играча се захтева висок ниво кондиционе припремљености, а посебно специфичне анаеробне издржљивости. Резултати моторичких и функционалних способности и познавање појединих позиција у игри, омогућавају циљану кондициону припрему усмерену на уклањање специфичних слабости играча. Тиме се омогућује индивидуални приступ, чиме се смањују могуће погрешке у методици тренинга и негативне последице на целокупни развој фудбалера.

Рађа и сарадници (2003) испитујући брзину у фудбалу, указују да је брзина једна од најважнијих компоненти ефективне способности фудбалера. Најбољи светски играчи не

располажу само извршним техничко - тактичким својствима него и изванредним брзинским способностима. У нападу и одбрани ниво брзине често одлучује о победи или поразу. Нападаци или одбрамбени играч који је корак бржи, за врх копачке или бржи за идеју постиже, односно спречава одлучујући гол. Тренинг брзине фудбалера у предпубертету треба да се одвија у 3 нивоа: 1. Развој опште координације кроз усавршавање трчања 2. Побољшање стартних и реакционих способности кроз специфичне облике тренинга и 3. Развој брзине кроз специфичне форме тренинга са лоптом.

Комесис (2003) је истраживао методiku тренинга брзине у фудбалу. Препоручио је да се у припремном периоду усавршавање брзине планира и изводи нешто са тренингом снаге. Указује и на субмоделе и облике тестирања брзине сликовито приказујући припремне вежбе тренинга брзине.

Шаботић (2004) је извршио истраживање са циљем да се утврди повезаност морфолошких карактеристика, моторичких способности са специфично-моторичким способностима у фудбалу. Примењено је 10 антропометријских мера, 12 моторичких и 3 специфично-моторичка теста на узорку од 240 ученика из Рожаја, Тутина и Новог Пазара, старих 15 година. Применом каноничке корелационе анализе, утврђено је да су варијабле експлозивне и репетитивне снаге високо пројектоване на каноничку функцију, тако да је њихов утицај на резултате специфично-моторичких тестова из фудбала веома висок.

Јоксимовић и сарадници (2004) извршили су истраживање утицаја моторичких способности на резултате ефикасност вођења лопте по правој линији на 60 метара. Истраживање је спроведено на узорку од 47 младих фудбалера, узраста 11 и 12 година, који активно играју у ФК“Раднички“ и ФК“Железничар“ у Нишу. Примењено је 12 моторичких тестова који дефинишу механизам за структурирање кретања, синергијску регулацију, интензитет и трајање ексцитације. Добијени резултати су утврђени помоћу регресионе анализе. Резултати истраживања указују на статистички значајан утицај интензитета ексцитације (трчање на 20м високим стартом ШМТ20В), троскок из места ШМТРС и скок удаљ из места ШМСДМ ) на постигнуте резултате фудбалера у вођењу лопте по правој линији на 60 м.

Панајотис, Парадимас и Дулгеридис (2005) истраживање је извршено на узорку од 52 фудбалера, старих 12 и 13 година, који играју фудбал у Грчкој. Примењено је 9 базично-моторичких тестова, 3 специфично-моторичких тестова и 7 антропометријских

мера. Циљ истраживања је био утврђивање развоја морфолошких карактеристика, базично-моторичких и ситуационо-моторичких способности у припремном периоду. Примењена је мултиваријантна анализа варијансе. У оквиру базично-моторичких способности утврђено је статистички значајна разлика на крају припремног периода у експлозивној снази коју дефинишу тестови скок удаљ из места (МСДМ .002) и троскок из места (МТРС .011).

Хаџић (2005) је на узорку од 147 фудбалера, узраста 14 до 16 година у Црној Гори, применио 25 тестова за процену базично-моторичких способности и 2 теста за процену ситуационо-моторичких способности (снага ударца по лопти ногом у даљину и снага ударца по лопти главом у даљину) са циљем да се утврди утицај базично-моторичких способности на ситуационо моторичке способности фудбалера. Резултати регресионе анализе указују да значајно објашњење резултата у ситуационо-моторичким способностима има експлозивна снага, односно максимална екситација у наглашеној фази амплитуде покрета главом и ногом, непосредно пре контакта са лоптом.

Јанковић., А, Леонтијевић., Б (2006) циљ истраживања ових аутора је био утврђивање повезаности скупа тестова за процену моторичких способности са резултатима ситуационо-моторичких способности брзине трчања. Узорак су чинили 48 фудбалера, узраста 11 и 12 година из ФК“Раднички” Ниш и ФК”Цар Константин“из Ниша. Сви узорци се активно баве фудбалом у оквиру пионирске лиге региона источне Србије. Утврђено је да ће испитаници који боље скачу у даљ имати боље резултате у трчању на 20 м са променом правца под правим углом.

Бајрамовић., И, Таловић., М, Алић., Х, Јелешковић.,Е (2008) циљ овог истраживања је био утврђивање нивоа квантитативних промена специфично-моторичких способности ногометаша. Узорак испитаника био је узраста од 12 до 14 година а представљала су га 103 испитаника који су били три године активно укључени у тренажни процес. Тренажни процес трајао је шест месеци, одиграно је осам лигашких утакмица а реализоване су 72 тренажне јединице. На основу добијених резултата у овом истраживању дошло се до закључка да испитаници узраста од 12 до 14 година показују висок степен усвајања специфичних моторичких координативних структура.

Молнар., С, Поповић., Б, Смајић., М (2009) циљ овог истраживања био је утврђивање релације антропометријских карактеристика специфичних моторичких способности дечака у фудбалској школи. Узорак испитаника били су 105 младих

фудбалера полазника школе фудбала “РМР”, узраста 10 година (+/-6 месеци) који су тренирали и такмичили се у трајању од три године. Узорак у овом истраживању је подељен у две групе, прву групу сачињавали су антропометријске мере за процену морфолошких карактеристика а другу групу чинили су тестови за процену специфичних моторичких способности. На основу добијених резултата истраживања, добијени резултати показују да антропометријске карактеристике немају пресудан значај приликом селекције младих фудбалера.

Поповић., С, Молнар., С, Машановић., Б (2010) циљ истраживања је био добијање разлике у неким антропометријским карактеристикама младих фудбалера и дечака који се не баве спортом. Узорак чине 57 испитаника мушког пола узраста 17 година (+/-6 месеци) а подељени су на два субузорка. Први узорак су чинила 25 фудбалера који тренирају у ФК“Војводина” Нови Сад а други узорак су дечаци (32) који се нису бавили спортом. У овом истраживању користило се 20 антропометријских мера и 4 латентне димензије (лонгитудинална, трансферзална димензионалност скелета, волумен и маса тела, као и поткожно масно ткиво). Добијени резултати показали су значајне разлике код свих варијабли за процену поткожног масног ткива.

Циљ овог истраживања Селимовић., И, и Ејуп., М (2011) је био да се утврди утицај базичних моторичких способности на резултате лопте у ногомету код дечака који су полазници школе ногомета Сарајевских фудбалских клубова. Узорак су чинили дечаци старости од 12 до 14 година који су у тренажном процесу. На основу добијених резултата дошло се до закључка да ниво моторичког знања вођења лопте у ногомету у великој мери зависи од моторичких тестова за процену равнотеже, флексибилности, координације, експозивне и репетитивне снаге и брзине.

Томић., Б, Смајић., М, Радоман., М, Вујовић., П, Иванчић., Г (2012) су у свом раду извршили компаративну анализу моторичких способности две генерације фудбалера. Узорак су чинили 54 фудбалера узраста 23,74 године, чланови ФК”Војводина” Нови Сад. Они су били подељени у две групе. 1) групу су чинили 26 фудбалера узраста 24,57+/-2,55 (сезона 2004/2005) а другу групу су чинили 28 фудбалера узраста 22,96+/-2,86 (сезона 2010/2011). Тестове за процену моторичких тестова били су: дубоки претклон, абалаков тест, склек и подизање трупа а примењен је т-тест. Истраживање је показало да су играчи друге групе испољили боље вредности на тестовима моторичке способности а притом

очекивања су била да ће прва група бити боља због тога што су имали боље такмичарске резултате.

Коцић., Ј, Антонијевић., С (2013) циљ овог истраживања је био да се утврде разлике моторичких способности кошаркаша и фудбалера различитог ранга такмичења. Узорак испитаника су чинили 237 спортиста од којих 132 кошаркаша и 105 фудбалера јуниорског ранга такмичења из Ниша. За моторичке способности коришћени су тестови за процену координације, силе, гipкости и издржљивости. Батерија се састојала од 13 тестова, а добијени резултати показују да се испитиване групе кошаркаша и фудбалера значајно разликују. Фудбалери имају бољу способност за одржавање равнотеже, јер су нижег раста и танке грађе тела која им омогућава лакше одржавање равнотежног положаја.

### ***3.6. Истраживање моторичких способности кошаркаша***

По Дежману је неколико америчких аутора истраживало структуру кошаркашких способности:

Леилицх (1952) је добио 6 фактора: кинестетичка осетљивост, општа моторичка спретност, брзина, прецизност убацивања, флексибилност и брзина и прецизност додавања.

Морис (1966) је изоловао 7 фактора: способност видне контроле над лоптом, снага руку, скок шут и прецизност контроле над лоптом, брзина реаговања, способност вођења лопте, равнотежа и агилност.

Блашковић (1970) је у раду „Предиктивна вредност батерије ситуационих кошаркашких тестова” применио 15 ситуационих кошаркашких тестова на групи од 49 врхунских кошаркаша, груписаних на темељу четири карактеристичне моторичке структуре у кошарци: кретање играча без лопте, хватање и додавање лопте, вођење лопте и убацивање лопте у кош. Добијена је значајна повезаност између предикторских варијабли и критеријума и аутор је закључио да батерија тестова има високу предиктивну вредност.

Пејовић.,О. (1975) вршила је експериментално исраживање утицаја играња кошаркаша у трећем делу часа на развијање неких моторичких способности ученика. Експеримент је спроведен на узорку од 46 испитаника и трајао је три месеца. Контролом утицаја експерименталног фактора вршена је са 11 тестова за одређене моторичке способности. На основу добијених резултата аутор констатује да је експериментални

фактор значајно утицао на побољшање резултата у два теста (одбијање лопте о зид за 15 секунди и гађање хоризонталног циља лоптицом). До значајног побољшања у обе групе дошло је у тестовима трчање 20 м високим стартом, тапинг руком, трчање 30 м летећим стартом и трчање 500м високим стартом.

Хопкинс (1976) је утврдио 4 до 5 хипотетских фактора: убацивање, додавање, скокове и кретање играча са и без лопте.

Бакону,Ф. (1976) је вршио експериментално истраживање да испита колико бављење различитим спортским гранама утиче на развој код младића и девојака од 14 до 19 година. Експеримент је трајао четири године. Узорак испитаника је био састављен од 1000 испитаника у експерименталној и 100 у контролној групи. Аутор је утврдио да је развој брзине код девојака и дечака сличан до 14-те године, после тог узраста, темпо развоја брзине опада код девојака док код дечака темпо опадања је нешто слабији. Редослед утицаја спортских грана на развијање брзине је 1. Фудбал 2. Кошарка 3. Рукомет 4. Гимнастика 5. Атлетика 6. Одбојка.

Блашковић и сарадници (1982) су у свом раду „Анализа поузданости факторске ваљаности сруктурно-моторичких тестова у кошарци”, на узорку квалитетних такмичара средњег ранга, применом батерија од 21 специфично-моторичког теста, потврдили егзистенцију 5 специфично-моторичких фактора које су назвали: прецизност додавања лопте, прецизност убацивања лопте, манипулација лоптом, ефикасност кретања играча са и без лопте и снага избачаја лопте.

Блашковић и Хофман (1984) утврђују повезаност моторичких способности и успешност у кошарци. Повезаност базичних моторичких способности, дефинисаних као кординација, реализација ритмичких структура, равнотеже, фреквенције покрета, брзина покрета, прецизност, флексибилност, сила, експлозивна снага, снага и издржљивост и два скупа варијабли успешности у игри, анализирана су на темељу 53 испитаника, применом поступка за максиминизирани коваријанси међу скуповима варијабли.

Хајхол., Л. (1985) је на узорку од 45 кошаркаша јуниора истраживао утицај ударног и специфичног метода рада на усавршавање скочности код кошаркаша јуниора. Аутор је формирао 3 групе, 2 су биле експерименталне, а 1 контролна (к). Експеримент је трајао 4

недеље. Групе су тренирале три пута недељно. Коришћен је Сарђент тест, модификовани Сарђент, Сарђент из наскока, Сарђент из залета и скок у даљ из места. Резултати добијени у овом истраживању указују на то да примена ударног метода код кошаркаша не би била најпогоднија у завршној фази припреме и у такмичарском периоду тренинга.

Јовановић., Д. (1987) је на узорку 62 испитаника старих 13 година, полазника школе кошарке за пионире, истраживала ефекте тромесечне делатности школе у домену моторичких, као и специфично-моторичких способности. У овом истраживању коришћена је батерија тестова за процену специфично-моторичке прецизности које је дефинисао Блашковић и сар. (1970).

Аруновић., Д. (1989) извршио је експериментално истраживање о утицају посебно програмиране наставе физичког васпитања (са акцентом на кошарку) на неке моторичке способности ученика. Узорак су били ученици првог разреда XII београдске гимназије. Тестиран је 91 ученик. После три и по месеца примене програма, аутор констатује да је експериментална група показала статистички значајну разлику у односу на контролну групу и то у варијаблама експлозивне снаге и спринтерске брзине. У осталим варијаблама запажене су разлике.

Јовановић., Д. (1990) је утврђивала релације између специфично-моторичке прецизности убацивања лопте у кош и моторичке способности равнотеже. Веза је утврђена регресионо факторском анализом. Добијена су два блока конкурентних корелационих коефицијената, што указује да се ради о две различите моторичке способности

Јовановић., Д. (1991) је на узорку кошаркаша, који се такмиче у лиги републичког ранга, примењеном 12 комозитивних тестова за процену специфично-моторичке прецизности убацивања лопте у кош, истраживао латентну структуру специфично-моторичких способности убацивања лопте у кош. Изоловао је три латентне димензије које је назвао: а) шут полагањем, б) убацивање лопте са употребом табле, ц) убацивање са мале дистанце.

Јовановић., И. (1992) је на узорку 48 студената Студијске групе за физичку културу Филозофског факултета у Нишу анализирао латентну структуру специфично-моторичких

тестова за прецизност убацивања лопте у кош. Применио је 14 специфично-моторичких тестова. Анализом факторске ваљаности издвојена су четири фактора: прецизност шута без употребе табле, прецизност шута на малом растојању, прецизност шута са таблом, прецизност шута на веће растојању (“тројке“).

Рубин (1997) је спровео истраживање са циљем да се утврди ефикасност два различита програма, једног сачињеног на бази истраживања игре најбољих кошаркаша на такмичењима ( по коме је тренинг спроводила прва експериментална група ) на узорку кошаркаша узраста 15 година (+/- 6 месеци). Контролну групу сачињавали су ученици првог разреда средње Машинске школе из Новог Сада (њих 57). Прву експерименталну групу чинило је 61 кошаркаш, а другу 63. Узорак мера и тестова чинило је 15 мера за процену антропометријског простора, 15 тестова за процену базично моторичког простора, 15 тестова за процену специфично - моторичког простора и за утврђивање функционалне способности примењен је Лоренцов тест. Након одговарајуће статистичке обраде и мултиваријантне анализе варијанце добијени су резултати на основу којих могу да се формулишу следећи закључци: да је експериментални програм сачињен на темељу изражене структуре игре најбољих кошаркаша на такмичењима показало боље резултате на простору специфично-моторичке способности од стандардног програма. Испитаници експерименталних група (кошаркаши) су остварили већи напредак у већини тестова којима је истраживан простор базичне и ситуационе моторике, у односу на контролну групу. Оба програма, по којима је спроведен тренинг кошарке, дала су боље ефекте у односу на програм наставе физичког васпитања у школи.

Милановић, Јукић и Тондис (1994) спроведе истраживање са циљем да утврде утицај програмираног тренинга на промене у моторичким способностима младих кошаркаша. За узорак испитаника ушло је 13 најквалитетнијих кошаркаша јуниора. За праћење ефекта тренинга употребљено је 7 варијабли за праћење базичне и 5 за праћење специфичне моторике. Резултати указују да је на значајне промене у моторичким способностима потребно одговарајуће време.

На узорку 181-ог спортисте који се баве кошарком (62), рукометом (69), и фудбалом (50), Јарић, Кукољ, Матавуљ и Угарковић ( 1997 ) извршили су истраживање специфичног утицаја организованог бављења спортом у дужем временском периоду применом батерије



и тестова која се примењује у оквиру једног од програма рада у методичко-истраживачкој лабораторији Факултета физичке културе у Београду. Добијени подаци обрађени су применом програма Статистика Windows. Резултати истраживања моторичких способности код спортиста (сениора) указују да постоје разлике између кошаркаша, рукометаша и фудбалера сениора и оне сугеришу да специфична спортска активност утиче на формирање одређене структуре основних моторичких способности. Разлика између спортиста различитог узраста на специфичну динамику моторичких способности. Структура моторичких способности кошаркаша и рукометаша формирају се код млађег узраста, а за разлику од њих, код фудбалера се моторичке способности у пуној мери обликују код старијих узраста. Могућности за примену у пракси на основу резултата овог истраживања проистичу из чињенице да специфичне моторичке особине кошаркаша и рукометаша морају бити у највећој мери однеговане већ код узраста 14/15 година. Кошаркаши и рукометаши у моторичком смислу морају бити идентификовани много раније од периода пуне спортске афирмације, односно, тешка је вероватна могућност, као евентуална пракса, да код некога, због накнадне оријентације на рукомет и кошарку, након овог периода буде изграђена специфична структура моторичких способности. За фудбалере рад усмерен на формирање специфичне структуре моторичких способности у пуној мери треба применити од 16/ 17 година и базирати на сили и снази у координационо сложеним условима кретања.

На узорку од 62 полазника школе кошарке за пионире старих 13 година, Д. Јовановић (1997) је помоћу 4 антропометријске мере (телесна висина, телесна маса, дужина руке и дужина ноге), две моторичке манифестне варијабле (скок у даљ с места и трчање на 20 метара високим стартом и седам ситуационо - моторичких тестова (слободна бацања, промашаја обруча код слободних бацања, бочна слободна бацања, промашаја обруча код слободних бацања, шут на кош из вођења, погађање вертикалне мете и брзина додавања) истраживала ефекте тромесечног периода програмираних активности школе кошарке у домену моторичких и ситуационо-моторичких способности.

Том приликом је утврђено да су спортске игре: рукомет, кошарка и фудбал су врло популарне у свету. Све већи захтеви за постизање врхунских резултата намећу потребу поред емпиријског, укључивање и научних сазнања при праћењу спортских екипа.

Неопходност, а и професионална обавеза специјалисте медицине спорта, је праћење конституционалних и функционалних карактеристика при систематском прегледу спортиста.

Милановић и Фатторини (1997) анализирају дијагностиковање моторичких способности у функцији програмирања тренинга у кошарци. Узорак испитаника у овом раду чинила је група од 10 играча. Узорак варијабли чинили су тестови за праћење базичних (9) и специфичних моторичких способности (8).

Диздар, Трнинић и Милановић (1997) дају прилог типова кошаркаша на темељу стандардних показатеља ситуационе ефикасности. Хијераријском класер анализом, примењеном на 70 кошаркаша у простору 13 стандардних показатеља ситуационе ефикасности, добијене су четири хомогене групе које су на темељу резултата дискриминативне анализе дефинисане као: спољни играчи, играчи специјалности, поливаленти играчи и унутрашњи играчи.

Према Јовановић., Д. (1999) Блашковић и сардници су 1985.године на узорку субквалитетних кошаркаша изоловали 4 латентне димензије које су се односиле:

- прецизност убацивања лопте у кош;
- прецизност убацивања лопте у кош са истог растојања и различитог правца,
- прецизност убацивања лопте у кош са различитог растојања и истог правца,
- прецизност убацивања лопте у кош из кретања
- убацивање лопте у кош из нападачких акција.

За поцену прецизности додавања лопте, после низа истраживања на квалитетним кошаркашима, уведени су следећи тестови ( прва три теста је конструисао Блашковић и сар. 1982., осталих седам Јовановић, 1993):

- Елевациона прецизност-једном руком са стране;
- Елевациона прецизност-двема рукама;

- Хоризонтална прецизност;
- Модификована хоризонтална прецизност;
- Гађање покретне лопте-клатна директно;
- Гађање покретне лопте-клатна са обавезним одбијањем лопте од подлоге;
- Гађање отвора величине обруча-директно у мету;
- Гађање отвора величине обруча са обавезним одбијањем лопте од подлоге;
- Гађање лопте која се одбија после пада са висине 3.05м-директно у мету;
- Гађање лопте која се одбија после пада са висине 3.05-са обавезним одбијањем лопте од подлоге.

Јовановић., Д. (1999) је на узорку од 45 кошаркаша јуниора истраживала утицај ударног и специфичног метода рада на усавршавању скочности. Коришћен је Сарђент тест, модификовани Сарђент, Сарђент из наскока, Сарђент из залета и скок удаљ из места. Експеримент је трајао четири недеље. Резултати добијени у овом истраживању указују на то да примена ударног метода код кошаркаша не би била најпогоднија у завршној фази припреме и у такмичарском периоду тренинга. Његову припрему треба потражити у другим фазама циклуса тренинга, јер је овај метод већ потврдио да има и те какву позитивну улогу у развоју експлозивне снаге мишића ногу, а самим тим и скочности. Специфичан метод је показао далеко боље резултате у периоду од месец дана. Овај метод такође може се користити у сваком периоду годишњег циклуса.

Трнинић и Јаклиновић (1999) истраживали су критеријуме за процену пожељних специфичних способности кошаркаша. Пожељна обележја чине претпоставке за такмичарску успешност у савременој кошарци. Највећа спортска такмичења поткрепљују супериорност ментално чврстих стабилних кошаркаша и селекција код којих препознајемо конзистентност у игри и када се побеђује и када се губи, нарочито у ситуацијама када су екипе поједнако квалитетне или када је противник квалитетнији, одосно, када је екипа гост или у условима изједначеног резултата. Пожељне специфичне способности су

преданост, разумевање игре (тактичка интелигенција), креативност, играчка прилагодљивост и искуство, ментална и физичка припремљеност.

Јовановић., Д. (1999) је утврђивала ефекте наставних садржаја у трансформацији психосоматског статуса ученика у настави и ван наставним активностима. Циљ истраживања је био да се утврди посебан програм наставних садржаја из кошарке у оквиру трећег часа физичког васпитања. На узорку од 980 испитаника (контрола-410) и експериментална 380 популације редовних ученика шестих разреда основних школа у Србији, примењен је систем од 14 моторичких и 12 ситуационо-моторичко мерних инструмената. Дискриминативном анализом утврђено је да ефекти наставе физичког васпитања не зависи само од наставних садржаја укорпорираних у програм наставе већ и од интензитета напрезања и од обима, тј. недељног фонда часа.

Николић и Биркић (1999) дефинишу учинак специфично програмираног тренинга за развој експлозивне снаге типа скочности код кошаркаша. Циљ овог рада је да се утврди у којој мери се може повећати експлозивна снага типа скочности применом специфичног програмираног тренинга у трајању од 12 недеља. Узорак испитаника чинило је 14 играча јуниорске селекције. Из добијених резултата може се утврдити да је тромесечни тренажни процес за развој експлозивне снаге, тип скочности значајно утицао на квантитативне промене ове моторичке димензије.

Симов и Тодоровић (2002) су сагледали конституционалне карактеристике и функционалне способности рукометаша, кошаркаша и фудбалера Лесковца. Добијени резултати указују да су антропометријски показатељи, пре свега висина тела, највећи код кошаркаша, затим код рукометаша а просечна висина тела је код фудбалера најмања.

Коцић (2002) је на узорку испитаника чланова кошаркашке секције, узраста 13-14 година исраживао ефекте посебног програма, прилагођеног узрасту испитаника. Примењена су два сегмента тестова, први који процењује моторичку способност брзину и други који процењују специфично-моторичку способност прецизности убацивања лопте у кош. На основу добијених резултата аутор је закључио да се у значајне разлике настале под утицајем експерименталног третмана у брзини трчања. Ефекти примењеног програма

су дали значајне резултате у варијаблама које дефинишу специфичну кошаркашку прецизност убацивања лопте у кош.

Јовановић-Голубовић и Коцић (2002) истраживали су утицај снаге и брзине на прецизност шута на кош из кретања на узорку од 30 ученика који је извучен из популације кошаркаша, кадета кошаркашког клуба „Студент“ из Ниша. Примењена су два теста који су намењени за процену ситуационо-моторичке способности прецизности убацивања лопте у кош (критеријумске варијабле) и 5 мерних инструмената намењених за процену базичних моторичких способности: брзине, експлозивне снаге и флексибилности (скуп предикторских варијабли), помоћу регресионог факторског модела истраживане су релације између критеријумских варијабли и скупа предиктора. Закључено је да скуп примењених предикторских варијабли према нумеричкој вредности Ф-теста и њему припадајућој вероватноћи, може се са високим поуздањем статистичког закључивања да објасни и предвиди, критеријумску варијаблу шут из кретања техником полагања лопте у кош. Само предиктор тапинг ногом није појединачно статистички значајан, док је варијабла троскок из места статистички значајна у мери да њом може једним делом да објасни критеријумску варијаблу шута на кош из кретања са руком опруженом у вис.

Јовановић-Голубовић и Коцић (2004) анализирали су утицај психомоторне равнотеже на прецизност убацивања лопте у кош. Узорак испитаника је сачињавао 30 селекционисаних кошаркаша, узраста 13 година, полазника кошаркашке школе из Ниша. Узорак варијабли сачињавали су скуп предиктора са четири варијабле (стајање на једној ноzi са затвореним очима, стајање на обрнутој клупи за равнотежу, попречно стајање на ниској греди и стајање на једној ноzi уздуж клупице за равнотежу) и скуп критеријумских варијабли (убацивање лопте у кош из кретања и убацивање лопте испод коша слободним начином за 30сец.). Регресионом факторском анализом је утврђено да су моторички мерни инструменти за процену равнотеже са затвореним очима бољи предиктори. Утврђена је повезаност између психомоторне равнотеже и убацивања лопте у кош из кретања и убацивање лопте испод коша слободним начином за 30 сец.

Woolstenhulme, Baileu и Allsen (2004) су утврдили да вертикални скок, анаеробна снага и прецизност шута нису променили шест сати тренинга снаге код млађих кошаркаша. Аутори су мерили вертикални скок, анаеробну снагу и прецизност шута, код

18 кошаркаша, шест сати после јутарњег тренинга снаге и без јутарњег тренинга снаге да би установили разлике. Испитаници су тренирали четири недеље пре тестирања скок у вис ( $49.5\pm 4.8$  цм и  $49.0\pm 4.8$  цм, на дан тренинга снаге у односу на контролну групу ) и прецизност шута ( $21.5\pm 3.8$  поинтс/мин. И  $21.3\pm 4.1$  поинтс/мин, на дан тренинга снаге у односу на контролну групу). Тренинг снаге је садржао вежбе које су активирале учешће мишића готово свих великих регија тела и изводиле су се у три до шест (3-6) серија од 5-12 понављања. Резултати су показали да није било уочљиве разлике у вертикалном скоку са обе ноге и у прецизности шута преко 60 сец. Ови резултати указују да тренинг снаге не утичу ни на вертикални скок, ни на прецизност шута код младих кошаркаша.

Коцић и Јовановић (2005) су анализирали игру бека (организатора игре). Кошаркашка екипа може се сматрати малом групом, која има унапред одређен систем улога, задатака, обавеза, које одређују дужности и права сваког члана тима. Свака спортска екипа има потребу за вођом. Спортски резултати једног тима у многоме зависе од доброг вођења. У данашњој кошарци од игре бекова у многоме зависи игра целог тима. Организатор је заправо катализатор игре, диктира ритам игре, доноси одлуку о организовању контра-напада или полу-контранапада. Код „стварања“, потребно је обратити пажњу на низ особина које красе доброг организатора игре, односно, на све чиниоце једначине спецификације успеха у кошарци (моторичке, специфично-моторичке, функционалне, когнитивне способности, конативне карактеристике). Добро одигравање у контранападу и у позиционом нападу, највећим делом зависи од техничко-тактичког знања бекова. Без технички доброг додавања, прегледа игре и тактичког знања, не може бити ни правовременог упошљавања саиграча, што је неопходан услов за лако поентирање.

Коцић и Јовановић (2006) утврђивали су разлике у специфично-моторичкој способности прецизности додавања лопте. Циљ истраживања био је утврђивање разлика у стању тренираности кошаркаша Прве Савезне и Српске лиге на основу показатеља специфично-моторичке способности прецизности додавања лопте. Истраживањем је обухваћено 97 испитаника, подељених на два субузорка (први од 48 испитаника кошаркаша Српске, а други од 49 испитаника кошаркаша Прве Савезне лиге). Укупан систем за процену специфично-моторичке способности прецизности додавања лопте представљало је шест варијабли: елевациона прецизност додавања једном руком, елевациона прецизност додавања обема рукама, гађање покретне лопте (клатна) директно

у мету, гађање покретне лопте (клатна) са обавезним одбијањем од тла, гађање лопте која се одбија после пада са висине од 3.05м директно у мету и гађање лопте која се одбија после пада са висине од 3.05м, са обавезним одбијањем од тла. Разлике између кошаркаша различитог ранга такмичења у специфично-моторичкој способности прецизности додавања лопте утврђене су помоћу анализе Студентовог т-теста. Утврђено је да не постоје статистички значајне разлике у специфично моторичкој способности прецизности додавања лопте код кошаркаша Прве Савезне и Српске лиге.

Бојић., И, Коцић., М, Мадих., Д (2007) спровели су истраживање са циљем да се утврди разлика у моторичким способностима између врхунских кошаркаша и рукометаша. Циљна група била је: 50 врхунских спортиста подељених на два субузорка, први са 25 кошаркаша и други са 25 рукометаша а сви су били врхунски играчи чланови I Савезне лиге. За процену моторичких способности чинило је 7 мерних инструмената. Разлике су утврђиване дискриминативном каноничком анализом. На основу резултата утврђено је да постоје статистичке разлике између групе испитаника а нарочито у брзини извођења сегменталних покрета кошаркаша

Коцић и Јовановић (2008) спровели су истраживање са циљем да се утврди како награда и казна утичу као мотив за писање за постизање бољих резултата у извођењу одређених елемената кошаркашке технике, у овом случају шута из корака, шака испод лопте (полагање лопте у кош). Узорак испитаника је чинило 40 младих кошаркаша, старости 11–13 година, чланова кошаркашке секције ОКК“Јуниор“ из Ниша. Како награда и казна утичу на успешност у извођењу елемената кошаркашке технике процењиван је са четири мерна инструмента. Процентом успешности убачених поена је извршено упоређивање резултата са иницијалног и финалног тестирања. Испитаницима је било речено да ће бити награђени или кажњени, у зависности од резултата на финалном тестирању. Резултати указују да награда и казна имају јака дејства као мотиве на повећање процента ефикасности приликом извођења елемената кошаркашке технике, да су поједнаког дејства са нагласком на нешто већи утицај казне.

Коцић и Јовановић (2008) утврђивали су разлике у СМС ефикасности манипулисања лоптом. Истраживањем је обухваћено 97 испитаника, подељених на два субузорка (први од 48 испитаника који су кошаркаши Прве Српске и други од 49 испитаника, кошаркаша Прве Савезне лиге), са циљем утврђивања разлика у стању

тренираности кошаркаша Прве Савезне и Српске лиге, на основу показатеља специфично-моторичке способности (СМС) ефикасност манипулисања лоптом. Укупан систем за процену СМС ефикасности манипулисања лоптом представљале су три варијабле: кружење лоптом око тела, кружење лоптом кроз ноге (осмице) и вођење лопте са варијантама. Разлике у специфично-моторичкој способности ефикасност манипулисања лоптом између кошаркаша различитог ранга такмичења утврђене су помоћу анализе Студентовог т-теста. Резултати указују да су само код теста кружења лоптом око тела добијене статистички значајне разлике.

Коцић, Ђурашковић и Јовановић (2008) анализирали су школу кошарке као фактор селекције, или регулисања телесне масе. Селекција у спорту је фактор који захтева систематски приступ уколико се жели постизање врхунских спортских резултата. У појединим спортским гранама, селекција се врши од самог почетка бављења спортском граном, од самог уписа у спортски клуб. Упис у спортски клуб може се вршити спонтано, што подразумева да родитељи или сами дечаци изразе жељу да се баве спортском граном која им, по њиховој процени, највише одговара, или је то спорт који је популаран. Некада родитељи уписују децу у спортски клуб да би задовољили своје неостварене амбиције, или да решавају одређене финансијске потешкоће, а некада је то решавање проблема са вишком килограма код детета. Циљ овог истраживања је утврђивање колико деце у оквиру школе кошарке задовољавају по висини захтеве кошарке, а колико деце има вишак телесне масе. Истраживањем је обухваћено 110 полазника ОКК „Јуниор“, из Ниша и 192 ученика Европског првенства у кошарци одржаног у Београду 2005.године. Резултати истраживања су показали да ће четири полазника, или 1,82% школе кошарке својом висином изнад 190 цм задовољити захтеве савремене кошарке. Посебно се намеће закључак да велики број и проценат деце има телесну масу која их сврстава у групу гојазних.

Вукашин., Б, Судар., Д (2009) циљ истраживања био је да се утврди утицај тренажног процеса на развој базично моторичких способности кошаркаша пионирског узраста. Узорак су чинили кошаркаши КК „Данубиус“ Војводина из Новог Сада. Узорак су чинили 20 кошаркаша на којима је било вршено мерење базичних моторичких способности. Подаци о испитаницима добијени су иницијалним мерењем, обрађени су статистички, користећи анализу варијансе за понављање мерења.



Фратрић., Ф, Старовлах., М (2009) циљ овог истраживања био је да се утврди функционални и моторички статус квалитетних способности фудбалера, кошаркаша и одбојкаша и да се утврде разлике у функционалним и моторичким способностима међу њима. Узорак су чинили 123 спортиста од тога 61 одбојкаш, 31 кошаркаш и 31 фудбалер мушког пола кадетског омладинског узраста. Добијени резултати показују односно дошло се до закључка да су фудбалери показали најбоље резултате у готово свим тестовима и да су имали најмањи дисбаланс у снази одређених група мишића. Највећу гипкост раменог појаса имали су одбојкаши, фудбалери, па кошаркаши а гипкост задње ложе бута била је највећа код фудбалера, одбојкаша, па кошаркаша.

Тахирај., Е, Схатри., Ф, Грајгевци., Ф (2010) циљ овог рада је био да се утврде антропометријске и моторичке карактеристике играча у одбојци и кошарци. У овом раду укључени су били 30 играча (15 за сваку екипу) из два клуба из Приштине. Користили су 10 мерних инструмената и помоћу Т теста дошли су до закључка да има статистички разлике између два клуба. У антропометријским мерама тежи су били за 8,07 кг одбојкаши. У моторичком смислу били су бољи у скоку по дужини из места, високим скоком и брзине скоком за разлику од кошаркаша.

Букашин., Б, Судар., Д (2011) су истраживали ефикасност тренажног процеса деловања два различита програма тренинга. Један је сачињен на бази истраживања структуре игре најбољих кошаркаша а други представља стандардни модел тренинга. Узорак чине 40 кошаркаша пионирског узраста подељених у две групе. 1) групу чини експериментална а 2) групу чини контролна и примењен је систем од II варијабли за процену специфичних моторичких способности. Добијени резултати су показали да је тренажни процес са кошаркашима пионирског узраста један од најбитнијих фактора који је позитивно утицао на развој базичних моторичких способности

Циљ истраживања који су Бађа., Б, Судар., Д (2011) истраживали био је да се утврди утицај једногодишњег тренажног процеса на моторичке способности код кошаркаша пионирског узраста. Узорак су чинили 20 кошаркаша КК“Данубиус” Војводина Србијагас Нови Сад (2009–2010) а контролну групу чинили су 20 полазника школе кошарке који су тренирали 3–4 пута недељно. У овом истраживању примењена је следећа батерија тестова: 1) експлозивна снага ногу, брзина, координација, издржљивост, гипкост, експлозивна снага руку и раменог појаса. За утврђивање разлика између ове две групе примењена је

мултиваријантна анализа коваријансе (МАНОВА) а на униваријантном нивоу примењена је униваријантна анализа коваријансе (АНОВА)

Бађа., Б, Судар., Д (2011) су истраживали ефикасност тренажног процеса деловања два различита програма тренинга. Један је сачињен на бази истраживања структуре игре најбољих кошаркаша а други представља стандардни модел тренинга. Узорак чине 40 кошаркаша пионирског узраста подељених у две групе. 1) групу чини експериментална а 2) групу чини контролна и примењен је систем од II варијабли за процену специфичних моторичких способности. Добијени резултати су показали да је тренажни процес са кошаркашима пионирског узраста један од најбитнијих фактора који је позитивно утицао на развој базичних моторичких способности.

Љубојевић., М, Николић., Б (2012) су у свом раду истраживали антропометријске и моторичке способности младих кошаркаша Црне Горе. Када говоримо о моторици, можемо рећи да се моторика кошаркаша може посматрати као „Ланац ,који је јак онолико колико је јака његова најслабија карика” (Каралејић&Јаковљевић,1998). Узорак су чинили кошаркаши узраста 17 и 18 година који су прошли целокупне припреме јуниорске репрезентације Црне Горе за Европско првенство Б дивизије 2011.године. Циљ овог истраживања је био да се прикажу основне карактеристике и способности кошаркаша Црне Горе и њихово упоређивање са другим репрезентацијама. Резултати су упоређивани са играчима из Србије и имали су слабије резултате у скоку у даљ, експлозивну снагу ногу али боље резултате на тесту шпагат и седећи претклон (флексибилност).

Коцић., Ј, Антонијевић., С (2013) за потребе овог истраживања коришћени су кошаркаши јуниорског ранга такмичења. Циљ овог истраживања је био да се утврди специфичност моторичких способности кошаркаша јуниорског ранга. Сви испитаници су су мушког пола стари 16 година +/- 6 месеци, 132 кошаркаша из Ниша. Обрада резултата извршена је помоћу програмског система за мултиваријантну анализу података коју је сачинио проф. др. Д. Поповић. Употребљено је 13 моторичких тестова, утврђено је да високи играчи дужих руку и ногу имају одређену предност пред нижим играчима, односно играчима са крачим екстремитетима.

Павловић., Љ, Николић., Д, Живковић., М, Берић., Д (2013) циљ овог истраживања је био да се на основу адекватних моторичких тестова утврде разлике у експлозивној снази између рукометаша и кошаркаша. Испитаници у овом раду чинили су рукометаша

РК“Железничар 1949” Ниш, члан Рукометне Супер Лиге Србије (n=19) и кошаркаши ОКК“Константин”Ниш члан Прве Кошаркашке Лиге Србије (n=15). За процену експлозивне снаге у овом истраживању коришћена је тензиометријска платформа, а примењени су тестови скок из почучња и скок из чучња. За евентуалну разлику у експлозивној снази коришћен је Т-тест за независне узорке. На основу резултата Т-тестом утврђено је да не постоје статистичке ни информационе разлике у експлозивној снази између рукометаша и кошаркаша.

Хаџић., Р, Мекић., М, Вујовић., Д (2014) циљ ових аутора у овом истраживању јесте утврђивње предиктивне вредности базичних моторичких способности на прецизност додавања лопте код коша. Истраживање је спроведено на узорку од 100 кошаркаша узраста од 18 до 20 година. Извршено је мерење помоћу 21 моторичка теста. На основу добијених резултата примењене регресионе анализе дошло се до закључка о веома високом и значајном утицају базичних моторичких способности на успешност у прецизности додавања лопте.

## **4. ПРЕДМЕТ, ПРОБЛЕМ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА**

### ***4.1. Предмет и проблем истраживања***

Врхунска спортска достигнућа резултат су читавог низа чиниоца, од наслеђа до спортског тренинга. Успех у игрању фудбала као и кошарке зависи од већег броја антрополошких димензија. Њихови су односи различити у зависност од врсте спорта.

Предмет истраживања овог рада је специфичност морфолошких карактеристика и моторичких способности у односу на преферирану грану спорта и пол спортиста.

Проблем истраживања представља анализу разлика у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима кошаркаша и фудбалера јуниорског ранга.

### ***4.2. Циљ и задаци истраживања***

Основни циљ истраживања представља утврђивање разлика у морфолошким карактеристикама и моторичким способностима између фудбалера и кошаркаша у односу на пол спортиста јуниорског ранга.

У складу са циљем истраживања постављени су следећи задаци:

- 1) Применити адекватну батерију варијабли за процену морфолошких карактеристика
- 2) Применити адекватну батерију варијабли за процену моторичких способности
- 3) Одредити узорак испитаника, издвојен из популације фудбалера и кошаркаша
- 4) Одредити узорак испитаница, издвојен из популације фудбалерки и кошаркашица
- 5) Применити адекватне методе за статистичку обраду података
- 6) Утврдити стање морфолошких карактеристика испитаника и испитаница
- 7) Утврдити ниво моторичких способности испитаника и испитаница
- 8) Утврдити разлике морфолошких карактеристика и моторичких способности испитаника и испитаница

## 5. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

У овом истраживању постављене су четири основне хипотезе. Прва се односи на морфолошке карактеристике фудбалера и кошаркаша а друга на моторичке способности фудбалера и кошаркаша, трећа морфолошке карактеристике фудбалерки и кошаркашица и четврта на моторичке способности фудбалерки и кошаркашица

X-1 Очекује се статистички значајна разлика у статусу морфолошких карактеристика између фудбалера и кошаркаша,

X-2 Очекује се статистички значајна разлика у статусу морфолошких карактеристика између фудбалерки и кошаркашица,

X-3 Очекује се статистички значајна разлика у нивоу моторичких способности између фудбалера и кошаркаша

X-4 Очекује се статистички значајна разлика у нивоу моторичких способности између фудбалерки и кошаркашица

## **6. МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА**

### ***6.1 Узорак испитаника***

За потребе овог истраживања, популација из које је извучен узорак испитаника представљају кошаркаши и фудбалери јуниорског ранга такмичења. Сви испитаници су мушког и женског пола, стари 16-18 година  $\pm 6$  месеци. Узорак чини 280 испитаника од којих 140 кошаркаша (70) и кошаркашица (70) и 140 фудбалера (70) и фудбалерки (70). Тај узорак је подељен на четири субузорка по (70). За коначну обраду резултата истраживања обухваћени су само испитаници који су учествовали у свим мерењима морфолошких карактеристика и моторичких способностима.

### ***6.2 Узорак варијабли***

#### ***6.2.1 Морфолошке карактеристике***

Морфолошке карактеристике су утврђиване помоћу 20 антропометријских мера:

1) Мере лонгитудиналне димензионалности скелета:

|               |          |
|---------------|----------|
| 1 Висина тела | ( АВИС ) |
| 2 Дужина ноге | ( АДУН ) |
| 3 Дужина руке | ( АДУР ) |

2) Мере трансферзалне димензионалности скелета:

|                             |          |
|-----------------------------|----------|
| 1. Ширина рамена            | ( АСРА ) |
| 2. Ширина карлице           | ( АСКА ) |
| 3. Дијаметар лакта          | ( АДИЛ ) |
| 4. Дијаметар ручног зглоба  | ( АДРЗ ) |
| 5. Дијаметар колена         | ( АДКЛ ) |
| 6. Дијаметар скочног зглоба | ( АДСЗ ) |

### 3) Мере волумена и масе тела

1. Средњи обим грудног коша (АОГК)
2. Средњи обим потколенице (АОПО)
3. Средњи обим натколенице (АОНД)
4. Средњи обим подлактице (АОПК)
5. Средњи обим надлактице (АОНК)
6. Маса тела (АТЕЗ)

### 4) Мере поткожног масног ткива:

1. Кожни набор леђа (АКЛЕ)
2. Кожни набор трбуха (АКТР)
3. Кожни набор бутине (АКБУ)
4. Кожни набор бицепса (АКБИ)
5. Кожни набор трицепса (АКТЦ)

Антропометријске мере за процену морфолошких димензија узете су из резултата истраживања до којих су дошли Курелић и сар. (1975) а према којима су лонгитудионална и трансферзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела и поткожно масно латентне димензије одговорне за највећи део варијабилитета тела и коваријабилитета антропометријских карактеристика.

За отварање овог програма мерења коришћени су следећи антропометријске справе;

- вага (портабилне) са тачношћу мерења од 0.5-130кг
- антропометар по Мартину са тачношћу од 0.1 цм
- метална мерна трака са тачношћу мерења кожных набора по Јохн Буллу са тачношћу мерења од 0.2мм.

Услови и технике мерења су спроведени у складу са захтевима Интернационалног биолошког програма (ИБП).

Антропометријске мере испитаника мерене су по методи Интернационалног биолошког програма на следећи начин:

1) ВИСИНА ТЕЛА - мери се антропометром по Мартину. При мерењу испитаник, је обавезно бос и у гаћицама, стоји у усправном ставу на чврстој подлози. Главу је испитаник држао у таквом положају да франкфурска равна буде хоризонтална. Испитаник исправља леђа колико је могуће, а стопала састављена. Испитивач стоји са леве стране испитаника и контролише да ли му је антропометар постављен непосредно дуж задње стране тела и вертикално, а затим спушта метални прстен – клизач да хоризонтална пречка дође на главу (теме) испитаника. Тада прочита резултат на скали у висини горње стране троуглог прореза прстена-клизача. Резултат се чита са тачношћу од 0,01цм.

2) ДУЖИНА НОГЕ - мерена је антропометром по Мартину. При мерењу испитаник је обавезно бос и мало спуштених гаћица, стоји у усправном ставу са састављеним петама на чврстој водоравној подлози. Врх крака (пречке) антропометра постави се на леву предњу – горњу бедрену бодљу (спина илиаца антериор супериор) и прочита се њена висина од пода. Резултат је читан са тачношћу 0,1цм.

3) ДУЖИНА РУКЕ - мери се скраћеним антропометром по Мартину. Испитаник, приликом мерења стоји у усправном ставу релаксираних рамена са левом руком опруженом поред тела. Испитивач ставља један крак антропометра на спољњи део акромиона, а други на врх најдужег прста руке. Мери се са тачношћу од 0,1 цм

4) ШИРИНА РАМЕНА - (биакромиално растојање) мерено је скраћеним антропометром по Мартин-у. При мерењу испитаник је у гаћицама (женске особе и са олабављеним прслуком) и стоји у усправном ставу са лежерно опуштеним раменима. Испитивач стоји са задње стране испитаника и поставља врхове кракова краком антропометра на спољашњи део једног и другог акромиона уз довољан притисак, да се потисне меко ткиво. Резултат је читан са тачношћу 0,1цм.

5) ШИРИНА КАРЛИЦЕ - (бикристално растојање) мерено је скраћеним антропометром по Мартин-у. При мерењу испитаник је у гаћицама које су спуштене (женске особе и са прслуком) и стоји у усправном ставу и састављеним петама. Испитивач стоји са задње стране испитаника и поставља врхове кракова антропометра на један и други гребен карличних костију (на тачке где гребене пресеца продужена средња пазушна линија). Притисак треба да је довољан да потисне меко ткиво. Резултат је читан са тачношћу 0.1цм.



6. ДИЈАМЕТАР ЛАКТА - мери се клизним шестаром или скраћеним антропометром. При мерењу испитаник је у гаћицама и стоји у усправном положају и са савијеним левим лактом, а прсти су скупљени и испружени у правцу уздужне осовине подлактице. Кракови инструмента полажу се на најширем делу зглоба лакта. Резултат се чита са тачношћу од 0,1 цм.

7. ДИЈАМЕТАР РУЧНОГ ЗГЛОБА - мери се клизним шестаром. При мерењу испитаник је у гаћицама и стоји у усправном положају и са савијеним левим лактом. Врхови кракова клизног шестара поставе се на стилоидни наставак радијуса и улне с довољним притиском да се потисне меко ткиво. Резултат се чита са тачношћу од 0,1 цм.

8. ДИЈАМЕТАР КОЛЕНА - мери се клизним шестаром тако да испитаник седи са левом ногом савијеном у колелу под правим углом, а мерилац му постави врхове кракова клизног шестара на унутрашњи и спољни епикондилус бутне кости (епицондулус медиалис ет латералис феморис) уз довољан притисак да потисне меко ткиво. Резултат се чита са тачношћу од 0,1 цм.

9. ШИРИНА СТОПАЛА - мери се клизним шестаром тако да испитаник седи с левом ногом савијеном у колелу под правим углом и стопалом ослоњеним на подлогу, а мерилац му постави врхове кракова клизног шестара на медијалну страну дисталног окрајка В метатарзалне кости. Резултат се чита са тачношћу од 0,1 цм.

10) СРЕДЊИ ОБИМ ГРУДНОГ КОША - мери се металном мерном траком. При мерењу испитаник је само у гаћицама и стоји у усправном ставу с рукама опуштеним низ тело. Мерна трака му се обавије око грудног коша усправо на осовину тела, пролазећи хоризонтално кроз тачке припоја 3 и 4 ребра за грудни кош. Резултат мерења чита се када је грудни кош у средњем положају (при крају нормалног издисаја и удисаја). Резултат се чита са тачношћу 0,1 цм.

11) СРЕДЊИ ОБИМ ПОТКОЛЕНИЦЕ - (мах.) мери се металном мерном траком. При мерењу испитаник у гаћицама, седи на подлогу која му дозвољава да потколеница мирно виси. Мерна трака се обавије око леве потколенице усправно на њену осовину у њеној горњој трећини (мерење се врши на три места а за обраду се узима највећа вредност). Резултат се чита са тачношћу 0,1 цм.

12) СРЕДЊИ ОБИМ НАТКОЛЕНИЦЕ - мери се сантимертарском траком. Испитаник стоји са подједнако распоређеном тежином на обе ноге. Стопала су мало одмакнута и паралелно

постављена. Мерна трака је обавијена око бутине водоравно испод глутеалне бразде. Резултат је читан са тачношћу 0,1 цм.

13) СРЕДЊИ ОБИМ ПОДЛАКТИЦЕ - мери се металном траком. При мерењу испитаник је у гачицама (женске особе и са прслуком) и стоји у усправном ставу са лежерно опуштеним рукама уз тело. Мерна трака се обавије око леве подлактице усправно на њену осовину и њеној горњој трећини (проба се на 2-3 места) и измери на месту највећег обима. Резултат се чита са тачношћу од 0,1цм.

14) СРЕДЊИ ОБИМ НАДЛАКТИЦЕ - мери се металном мерном траком. При мерењу испитаник је у гаћицама (женске особе и са прслуком) стоји у усправном ставу с лежерно опуштеним рукама низ тело. Мерна трака се обавије око леве надлактице усправно на њену осовину који одговара између акромиона и олекранома. Резултат се чита са тачношћу од 0.1цм.

15) МАСА ТЕЛА - мери се вагом постављеном на хоризонталну подлогу. Испитаник је бос и у гаћицама, стоји на средини ваге и мирно стоји у усправном ставу. Када се казаљка на ваги умири, резултат се чита са тачношћу од 0,1кг ( заокружује се на нижу вредност ).

16) КОЖНИ НАБОР ЛЕЂА - (испод доњег угла лопатице) мерен је калипером подешеним да притисак врхова кракова на кожи буде 10 гр/мм<sup>2</sup>. При мерењу испитаник је у гаћицама и стоји у усправном ставу са лежерно опуштеним рукама низ тело. Испитивач палцем и кажипрстом укусо одигне набор коже непосредно испод доњег угла леве лопатице, пазећи да не захвати и мишично ткиво, обухвати набор врховима калипера (посављеним ниже од својих врхова прстију) и уз притисак од 10 гр/мм<sup>2</sup> прочита резултат. Мерење се врши три пута, а као коначна вредност узима се централна вредност. Резултат је читан са тачношћу 0.2мм.

17) КОЖНИ НАБОР ТРБУХА - мерен је калипером подешеним да притисак врхова кракова на кожи буде 10гр/мм<sup>2</sup>. При мерењу испитаник је у гаћицама које су мало спуштене (женске особе и са прслуком) и стоји у усправном ставу с лежерно опуштеним рукама низ тело и релаксираним трбухом. Испитивач палцем и кажипрстом водоравно одигне набор коже на левој страни трбуха и нивоу пупка (умбиликуса) и 5цм улево од њега пазећи да не захвати и мишично ткиво, обухвати набор коже врховима калипера (постављеним медијално од својих врхова прстију) и уз притисак од 10гр/мм<sup>2</sup> прочита

резултат. Мерење се врши три пута, а као коначна вредност узима се централна вредност. Резултат је читан са тачношћу 0,2мм.

18) КОЖНИ НАБОР БУТИНЕ - мери се код испитаника који је у усправном положају ослоњен на десну, а са релаксираном левом ногом. Кожни набор правимо хватајући кожу палцем и кажипрстом у висини где се мери обим натколенице са њене предње стране. Затим краковима калипера хвата на предходно направљени кожни набор непосредно уз врхове палца и кажипрста. Мерење вршимо три пута, а тачан је резултат израчунате просечне вредности. Мерење овог кожног набора се може вршити и у седећем положају. Тачност мерења је 0,2мм.

19) КОЖНИ НАБОР НАДЛАКТА - мерен је калипером подешеним да притисак врхова кракова на кожи буде 10гр/мм<sup>2</sup>. При мерењу испитаник је у гаћицама (женске особе и са прслуком) и стоји у усправном ставу с лежерно опуштеним рукама низ тело. Испитивач палцем и кажипрстом уздужно одигне набор коже на задњој страни (над м. трицепс-ом) леве надлактице на месту које одговара средини између акромиона и олекранона пазећи да не захвати и мишично ткиво, обухвати набор коже врховима кракова калипера (постављеним ниже од својих врхова прстију и уз притисак од 10гр/мм<sup>2</sup> прочита резултат). Мерење се врши три пута, а као коначна вредност узима се централна вредност. Резултат је читан са тачношћу 0,2мм.

20) КОЖНИ НАБОР ПОДЛАКТА - мери се, код испитаника који је у усправном ставу, у пределу највећег обима подлактице тако што палцем и кажипрстом направимо кожни набор који обухватамо краковима калипера за мерење кожных набора. Резултат мерења читамо у времену од две секунде када је инструмент на испитанику. Мерење понављамо три пута, а тачан резултат је збир три мерења подељен са бројем мерења. Тачност мерења је 0,2мм.

### ***6.2.2 Моторичке способности***

Батерија тестова за процену моторичких способности обухватила је тестове за процену координације, силе (експлозивне, репетитивне и статичке), гipкости и издржљивости.

Батерија се састоји од следећих 13 тестова:

|   |         |
|---|---------|
| 1. Координација са палицом                  | (МКООП) |
| 2. Дубоки претклон на клупи                 | (МДПКН) |
| 3. Стајање на клупи попречно на једној нози | (МПСНК) |
| 4. Стајање на једној нози уздуж клупице     | (МСУКЛ) |
| 5. Искрет                                   | (МИСКР) |
| 6. Бочна шпага                              | (МСПАГ) |
| 7. Скок у даљ с места                       | (МСУСМ) |
| 8. Бацање медицинке из лежања               | (МБМИЛ) |
| 9. Склекови на разбоју                      | (МСКЛЕ) |
| 10. Дизање ногу лежећи                      | (МДМЛЕ) |
| 11. Модификовани степ тест                  | (ММСТТ) |
| 12. Издржај ногу на сандуку                 | (МИННС) |
| 13. Стисак шака                             | (МОСАК) |

#### (1) КООРДИНАЦИЈА СА ПАЛИЦОМ (МКООП)

1. В р е м е р а д а: Просечно укупно трајање тестирања за једног испитаника (са пробним покушајем око 50 сек).

2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач, један помоћник.

3. И н с т р у м е н т и: Струњача, палица дужине 1 м, штоперица.

4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Простор у сали минималних димензија 3 x 2м.

5. З а д а т а к:

5.1. Почетни положај испитаника: Испитаник је стајао лицем окренутим према ужој страни струњаче, палицу је поставио иза леђа и прихватио је за крајеве.

5. 2. Извођење задатка: Испитаников задатак био је да након знака "сад" што брже направи следеће покрете:

- прекорачи палицу (прво једном па другони ногом) тако да палицу има испре тела,
- подигне испружене руке до висине рамена,
- окрене се за 150°,
- седне и одмах затим легне на леђа,
- палицу, која је за читаво време била у испруженим рукама, провуче испод ногу

тако што колена подигне на груди и затим провлачи једну па другу ногу,

- подигне се,
- палицу која се сада налази иза леђа прекорачењем, једном па другом ногом,

доводи испред тела,

- палицу подигне испруженим рукама до висине рамена (предручење) и заузме став мирно.

5. 3. Крај извођења задатка: Задатак је био завршен када је испитаник заузео став мирно с палицом испред груди.

5. 4. Положај испитивача: Испитивач је седео око пола метра од средине ширег дела струњаче, мерио време и контролисао редослед извођења задатка.

6. О ц е њ и в а њ е: Регистровало се време у десетинкама секунди од знака "сад" до часа док испитаник није заузео завршни положај.

Напомена: Испитивач је гласно говорио редослед извршења задатка, уколико га испитаник није знао. За читаво време трајања задатка оба краја палице морали су бити непрекидно у шакама испитаника. Уколико је у току задатка испитаник испустио један

крај палице, или му је палица пала на тло, палицу је морао прихватити са обе шаке и поновити читав елеменат у којем је учинио грешку. За то време штоперица се није заустављала.

## (2) ДУБОКИ ПРЕТКЛОН НА КЛУПИ (МДПНК)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 1 мин.

2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.

3. Р е к в и з и т и: Клупица. висине 40 цм, дрвени метар ( на којем су уцртани сантиметри од 1 до 80 ) дужине 80 цм, ширине 5 цм.

4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Мерење се изводило у сали на простору минималних димензија 2 x 2 м. На клупици је био причвршћен вертикално постављен метар, тако да стоји изнад клупице 40 цм, а испод клупице 40 цм. Највиша тачка метра је нултисантиметар, а уз под се налазио осамдесети сантиметар.

5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник је стајао суножно на клупици. Врхови прстију били су уз саму ивицу клупице. Ноге су му биле опружене.

5.2. Извођење задатка: Испитаник је испружио руке и претклањао се што је више могао задржавајући опружене ноге и руке. Опружених руку шакама је додирнуо метар што је могао ниже. Задатак се изводио једанпут.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак је био завршен након што је испитивач читао резултат.

5.4. Положај испитивача: Испитивач је чучнуо испред и са стране испитаника на удаљености од око 50 цм, контролисао му је испруженост ногу и руку и читавао је резултат.

6. О ц е њ и в а њ е: Мерила се дубина дохвата у цм.

Напомена: Испитаник је морао да буде бос, стопала су му била скупљена, а врхови прстију постављени само до ивице клупице. Испитаник је додиривао метар са обе руке, које су морале бити опружене, чланци су се додиривали, а врхови прстију су били поравнати у истој висини. При извођењу теста колена се нису смела грчити. Задатак се није смео изводити замахом. Уколико је испитаник извео покушај неисправно, понављао га је.

### (3) СТАЈАЊЕ НА КЛУПИ ПОПРЕЧНО НА ЈЕДНОЈ НОЗИ (МПСНК)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 1 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Шведска клупа, штоперица.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Тест се изводио у просторији на равној подлози минималних димензија 4 x 3 м. Шведска клупа се поставила обрнуто на тло (тако да је део на којем се седи био окренут тлу).

#### 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Босоноги испитаник попео се на обрнуту шведску клупу и стао је попречно на клупу предњим делом стопала произвољне ноге. Другом ногом је додиривао клупу. Руке су му биле у одручењу. Избор ноге на којој је одржавао равнотежу био је препуштен испитаницима.

5.2. Изводење задатка: Када је испитаник у почетном положају успоставио равнотежу, одмакао је ногу (на којој није стајао) у заножење (стопало је удаљио од греде најмање 50 цм). Задатак је био да што дуже задржи равнотежни положај, а изводио се једанпут.

#### 5.3. Крај извођења задатка: Задатак се прекидао ако је испитаник:

- додирнуо слободном ногом греду.

- додирнуо било којом ногом тло.

5.4. Положај испитивача: Испитивач је седео на столици испред испитаника на удаљености од 1,50 до 2 м.

6. О ц е њ и в а њ е: Резултат је било време у десетинкама секунде, од тренутка када је испитаник одвојио слободну ногу од греде, па до тренутка када је нарушио било које ограничење.

Напомена: Приликом одржавања равнотеже испитанику је било дозвољено да маше рукама по ваздуху и савија тело.

#### (4) СТАЈАЊЕ НА ЈЕДНОЈ НОЗИ УЗДУЖ КЛУПИЦЕ (МСУКЛ)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 1 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Клупица за равнотежу димензија 30 x 12 x 4 цм учвршћена за даску димензија 60 x 30 x 4 цм по средини, штоперица.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Тест се изводио у просторији на равној подлози, минималних димензија 4 x 2 м.

#### 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Босоноги испитаник је стао једним стопалом уздуж вертикалне преграде на клупици за равнотежу, а другим је додиривао тло. Дланове руку је прислонио уз бедра. Избор ноге на којој је одржавао равнотежу био је препуштен испитанику.

5.2. Извођење задатка: Задатак испитаника био је да подигне ногу са тла и остане у равнотежном положају на једној ноzi са рукама прислоњеним уз тело што дуже може. Задатак се изводио једанпут.

#### 5.3. Крај извођења задатка: Задатак се прекидао ако би испитаник:

- одмакао било коју руку од тела.
- додирнуо ногом која је у ваздуху клупицу за равнотежу или тло,



- додирнуо ногом, на којој је стајао, даску постоља или тло.

5.4. Положај испитивача: испитивач је стајао 1,50 до 2 м испред испитаника.

6. О ц е њ и в а њ е: Резултат је било време у десетинкама секунде од тренутка када је испитаник одмакао ногу са тла па до тренутка када је нарушио било које ограничење.

#### (5) ИСКРЕТ (МИСКР)

1. Време р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника 10 сек.

2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.

3. Р е к в и з и т и: Дрвени штап дужине 1,50 м који са једне стране има дршку. Од унутрашњег дела дршке надаље уцртани су сантиметри.

4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Тест се изводи у дворани или отвореном терену, минималних димензија 1 x 1 м.

5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник је био у стојећем ставу опруженим рукама испред себе држао је штап тако да је левом руком држао дршку, а десном је држао штап, непосредно до дршке.

5.2. Извођење задатка: Из тог положаја испитаник је изводио искрет преко главе, настојећи да доведе штап иза леђа, али тако да ни за тренутак не испусти штап, а да руке (шаке) раздвоји што је могуће мање. Лева рука је за време извођења искрета остала фиксирана на дршци штапа, а десна клизила по штапу. Задатак се без паузе понављао три пута.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак је био завршен након што је испитаник искренуо испружене руке тако да му се штап нашао иза леђа. У том положају је остао дотле, док испитивач није прочитао резултат.

5.4. Положај испитивача: Испитивач је стајао иза испитаникових леђа и контролисао да ли је испитаник истовремено искренуо обе испружене руке и читавао резултат.

6. 0 ц е њ и в а њ е: Резултат у тесту је удаљеност руке на штапу после изведеног искрета, изражен у сантиметрима. Читава се резултат са спољне стране шаке, односно резултат крај малог прста десне руке. Тест се изводи 3 пута. Бележи се најбољи резултат.

Напомена: Испитаник мора за време извођења теста држати штап пуним захватом шаке. Рамена морају истовремено бири искренута. Није дозвољено провлачити једно па друго раме. Испитивач контролише да ли је леви кажипрст уз нулти сантиметар, уколико није, читава се резултат коригује за тај положај.

#### (6) БОЧНА ШПАГА (МШПАГ)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 1 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Даска дужине 2 м, ширине 30 цм, са означеним сантиметрима по дужини даске.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Тест се изводи у просторији или отвореном простору минималних димензија 3 x 1 м. Уза зид се постави ужи део даске и то оним делом на којем су унети сантиметри.

#### 5. З а д а т а к:

- 5.1. Почетни став испитаника: Испитаник постави једну ногу на даску тако да је пета уз ивицу даске.
- 5.2. Извођење задатка: Задатак испитаника био је да клижући ногама по дасци изведе максимално могући раскорак. При томе су стопала стајала паралелно, а колена су била опружена. Задатак се понављао 3 пута.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак је био завршен када је испитивач, након што је испитаник учинио максимални раскорак, читао резултат.

5.4. Положај испитивача: Испитивач је стајао на пола метра испред испитаниковог лица и контролисао да ли су ноге опружене и читавао резултат.

6. О ц е њ и в а њ е: Резултат у тесту је раздаљина између пета испитаника, након изведеног раскорака. Тест се изводи три пута. Резултат је изражен у сантиметрима, а бележи се најбољи резултат.

Напомена: Испитаник мора извести максимални раскорак лагано клизећи по црти. Прсти ноге која клизи морају бити попречно постављени на дасци. Рамена испитаника такође морају за време извођења раскорака бити окренута према напред. Ради лакшег извођења теста потребно је да су испитаници у чарапама. Дозвољено је да испитаник рукама одржава равнотежу тела.

#### (7) СКОК У ДАЉ С МЕСТА (МСУСМ)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 1 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач, један помоћник.
3. Р е к в и з и т и: Две тврде струњаче дебљине 6 цм, одскачна даска посебне конструкције, магнезијум, сунђер, метална мерна трака дужине најмање 3м.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Простор у сали површине минималних димензија 4 x 2 м. Струњаче су се поставиле једна иза друге ужим делом, а мерна трака се закачила за кукицу помоћног дела на одскачној дасци, тако да је нулти положај баждарене скале био на ивици даске. Испред ужег дела једног краја струњаче поставила се одскачна даска.

#### 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник је стајао стопалима до саме ивице одскачне даске, лицем окренут према струњачама. Претходно су му стопала била намазана магнезијумом.

5.2. Извођење задатка: Испитаников задатак је био да суножно скочи према напред што даље може. Задатак се понављао 4 пута без паузе.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак је завршен након што је испитаник извео 4 исправна скока.

5.4. Положај испитивача: Помоћник испитивача је стајао уз ивицу одскочне даске и проверавао да ли су испитаникови прсти стопала прелазили преко ивице даске. Након што је испитаник извео последњи исправан скок, померао је покретни део даске и тако доводио мерну траку у положај најкраћег растојања од места одскока до доскока. Испитивач је стајао поред струњача и кредом бележио сваки отисак задњег дела стопала испитаника. Након извођења последњег исправног скока, мерио је најдаљи скок.

6. О ц е њ и в а њ е: Обележавала се дужина сваког исправног скока од ивице одскочне даске до трага на струњачи који је био најближи месту одскока. Резултат је био најдужи скок од 4 правилно изведена.

Напомена: После сваког скока струњача је обрисана сунђером. Испитаник је скакао у патикама. Скок се сматрао неисправним у следећим случајевима:

- ако је прстима прешао ивицу даске,
- ако одскок није био суножан,
- ако је испитаник направио двоструки поскок у месту пре скока,
- ако је у суножни положај за одскок дошао двокорак, па је тај двокорак повезао са одскоком,
- ако није доскочио суножно,
- ако је при доскоку рукама додирнуо струњачу иза пете,
- ако је при доскоку сео сваки неисправан скок се понављао.

## (8) БАЦАЊЕ МЕДИЦИНКЕ ИЗ ЛЕЖАЊА (МБМИЛ)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 3 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач, један помоћник.
3. Р е к в и з и т и: Медицинке тежине 3 кг, 1 струњача, прстен.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Просторија или отворени простор

минималних димензија 12 x 3 м. Постави се струњача и маркира се њено место. Иза једне уже стране струњаче фиксира се прстен на удаљености 10 цм од ивице струњаче. С друге стране струњаче обележи се сваких 10 цм у интервалу од 3 - 12 метара. Удаљеност се мери од краја струњаче на којој је прстен. Све линије дуге су 3 м и паралелне с ужим странама струњаче. Са једне спољашње стране линије означене су удаљености (3 м, 3,5 м 11,5 м., 12 м.). Медицинка је постављена унутар прстена.

### 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник легне на струњачу. Ноге су му испружене и спојене, а испружене руке налазе се изнад главе. Уздужним помицањем по струњачи испитаник се намести тако да са обе руке ухвати медицинку.

5.2. Извођење задатка: Задатак је био медицинку испруженим рукама што даље бацити у правцу линија. Задатак се понављао 3 пута са паузама у времену потребном за читавање и регистровање резултата.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак је завршен након 3 бацања медицинке.

5.4. Положај испитивача: Помоћни испитивач је стајао до означених линија (око ознаке 6 м) и пажљиво пратио лет медицинке. Читавао је удаљеност на коју је пала медицинка и гласно је јављао испитивачу. Испитивач је стајао 50 цм од испитаниковог кука и контролисао да ли се испитаник подиже и уписивао је резултат.

6. О ц е њ и в а њ е: Бележећи се дужина лета лопте у дециметрима сваког од 3 покушаја. Уколико лопта падне између две линије уписује се удаљеност оне линије која је ближа сандуку.

Напомена: У току задатка испитаник не сме повлачити десну руку уназад, нити сме одвајати леву подлактицу или тело од сандука. Покушај се понавља уколико:

- лопта падне изван означених линија (са стране),
- испитаник подиже леву руку или тело, десну руку повлачи уназад,
- испитаник руку којом не удара лопту помиче преко линије.

#### (9) СКЛЕКОВИ НА РАЗБОЈУ (МСКЛР)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника: око 3мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Разбој, слика, задатка, 1 струњача, 1 столица.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Тест се изводи у просторији или на отвореном

простору, на разбоју са подигнутим приткама на висини од 160 цм. Размак између притки регулише се у ширини рамена испитаника. На тлу испод притки постављена је струњача на којој стоји столица.

#### 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник је стао на столицу челом окренут крајевима притки. Натхватом је ухватио крајеве притки тако да су палчеви били окренути унутра и наскоком дошао у положај склека на крају разбоја. Ноге су му биле опружене. Затим се померила столица.

5.2. Извођење задатка: Из почетног става испитаник је опружао руке док није дошао у положај упора (потпора) на пруженим рукама и без дужег паузирања враћао се у положај склека. Тело је за време извођења било вертикално. Задатак испитаника је био да

правилне склекове изводи што више пута може. Задатак се понављао два пута, с паузом довољном за потпуни опоравак.

5.3. Крај извођења задатка: Када испитаник није успевао више да се подигне у положај упора са сасвим опруженим рукама, или када је почео да прави превелике паузе између склекова, извођење задатка је било завршено.

5.4. Положај испитивача: Испитивач је стајао бочно од испитаника да би могао контролисати положај тела и амплитуду склека и гласно бројати исправне покушаје.

5.5. О ц е њ и в а њ е: Резултат у тесту је максимални могући број правилно изведених склекова, од почетка рада, па док испитаник не престане са правилним извођењем задатка, тј. почиње да прави превелике паузе између склекова, или се не успе подићи у упор са потпуно испруженим рукама. Бележе се резултати довршених правилних склекова за оба извођења посебно.

Напомена: Није дозвољено да се испитаник помаже њихањем ногу и савијањем тела. Није дозвољено додиривати ногом разбој. Неисправни покушаји се не броје.

#### (10) ДИЗАЊЕ НОГУ ЛЕЖЕЋИ (МДМЛЕ)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника је око 3 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Шведски сандук, сталак са постољем.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Просторија или отворени простор минималних димензија 3 x 2 м. На крају сандука, на око 50 цм од дуже стране, постави се сталак са постољем.

## 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник је окренут леђима лежао на шведском сандуку тако да су му ноге висиле низ сандук. Помоћни испитаник фиксирао му је груди и наместио га тако да је испитаник имао задњи ослонац на глутеалној регији. Испитаник је затим испружене и састављене ноге подизао до вертикале. Дланови су били прислоњени уз кукове.

5.2. Извођење задатка: Испитаников је задатак био да истовремено подиже обе ноге од хоризонталног до вертикалног положаја и да их поново спушта у хоризонтални положај и то што више пута може. Задатак се понављао два пута с паузом довољном за потпуни опоравак.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак се прекида када испитаник више није у стању правилно подизати ноге до вертикалног положаја.

5.4. Положај испитивача: Испитаниково тело је фиксирао један од испитаника тако да је легао попречно преко његових груди. Испитивач је стајао на око 1 м од испитаникових кукова и контролисао хоризонтални и вертикални положај ногу, као и дланове испитаника, те је бројао покушаје.

6. О ц е њ и в а њ е: Резултат у тесту био је број исправних подизања ногу.

Уписивао се резултат бољег покушаја.

Напомена: Испитивач контролише да ли испитаник подиже ноге до линије сталка и да ли их спушта до линије хоризонтале. Гласно броји исправне покушаје и упозорава испитаника на погрешку при раду. Након што испитаник додирне линију хоризонтале, испитивачу даје знак да може подизати ноге. Неисправан покушај је уколико испитаник:

- додирне линију вертикале или хоризонтале,
- истовремено не подигне обе ноге,
- подиже савијене ноге,



- одваја дланове од тела

- прави паузу дужу од 2 секунде.

#### (11) МОДИФИКОВАНИ СТЕП ТЕСТ (ММСТТ)

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника је око 3 мин.

2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.

3. Р е к в и з и т и: Дрвена клупица за пењање висине 50 цм, дужине око 20 цм, типизирани "укрштени упртачи" са фишеклијом укупно 1/2 тежине тела.

4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Тест се изводи у просторији или на отвореном простору минималних димензија 2x2 м. Место одакле се испитаник подиже на клупицу означено је на 10 цм испред предње стране клупице.

5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник се поставио лицем према клупици.

Укрштени упртачи учвршћени су на леђима. Руке су биле на боковима за време извођења читавог задатка.

5.2. Извођење задатка: Испитаник се пењао на клупицу тако да је закорачио пуним стопалом леве ноге и прикључио десну. Потпуно је опружио ноге и тело и спустио се на тло левом ногом, којом је и започео пењање. Кад се спустио на тло са обе ноге, почињао је ново пењање десном ногом, прикључио леву и спуштао се десном ногом. Задатак испитаника је био да се на такав начин пење и спушта што више пута може.

5.3. Крај извођења задатка: Задатак се прекидао након што испитаник није више могао изводити исправно подизање и спуштање.

5.4. Положај испитивача: Испитивач је стајао поред клупице, контролисао држање ногу и гласно бројао исправне покушаје.

6. О ц е њ и в а њ е: Резултат у тесту је максимално могући број правилно изведених подизања на клупицу.

Напомена: Није дозвољено одмарање између пењања, одвајање руку од бокова за време пењања и спуштања, стајање на клупици само предњим делом стопала, мењање редоследа ногу од оног који је задан. Мерилац броји и гласно коригује неправилно извођење испитаника. Ако се испитаник пење или спушта два пута за редом истом ногом, друго пењање се не броји. Не броје се неправилно изведена пењања или спуштања. Тест се изводи два пута, а бележи се број правилно изведених пењања на клупицу, оба извођења посебно.

#### (12) ИЗДРЖАЈ НОГУ НА САНДУКУ (МИННС)

1. В р е м е р а да: Процена укупног трајања теста за другог испитаника је око 3мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Шведски сандук, штоперица, летва, 2 сталка, слика задатка.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: Просторија или отворени простор минималних димензија 3 x 2 м.
5. З а д а т а к:
  5. 1. Почетни став испитаника: Испитаник је потрбушке лежао на сандуку тако да су му бутине биле прислоњене уз ужу страну шведског сандука. Руке је држао испружене уз тело. Помоћни испитивач га је фиксирао у висини лопатица. Испитаник је подизао испружене ноге до хоризонталног положаја.
  5. 2. Извођење задатка: Испитаник је напрезањем мишића требало да што дуже одржи хоризонтално испружене ноге.

5. 3. Крај извођења задатка: Задатак се прекидао када испитаник више није био у стању одржати задани положај. Задатак се понављао 2 пута с паузом довољном за потпуни опоравак.

5. 4. Положај испитивача: Испитаниково тело фиксирао је један од испитаника (попречно лежао преко испитаникових лопатица). Испитивач је стајао на око 1 м од испитаникових колена, контролисао положај руку и ногу и мерио време.

6. О ц е њ и в а њ е: Бележило се време у секундама, од тренутка када је испитаник подигао ноге до хоризонтале, до тренутка када је тај положај напустио. Уписиван је бољи резултат.

Напомена: Испитивач контролише подизање или спуштање ногу тако да постави летву на испитаникове ноге. Држаче поставља 5 цм испод линије хоризонтале. Чим испитаник заузме неисправан положај (савије ноге, одвоји труп од сандука или летвица падне на држаче), задатак се прекида. У току задатка руке испитаника мора ју бити непрекидно прислоњене уз тело и ни у једном тренутку с њима се не сме помагати, држати за сандук, одвојити од тела. Уколико се испитаник помаже рукама, задатак се прекида.

### (13) СТИСАК ШАКА ( МДСАК )

1. В р е м е р а д а: Процена укупног трајања теста за једног испитаника је око 2 мин.
2. Б р о ј и с п и т и в а ч а: Један испитивач.
3. Р е к в и з и т и: Механички динамометар са уређајем за фиксирање.
4. О п и с м е с т а и з в о ђ е њ а: На предвиђеном месту, на фиксационом систему, монтира се сонда 150. Размак хваталки регулише се индивидуално (просек 6 цм.)

## 5. З а д а т а к:

5.1. Почетни став испитаника: Испитаник је са опуштеним рукама низ тело обухватио шакама хватаљке, чији се размак индивидуално регулисао, и то тако да хватаљке испитаник обухвата прстима.

5.2. Извођење задатка: На дати знак испитаник је контраховао (стискао) шаке што је могуће јаче. Задатак је понављан 2 пута. Између мерења испитаник је имао паузу.

5.3. Крај извођења задатка: Максимални стисак шака означава крај извођења задатка.

5.4. Положај испитивача: Испитивач се поставља тако да може контролисати правилно извођење задатка и читавање јачине стиска.

6. О ц е њ и в а њ е: Мери се максимална јачина стиска шака у килопондима, која се читава са скале динамометра. Уписује се бољи резултат.

Напомена: Испитаник нема пробни покушај.

## ***6.3. Методе обраде резултата***

Вредност неког истраживања не зависи само од узорка испитаника и узорка варијабли, односно од вредности основних информација, већ и од примењених поступака за трансформацију и кондензацију тих информација. Поједини научни проблеми могу се решавати уз помоћ већег броја различитих, а понекад и поједнако вредних метода. Међутим, уз исте основне податке, и из резултата различитих метода могу се извести различити закључци. Зато је проблем одабира појединих метода за обраду података доста сложен.

Да би се дошло до задовољавајућих научних решења при истраживању су били употребљени, у првом реду, коректни, затим адекватни, непристрасни и компарабилни поступци, који су одговарали природи постављеног проблема и који су омогућили

екстракцију и трансформацију одговарајућих димензија, тестирање хипотеза о тим димензијама, утврђивање разлика, релација, прогнозе и дијагнозе као и постављање законитости у оквиру истраживачког подручја.

Узмајући то у обзир, за потребе овог истраживања су одабрани поступци за које се сматра да одговарају природи проблема и који не остављају сувише велике рестрикције на основне информације, а заснивају се на претпоставкама:

- да латентне димензије које су предмет мерења примењени ммерним инструментима имају мултиваријанту нормалну расподелу;

- да се релације између манифестних и латентних варијабли могу апроксимовати генерализованим линеарним моделом Gaussa, Markanova и Raoa. Последњих година велики број истраживача злоупотребљава свој положај и публикује све већи број квази научних радова који се заснивају пре свега на математичким артефактима. Поред тога користе и постојеће статистичке производе а да у основи никада нису ни разумели логику већине мултиваријантних модела. Због тога ће се у овом раду посебна пажња посветити статистичкој обради података као и одабиру алгоритама и програма који заиста имају своју употребну вредност.

Ако се изузме познати Mulaikov уџбеник факторске анализе, у коме има нешто о процени поузданости главних компонената (Mulaik, 1972) и рад Kaisera и Caffreua у коме је, баш на основу максимизирања поузданости латентних димензија, изведена њихова метода Alpha факторске анализе (Kaiser, H, F 1958), изгледа да се произвођачи различитих метода компонентне и факторске анализе и писци књига о овој класи метода за анализу латентних структура нису превише бринули о томе колико се поверења може имати у стварну егзистенцију латентних димензија добијених тим методама. То се односи и на латентне димензије добијене ортохобликуе трансформацијом главних компонената, методом која је постала стандардан поступак за анализу латентних структура међу свима онима који своје информације о факторској анализи нису стекли читајући прстима озбиљно написане текстове о овом подручју, или који своје податке не анализирају неким од жалосно конципираних и још горе написаних комерцијалних статистичких програмских пакета, као што су, али не искључиво, SPSS, CSS, Статистика, BMDP и Statgraphics, не

спомињући остале производе чија је популарност знатно мања, али не увек зато што су битно слабији од оних које данас готово искључиво примењују неуки научници и посебна врста људских бића која се назива сој обрађивача.

Додуше, у једном тексту у коме је предложена конкурентна примена семиортогоналних трансформација главних компонената у експлоративним и конфирмативним анализама латентних структура (Момировић, Ерјавец и Радаковић, 1988) предложена је једна процедура за процену поузданости латентних димензија, која се темељи на Cronbachовој стратегији за процену генерализабилности; но та је процедура исто толико оправдана, колико су оправдане и претпоставке из којих је изведен Cronbachov коефицијент кога због нејасних разлога сви данас називају његовим именом, иако су потпуно исту меру, давно пре њега, и уз виртуално исте претпоставке, предложили Spearman и Brown, Kuder и Richardson, Guttman, и у нешто симплифициранијој форми описали Момировић, Wolf и Поповић (1999), још неки психометричари који су радили и стварали у насцентној фази развоја теорије мерења, и у доба које још није било захваћено компјутерском револуцијом.

Сви подаци у овом истраживању, обрађени су у Центру за мултидисциплинарна истраживања Факултета за спорт и физичко васпитање Универзитета у Приштини помоћу система програма за обраду података DRSOFT који је развио Поповић, Д. (1980), (1993) и Момировић, К. и Поповић, Д. (2003).

Алгоритмови и програми који су реализовани у оквиру ове дисертације у потпуности су приказани а резултати тих програма анализирани.

Због тога је циљ овог рада да предложи три мере доње границе поузданости латентних димензија добијених семиортогоналним трансформацијама главних компонената. Све су мере изведене у оквиру класичног модела декомпозиције варијансе неке квантитативне варијабле; мере, изведене из неких других модела у теорији мерења биће предложене у неком од следећих радова. Прва је мера процена апсолутне доње границе поузданости, и њена је логичка основа истоветна логичкој основи Guttmanove мере. Друга мера је процена доње границе поузданости латентних димензија на основу процене доње границе поузданости варијабли које имају исто поље значења, и њена је

логичка основа истоветна логичкој основи Guttmanove мере. Трећа мера изведена је уз претпоставку да су коефицијенти поузданости варијабли које су предмет анализе познати; њена вредност, због тога, зависи од вредности поступака којима су ти коефицијенти израчунати или процењени. Семиортогонална трансформација главних компонената

Нека је  $Z$  матрица стандардизованих података добијена описом неког скупа  $E$  од  $n$  ентитета на неком скупу  $V$  од  $m$  квантитативних, нормално или барем елиптично дистрибуираних варијабли. Нека је  $R$  матрица интеркорелација тих варијабли. Претпоставимо, да је  $R$  сигурно регуларна матрица, и да се са сигурношћу може одбацили хипотеза да варијабле из  $V$  имају сферичну дистрибуцију, дакле да су својствене вредности матрице корелација у популацији  $\Pi$  из које је извучен узорак  $E$  једнаке.

Нека је

$$U^2 = (\text{diag } R^{-1})^{-1}$$

Guttmanova процена уникних варијанси варијабли из  $V$ ,  $i$  нека су  $\lambda_p$ ,  $p = 1, \dots, m$  својствене вредности матрице  $R$ . Нека је

$$c = \text{trag } (I - U^2).$$

Дефинишимо скалар  $k$  такав да је

$$\sum_p^k \lambda_p > c, \quad \sum_p^{k-1} \lambda_p < c.$$

$k$  је сада број главних компонената матрице  $Z$  одређених на основу РВ критерија Шталеца и Момировића (Шталец и Момировић, 1971).

Нека је  $\Lambda = (\lambda_p)$ ;  $p = 1, \dots, k$  дијагонална матрица првих  $k$  својствених вредности матрице  $R$  и нека је  $X = (x_p)$ ;  $p = 1, \dots, k$  матрица њима придружених својствених вектора скалираних тако да је  $X^t X = I$ . Нека је  $T$  нека ортонормална матрица таква да оптимизира функцију

$$X T = Q = (q_p); \quad p(Q) = \text{extremum}, \quad T^t T = I,$$

Где је  $p(Q)$  нека парсимонијска функција, на пример обична Варимах функција

$$\sum_j^m \sum_p^k q_{jp}^4 - \sum_p^k (\sum_j^m q_{jp}^2)^2 = \text{maximum}$$

где су коефицијенти  $q_{jp}$  елементи матрице  $Q$  (Каисер, 1958).

Сада је трансформација главних компонената, дефинисаних векторима у матрици

$$\mathbf{K} = \mathbf{Z}\mathbf{X},$$

у семиортогоналне латентне димензије одређене типом II **orthoblique procedure** (Harris&Kaiser, 1964), дефинисана операцијом

$$\mathbf{L} = \mathbf{K}\mathbf{T} = \mathbf{Z}\mathbf{X}\mathbf{T}.$$

Матрица коваријанси тих димензија је

$$\mathbf{C} = \mathbf{L}^t\mathbf{L}^{-1} = \mathbf{Q}^t\mathbf{R}\mathbf{Q} = \mathbf{T}^t\mathbf{\Lambda}\mathbf{T};$$

означимо са

$$\mathbf{S}^2 = (s_p^2) = \text{diag } \mathbf{C}$$

матрицу њихових варијанси.

Ако латентне димензије стандардизујемо операцијом

$$\mathbf{D} = \mathbf{L}\mathbf{S}^{-1},$$

у матрици

$$\mathbf{M} = \mathbf{D}^t\mathbf{D}n^{-1} = \mathbf{S}^{-1}\mathbf{T}^t\mathbf{\Lambda}\mathbf{T}\mathbf{S}^{-1}$$

ће бити њихове интеркорелације; уочимо, да  $\mathbf{C}$ , па стога ни  $\mathbf{M}$ , не могу бити дијагоналне матрице, па овако добијене латентне димензије нису ортогоналне у простору ентитета из  $\mathbf{E}$ .

Матрица корелација између варијабли из  $\mathbf{V}$  и латентних варијабли, која се обично назива матрица факторске структуре, биће

$$\mathbf{F} = \mathbf{Z}^t\mathbf{D}n^{-1} = \mathbf{R}\mathbf{X}\mathbf{T}\mathbf{S}^{-1} = \mathbf{X}\mathbf{\Lambda}\mathbf{T}\mathbf{S}^{-1};$$

и како су елементи матрице  $\mathbf{F}$  ортогоналне пројекције вектора из  $\mathbf{Z}$  на векторе из  $\mathbf{D}$ , координате тих вектора у простору кога разапињу вектори из  $\mathbf{D}$  су елементи матрице

$$\mathbf{A} = \mathbf{F}\mathbf{M}^{-1} = \mathbf{X}\mathbf{T}\mathbf{S}.$$

Но како је

$$\mathbf{A}^t\mathbf{A} = \mathbf{S}^2$$

то су латентне димензије добијене овим поступком ортогоналне у простору кога разапињу вектори варијабли из  $\mathbf{Z}$ ; квадриране норме вектора тих димензија у простору варијабли једнаке су варијансама тих димензија.



## Процена поузданости латентних димензија

Због своје једноставности и јасног алгебарског и геометријског значења и латентних димензија, и идентификацијских структура придружених тим димензијама, поузданост латентних димензија добијених ортохоблицуе трансформацијом главних компонената може се одредити на чист и недвосмислен начин.

Нека је  $\mathbf{G} = (g_{ij})$ ;  $i = 1, \dots, n$ ;  $j = 1, \dots, m$  нека, допустимо непозната, матрица погрешака мерења при опису скупа  $E$  на скупу  $V$ . Тада ће матрица правих резултата ентитета из  $E$  на варијаблама из  $V$  бити

$$\mathbf{Y} = \mathbf{Z} - \mathbf{G}.$$

Ако, у складу са класичном теоријом мерења (Gulliksen, 1950; Lord&Novick, 1968; Pfanzagl, 1968 ) претпоставимо да је матрица  $\mathbf{G}$  таква да је

$$\mathbf{Y}^t \mathbf{G} = \mathbf{0}$$

и

$$\mathbf{G}^t \mathbf{G} \mathbf{n}^{-1} = \mathbf{E}^2 = (e_{ij}^2)$$

где је  $\mathbf{E}^2$  дијагонална матрица, матрица коваријанси правих резултата биће

$$\mathbf{H} = \mathbf{Y}^t \mathbf{Y} \mathbf{n}^{-1} = \mathbf{R} - \mathbf{E}^2$$

ако је

$$\mathbf{R} = \mathbf{Z}^t \mathbf{Z} \mathbf{n}^{-1}$$

матрица интеркорелација варијабли из  $V$  дефинисана на скупу  $E$ .

Претпоставимо, да су коефицијенти поузданости варијабли из  $V$  познати, нека је  $\mathbf{P}$  дијагонална матрица чији су елементи  $p_j$  ти коефицијенти поузданости. Тада ће варијансе погрешака мерења за стандардизоване резултате на варијаблама из  $V$  бити баш елементи матрице.

$$\mathbf{E}^2 = \mathbf{I} - \mathbf{P}.$$

Сада ће праве вредности на латентним димензијама бити елементи матрице

$$\mathbf{\Gamma} = (\mathbf{Z} - \mathbf{G})\mathbf{Q}$$

Са матрицом коваријанси

$$\mathbf{\Omega} = \mathbf{\Gamma}^t \mathbf{\Gamma} n^{-1} = \mathbf{Q}^t \mathbf{H} \mathbf{Q} = \mathbf{Q}^t \mathbf{R} \mathbf{Q} - \mathbf{Q}^t \mathbf{E}^2 \mathbf{Q} = (\omega_{pq}).$$

Према томе, праве варијансе латентних димензија биће дијагонални елементи матрице  $\mathbf{\Omega}$ ; означимо те елементе са  $\omega_p^2$ . На основу формалне дефиниције коефицијента поузданости неке варијабле

$$\rho = \sigma_t^2 / \sigma^2$$

где је  $\sigma_t^2$  права варијанса неке варијабле, а  $\sigma^2$  укупна варијанса те варијабле, дакле варијанса која укључује и варијансу погрешке, коефицијенти поузданости латентних димензија, ако су познати коефицијенти поузданости варијабли из којих су те димензије

изведене, биће

$$\gamma_p = \omega_p^2 / s_p^2 = 1 - (\mathbf{q}_p^t \mathbf{E}^2 \mathbf{q}_p) (\mathbf{q}_p^t \mathbf{R} \mathbf{q}_p)^{-1} \quad p = 1, \dots, k$$

### Пропозиција 1.

Коефицијенти  $\gamma_p$  варирају у распону (0,1) и могу попримити вредност 1 онда и само онда ако је  $\mathbf{P} = \mathbf{I}$ , дакле ако су све варијабле измерене без грешке, а вредност 0 онда и само онда ако је  $\mathbf{P} = \mathbf{0}$  и  $\mathbf{R} = \mathbf{I}$ , дакле ако се цела варијанса свих варијабли састоји само од варијансе грешке мерења, а варијабле из  $V$  имају сферичну нормалну дистрибуцију

### Доказ:

Ако се цела варијанса сваке варијабле из неког скупа варијабли састоји само од варијансе грешке мерења, онда је нужно  $\mathbf{E}^2 = \mathbf{I}$  и  $\mathbf{R} = \mathbf{I}$ , па су сви коефицијенти  $\gamma_p$  једнаки нули. Први део пропозиције очигледан је из дефиниције коефицијената  $\gamma_p$ ; то значи да је поузданост сваке латентне димензије, без обзира како је та латентна димензија одређена, једнака 1 ако су варијабле из којих је та димензија изведена измерене без грешке.

Међутим, матрица коефицијената поузданости  $\mathbf{P} = (\rho_j)$  је често непозната, па је непозната и матрица варијанси грешке мерења  $\mathbf{E}^2$ . Али, ако су варијабле из  $V$  изабране тако да репрезентују неки универзум варијабли  $U$  са истим пољем значења, горња граница варијанси грешке мерења дефинисана је елементима матрице  $\mathbf{U}^2$  (Гуттман, 1945; 1953),

дакле уникним варијансама тих варијабли. Због тога се, у том случају, доња граница поузданости латентних димензија може проценити коефицијентима

$$\beta_p = 1 - (\mathbf{q}_p^t \mathbf{U}^2 \mathbf{q}_p)(\mathbf{q}_p^t \mathbf{R} \mathbf{q}_p)^{-1} \quad p = 1, \dots, k$$

који су изведени поступком који је идентичан поступку којим су изведени и коефицијенти  $\gamma_p$  уз дефиницију  $\mathbf{E}^2 = \mathbf{U}^2$ , дакле на исти начин на који је Guttman извео своју меру  $\lambda_6$ .

### Пропозиција 2.

Коефицијенти  $\beta_p$  варирају у распону  $(0, 1)$ , али не могу достићи вредност

#### Доказ:

Ако је  $\mathbf{R} = \mathbf{I}$ , онда је и  $\mathbf{U}^2 = \mathbf{I}$ , па су сви коефицијенти  $\beta_p$  једнаки нули. Али, како  $\mathbf{U}^2 = \mathbf{0}$  није могуће ако је матрица  $\mathbf{R}$  регуларна. Сви коефицијенти  $\beta_p$  су нужно мањи од 1 и тендирају према 1 када уникна варијанса варијабли из којих су изведене латентне димензија тежи према нули.

Примењујући исту технологију лако је извести и мере апсолутне доње границе поузданости латентних димензија дефинисаних овим поступком на исти начин на који је Guttman извео своју меру  $\lambda_1$ . У ту сврху поставимо  $\mathbf{E}^2 = \mathbf{I}$ . Тада ће

$$\alpha_p = 1 - (\mathbf{q}_p^t \mathbf{R} \mathbf{q}_p)^{-1}$$

бити мере апсолутне доње границе поузданости латентних димензија, јер је, наравно,

$$\mathbf{Q}^t \mathbf{Q} = \mathbf{I}.$$

### Пропозиција 3.

Сви коефицијенти  $\alpha_p$  су увек мањи од 1.

#### Доказ:

Очигледно је да су нужно сви коефицијенти  $\alpha_p$  мањи од 1, и да теже према 1 када м, број варијабли у скупу  $\mathbf{V}$ , тежи према бесконачном, јер тада свака квадратна форма

матрице  $\mathbf{R}$  тежи према бесконачном. Ако је  $\mathbf{R} = \mathbf{I}$ , онда су, очигледно, сви коефицијенти  $\alpha_p$  једнаки нули. Међутим, доња вредност коефицијената  $\alpha_p$  не мора бити нула, јер је могуће, али не за све коефицијент  $\alpha_p$ , да варијанса  $s_p^2$  неке латентне димензије мања од 1. Наравно, да латентна димензија која емитује мање информација од било које варијабле из које је изведена нема никаквог смисла, и то је можда најбоље открити на основу вредности коефицијената  $\alpha_p$ .

Мере типа  $\beta_6$  (Момировић, 1996) дефинише функцијама  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  биће, за резултат дефинисан функцијом  $\mathbf{h}$ ,

$$\beta_{61} = \gamma^2 \lambda^{-2}$$

и

$$\beta_{62} = 1 - \delta^2 \lambda^{-2}.$$

Није тешко показати да су, за регуларне скупове честица, мере типа  $\alpha_1$  процене доње границе поузданости мера типа  $\lambda_6$  и  $\beta_6$ , а да су мере типа  $\alpha_2$  процене горње границе поузданости мера типа  $\lambda_6$  и  $\beta_6$ .

### ПРОГРАМ GUTTMAN

Како постојећи програми, укључујући и програме RTT9G и RTT10G (Кнежевић и Момировић, 1996) не израчунавају ове мере ни за регуларне а, наравно, ни за сингуларне скупове честица, написан је посебан мали програм који се може извести у стандардном SPSS окружењу. Програм GUTTMAN израчунава ове мере и за регуларне и за сингуларне скупове честица јер у том случају аутоматски израчунава генерализовани инверз матрице интеркорелација.

preserve

```
*-----
*
*           GUTTMAN
*
*   Dve mere donje i gornje granice pouzdanosti testova
*   sa regularnom i singularnom matricom kovarijansi čestica
*
*           Verzija 1.0
*
*           Konstantin Momirović
*
*           10.5.1999
```

```

*
* Definicije mera implementiranih u makro programu GUTTMAN nalaze se u radu
* K. Momirović (1999):
* Dve mere donje i gornje granice pouzdanosti testova
* sa regularnom i singularnom matricom kovarijansi čestica
* Tehnički izveštaj, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Gračanička 18, Beograd.
* Program modifikovao za rad u SAS okruženju D.Popović (2005)
* Verzija 1.0.1
* Program GUTTMAN se aktivira na sledeći način:
* include 'guttman.sas'.
* guttman vars = imena varijabli/.
*-----
define guttman (vars=!charend('/'))
*-----
* Sekcija 1. Preliminarne operacije.
*-----
preserve
set printback=off mxloop=999 mprint off
set decimal=dot.
save outfile='gut_tmp.sav'
set results off
corr variables=!vars/missing=listwise/matrix out(*)
set results listing printback off mprint off.

matrix
get r/names=varname/variables=!vars/file=*
mget/file=*/type=corr
release r
compute ime=varname(1,:)
compute imat=mdiag(diag(cr))
call eigen(cr,x,lr)
compute x=x(:,1)
compute lr=lr(1,1)
compute sumr=msum(cr)
compute rinv=ginv(cr)
compute drinv=diag(rinv)
compute u2=mdiag(drinv)
compute u2=inv(u2)
compute beta=(imat-rinv*u2)
compute c=t(beta)*cr*beta
compute g=u2*rinv*u2
*-----
* Sekcija 2. Mere pouzdanosti
*-----
compute tsc=msum(c)
compute lambda61=tsc/sumr

```

```

print lambda61/format "f8.4"
/title 'Mera pouzdanosti Lambda 61'
compute esc=msum(g)
compute lambda62=1-esc/sumr
print lambda62/format "f8.4"
/title 'Mera pouzdanosti Lambda 62'
compute beta61=t(x)*c*x
compute beta61=beta61/lr
print beta61/format "f8.4"
/title 'Mera pouzdanosti Beta 61'
compute beta62=t(x)*g*x
compute beta62=1-beta62/lr
print beta62/format "f8.4"
/title 'Mera pouzdanosti Beta 62'
*-----
* Sekcija 3. Mere informisanosti.
*-----
compute inf1=1/(1-lambda61)
compute inf2=1/(1-lambda62)
compute infb1=1/(1-beta61)
compute infb2=1/(1-beta62)
print inf1/format "f12.2"
/title 'Donja informativnost prve Burtove komponente'
print inf2/format "f12.2"
/title 'Gornja informativnost prve Burtove komponente'
print infb1/format "f12.2"
/title 'Donja informativnost prve Hotellingove komponente'
print infb2/format "f12.2"
/title 'Gornja informativnost prve Hotellingove komponente'
end matrix
*-----
* Završne operacije.
*-----
get file='gut_tmp.sav'
restore
!enddefine.
restore.

```

### PROGRAM NKRVS

Program NKRVS napisan je u Matrix jeziku za SRSS koji radi u Windows okruženju. Aktivira se tako da korisnik prvo otvori file u kome je matrica podataka, pa da zatim napiše ove dve naredbe: include 'hkpbc.sps'.

hkpbc vars = <imena varijabli>/.

Zakorisnike koji žele da implementiraju кориснике који NKRVS na svom računaru naveden je potpuni simbolički kod verzije 1.0 ovog programa.

preserve

\*-----

```

*           HKPBC*
* G. Knezević, K. Momirović i S. Fajgelj
*Program za komponentnu analizu nekog skupa
*kvantitativnih varijabli. Broj značajnih glavnih
*komponenata određen je PB kriterijumom koga
*su predložili Stalec i Momirović. Parsimonijska
*transformacija značajnih glavnih komponenata
*izvedena je orthoblique transformacijom tipa II
*koju su predložili Harris i Kaiser. Pouzdanost
*orthoblique faktora procenjena je postupcima
*koje je predložio Momirović.
*Verzija 1.0
*01.07.1996
*Modifikaciju za rad u SAS okruženju sačinio D.Popović (2005)
*Verzija 1.0.1
* Program se aktivira na sledeći način:
*include 'hkpbc.sas'.
*hkpbc vars = <imena varijabli>/.
*Korisnik pre toga treba da otvori file u kome
*se nalazi matrica podataka. Rezultati entiteta
*na latentnim varijablama nalaze se na kraju
*filea hk_temp1.sav.
*-----
* Sekcija 0. Preliminarne operacije
*-----
define hkpbc (vars=!charend('/'))
set printback=off mxloop=999 mprint off
save outfile='hk_tmp1.sav'
set results off
corr variables=!vars/missing=listwise/matrix=out(temp.sav)
set results listing printback off mprint off.
matrix
get r/names=varname/variables=!vars/file=temp.sav
mget/file=temp.sav/type=corr
release r
compute ime=varname(1,:)
*-----
* Sekcija 1. Interkorelacije varijabli
*-----
print cr/format "f8.4"/title 'Interkorelacije varijabli'
/rname=ime/cname=ime
*-----
* Sekcija 2. Preliminarne operacije
*-----
compute rinv=inv(cr)
compute u2=diag(rinv)
compute u2=mdiag(u2)

```

```

compute u2=inv(u2)
compute m=nrow(cr)
compute c=trace(u2)
compute c=m-c
compute pst=(c/m)*100
*-----
* Sekcija 3. Reprerentativnost uzorka varijabli
*-----
compute w=u2*rinv*u2
compute w=w*w
compute ww=msum(w)
compute rr=cr*cr
compute rrr=msum(rr)
compute rep=1-ww/rrr
release w, ww, rr, rrr
print rep/format "f8.4"
/title 'Reprerentativnost uzorka varijabli'
print c/format "f8.4"
/title 'Zajednicka varijansa uzorka varijabli'
print pst/format "f10.2"
/title 'Postotak zajednicke varijanse'
*-----
* Sekcija 4. Bazicna solucija
*-----
call eigen(cr,xr,lr)
compute suma=make(1,1,0)
compute bruto=make(m,1,0)
loop k=1 to m
+ compute suma=suma+lr(k,1)
do if suma < c
compute suma=suma+lr(k+1,1)
compute bruto(k,1)=1
end if
end loop
compute k=csum(bruto)
compute k=k+1
do if k > 1
compute x=xr(:,1:k)
compute lr=lr(1:k)
compute l=mdiag(lr)
compute ll=sqrt(l)
compute x3=x**3
compute la=csum(x3)
compute lala=rsum(la)
compute ide=ident(k,k)
do if lala < 0
compute trala=ide*(-1)

```



```

compute y=x*trala
compute x=y
end if
compute h=x*ll
compute hh=h**2
compute h2=rsum(hh)
compute lvars=csum(hh)
compute pvars=(lvars&/m)*100
compute lav={h, h2}
compute slon={lvars, pvars}
compute num={"1","2","3","4","5","6","7","8","9","10","11",
"12","13","14","15","16","17","18","19","20","21","22","23","24","25",
"26","27","28","29","30","31","32","33","34","35","36","37","38","39",
"40","41","42","43","44","45","46","47","48","49","50","51","52","53",
"54","55","56","57","58","59","60","61","62","63","64","65","66","67",
"68","69","70","71","72","73","74","75","76","77","78","79","80","81",
"82","83","84","85","86","87","88","89","90","91","92","93","94","95",
"96","97","98","99","100"}
compute num=num(1:k)
print lav/format "f8.4"
/title 'Glavne osovine i komunaliteti'/space=2
/rnames=ime/cnames=num
print slon/format "f10.2"
/title 'Varijanse glavnih komponenata'/space=2
/rnames=num/cnames=lambda, postotak
release xr, lr, suma, bruto, ll, hh, lvars, pvars
*-----
* Sekcija 5. Orthoblique transformacija
*-----
compute nfak=k
compute nkat2=m
compute f=x
compute tv=0
compute nc=0
compute stabil=1
compute trans=ident(nfak,nfak)
loop if (stabil = 1 and nc le 50)
+ compute sv=0
+ loop j=1 to nfak
+ compute sa=0
+ compute sb=0
+ loop i=1 to nkat2
+ compute v2=f(i,j)**2
+ compute sa=sa + v2
+ compute sb=sb + v2 * v2
+ end loop
+ compute sv=sv + ((nkat2 * sb - sa * sa) / (nkat2 * nkat2))

```

```

+ end loop
+ compute nc=nc + 1
+ do if (abs(sv-tv) le 1e-7)
+ compute stabil=stabil+1
+ else
+ compute stabil=1
+ end if
+ compute tv=sv
+ loop j=1 to nfak-1
+ loop k=j+1 to nfak
+ compute as=0
+ compute bs=0
+ compute cs=0
+ compute ds=0
+ loop i=1 to nkat2
+ compute xs=(f(i,j) **2 - f(i,k) **2)
+ compute ys=f(i,j) * f(i,k) * 2
+ compute as=as+xs
+ compute bs=bs+ys
+ compute cs=cs + (xs * xs - ys * ys)
+ compute ds=ds + xs * ys
+ end loop
+ compute ds=ds * 2
+ compute xs=ds - ((2 * as * bs) / nkat2)
+ compute ys=cs - ((as * as - bs * bs) / nkat2)
+ do if xs>0
+ do if ys>0
+ compute p=(atan(xs/ys))
+ else if ys<0
+ compute p=(atan(xs/ys)+ 314159265359e-11)
+ end if
+ else if xs<0
+ do if ys>0
+ compute p=(atan(xs/ys))
+ else if ys<0
+ compute p=(atan(xs/ys)- 314159265359e-11)
+ end if
+ else if xs=0
+ do if ys>0
+ compute p=0
+ else if ys<0
+ compute p= 314159265359e-11
+ end if
+ else
+ compute p= 314159265359e-11 / 2
+ end if
+ compute p = p / 4

```

```

+ compute sinp=sin(p)
+ compute cosp=cos(p)
+ do if abs(sinp) gt 1e-30
+ loop i=1 to nkat2
+ compute xs=f(i,j) * cosp + f(i,k) * sinp
+ compute ys=f(i,k) * cosp - f(i,j) * sinp
+ compute f(i,j)=xs
+ compute f(i,k)=ys
+ end loop
+ loop i=1 to nfak
+ compute xs=trans(i,j) * cosp + trans(i,k) * sinp
+ compute ys=trans(i,k) * cosp - trans(i,j) * sinp
+ compute trans(i,j)=xs
+ compute trans(i,k)=ys
+ end loop
+ end if
+ end loop
+ end loop
end loop

```

```

*-----
* Sekcija 6. Finalna solucija
*-----

```

```

compute cov=t(trans)*l*trans
compute d2=diag(cov)
compute d2=mdiag(d2)
compute d22=inv(d2)
compute d1=sqrt(d2)
compute d11=inv(d1)
compute a=x*trans*d1
compute kor=d11*cov*d11
compute f=a*kor
print trans/format "f8.4"
/title 'Transformacijska matrica'/space=2
/rnames=num/cnames=num
print a/format "f8.4"
/title 'Sklop orthoblique faktora'/space=2
/rnames=ime/cnames=num
print kor/format "f8.4"
/title 'Korelacije orthoblique faktora'/space=2
/rnames=num/cnames=num
print f/format "f8.4"
/title 'Struktura orthoblique faktora'/space=2
/rnames=ime/cnames=num

```

```

*-----
* Sekcija 7. Dekompozicija varijanse i procena pouzdanosti
*-----

```

```

compute v=a&*f

```

```

compute y=x*trans
compute k=ncol(x)
compute jedan=make(k,1,1)
compute majmun1=t(y)*u2*y
compute majmun2=diag(majmun1)
compute d22=inv(d22)
compute d22=diag(d22)
compute alfa=jedan-majmun2&/d22
compute beta=jedan-jedan&/d22
print v/format "f8.4"
/title 'Komponente varijansi varijabli i faktora'/space=2
/rnames=ime/cnames=num
print alfa/format "f8.4"
/title 'Pouzdanosti orthoblique faktora'
/rnames=num
print beta/format "f8.4"
/title 'Donje granice pouzdanosti orthoblique faktora'
/rnames=num
*-----
* Sekcija 8. Izracunavanje faktorskih skorova
*-----
get nj/variables=!vars
compute skor=nj*x*trans*d11
save skor /outfile='skor.sav'
else
*-----
* Sekcija 9. Slucaj kada je k=1
*-----
compute x=xr(:,1:k)
compute lr=lr(1:1)
compute ll=sqrt(lr)
compute x3=x**3
compute la=csum(x3)
do if la < 0
compute y=x*(-1)
compute x=y
end if
compute h=x*ll
compute h2=h**2
compute lav={h,h2}
compute num={"1","2","3","4","5","6","7","8","9","10","11",
"12","13","14","15","16","17","18","19","20","21","22","23","24","25",
"26","27","28","29","30","31","32","33","34","35","36","37","38","39",
"40","41","42","43","44","45","46","47","48","49","50","51","52","53",
"54","55","56","57","58","59","60","61","62","63","64","65","66","67",
"68","69","70","71","72","73","74","75","76","77","78","79","80","81",
"82","83","84","85","86","87","88","89","90","91","92","93","94","95",

```

```

"96","97","98","99","100"}
compute num=num(1:k)
print lav/format "f8.3"
/title 'Glavna osovina i komunaliteti'/space=2
/rnames=ime/cnames=num
compute alfa=t(x)*u2*x
compute alfa=1-alfa/lr
compute beta=1-1/lr
print alfa/format "f8.3"
/title 'Pouzdanost prve glavne komponente'
/rnames=num
print beta/format "f8.3"
/title 'Donja granica pouzdanosti prve glavne komponente'
/rnames=num
get nj/variables=!vars
compute skor=nj*x*ll
save skor /outfile='skor.sav'
end if
display
end matrix
*-----
* Sekcija 10. Završne operacije
*-----
get file='hk_tmp1.sav'
match files file=hk_tmp1.sav
/file='skor.sav'
!enddefine
restore

```

Ова верзија програма претпоставља да су варијабле претходно стандардизоване. Постоји и верзија 1.1 која, пре рачунања факторских скорова, стандардизује варијабле. Операција претходне стандардизације важна је, међутим, само за рачунање факторских скорова; остале операције нису на то осетљиве, јер алгоритам имплицитно стандардизује варијабле.

У неким следећим истраживањима биће дефинисани аналогни алгоритми и програми за одређивање латентних структура у имаге метрици, стандардизованој имаге метрици, Харрисовој метрици и Ивановићевој метрици, као и алгоритам и програм за анализу ове врсте коменсурабилних варијабли у њиховој изворној метрици. Каноничка дискриминативна анализа у Махаланобисовом простору

Каноничка дискриминативна анализа може се сада дефинисати као решење квази каноничког проблема

$$\mathbf{M}\mathbf{x}_k = \mathbf{k}_k, \mathbf{G}\mathbf{y}_k = \mathbf{l}_k \mid c_k = \mathbf{k}_k^t \mathbf{l}_k = \text{maximum}, \mathbf{x}_k^t \mathbf{x}_q = \mathbf{y}_k^t \mathbf{y}_q = \delta_{kq}$$

$$k = 1, \dots, s; s = \min((g - 1), m) = m$$

где је  $\delta_{kq}$  Кронекеров симбол а  $\mathbf{x}_k$  и  $\mathbf{y}_k$  непознати  $\mathbf{m}$  – димензионални вектор.

Како је  $c_k = \mathbf{x}_k^t \mathbf{A}\mathbf{y}_k$ , функција коју треба максимизирати је, за  $k = 1$

$$f(\mathbf{x}_k, \mathbf{y}_k, \lambda_k, \eta_k) = \mathbf{x}_k^t \mathbf{A}\mathbf{y}_k - 2^{-1} \lambda_k (\mathbf{x}_k^t \mathbf{x}_k - 1) - 2^{-1} \eta_k (\mathbf{y}_k^t \mathbf{y}_k - 1).$$

Диференцирањем ове функције по елементима вектора  $\mathbf{x}_k$

$$\partial f / \partial \mathbf{x}_k = \mathbf{A}\mathbf{y}_k - \lambda_k \mathbf{x}_k,$$

а диференцирањем по елементима вектора  $\mathbf{y}_k$

$$\partial f / \partial \mathbf{y}_k = \mathbf{A}\mathbf{x}_k - \eta_k \mathbf{y}_k;$$

након изједначавања са нулом

$$\mathbf{A}\mathbf{y}_k = \lambda_k \mathbf{x}_k$$

и

$$\mathbf{A}\mathbf{x}_k = \eta_k \mathbf{y}_k.$$

Диференцирањем по  $\lambda_k$  и  $\eta_k$  лако се добија, из услова  $\mathbf{x}_k^t \mathbf{x}_k = 1$  и  $\mathbf{y}_k^t \mathbf{y}_k = 1$ , да је  $\lambda_k = \eta_k$ . Како је  $\mathbf{A}^t = \mathbf{A}$ , множењем првог резултата са  $\mathbf{x}_k^t$  и другог резултат са  $\mathbf{y}_k^t$

$$\mathbf{x}_k^t \mathbf{A}\mathbf{y}_k = \lambda_k$$

и

$$\mathbf{y}_k^t \mathbf{A}\mathbf{x}_k = \lambda_k$$

па је  $\mathbf{x}_k = \mathbf{y}_k$  и проблем се своди на обичан проблем својствених вредности и вектора

матрице  $\mathbf{A}$ , дакле на решење проблема

$$(\mathbf{A} - \lambda_k \mathbf{I})\mathbf{x}_k = \mathbf{0},$$

$$k = 1, \dots, m$$

па су

$$c_k = \rho_k^2 = \mathbf{x}_k^t \mathbf{A} \mathbf{x}_k = \lambda_k,$$

$$k = 1, \dots, m$$

квадрати каноничких корелација између линеарних комбинација варијабли из  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{G}$  које су пропорционалне диференцијацији центроида субузорака деринисаних селекторском матрицом  $\mathbf{S}$  у простору кога разапињу вектори варијабли из  $\mathbf{M}$ .

Нека је  $\boldsymbol{\rho}^2 = (\rho_k^2)$ ,  $k = 1, \dots, m$  дијагонална матрица чији су елементи квадрати каноничких корелација, нека је  $\mathbf{X} = (\mathbf{x}_k)$ ,  $k = 1, \dots, m$  матрица својствених вектора добијених решавањем каноничког дискриминативног проблема, нека је

$$\mathbf{K} = \mathbf{M}\mathbf{X}$$

матрица дискриминативних функција и нека је

$$\mathbf{L} = \mathbf{G}\mathbf{X} = \mathbf{P}\mathbf{M}\mathbf{X}$$

матрица дискриминативних функција пројигираних у хиперкуб дефинисан векторима матрице  $\mathbf{S}$ .

Како је

$$\mathbf{K}^t \mathbf{L} = \mathbf{X}^t \mathbf{A} \mathbf{X} = \boldsymbol{\rho}^2$$

И како је, наравно,  $\mathbf{K}^t \mathbf{K} = \mathbf{I}$  и  $\mathbf{L}^t \mathbf{L} = \boldsymbol{\rho}^2$ , каноничка дискриминативна анализа производи два биортогонална скупа вектора варијабли таквом трансформацијом вектора варијабли из  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{G}$  која ортогонализира те векторе и максимизира косинусе углова између коресподентних вектора из  $\mathbf{K}$  и  $\mathbf{L}$  уз додатни услов да су косинуси углова некоресподентних вектора из  $\mathbf{K}$  и  $\mathbf{L}$  једнаки нули, јер су корелације између варијабли из  $\mathbf{K}$  и  $\mathbf{L}$

$$\mathbf{K}^t \mathbf{L} \boldsymbol{\rho}^{-1} = \mathbf{X}^t \mathbf{A} \mathbf{X} \boldsymbol{\rho}^{-1} = \boldsymbol{\rho}.$$

Вектори  $\mathbf{x}_k$  из  $\mathbf{X}$  су, очигледно, вектори стандардизованих парцијалних регресијских коефицијената варијабли из  $\mathbf{M}$  који генерирају дискриминативне функције  $\mathbf{k}_k$  које са дискриминативним функцијама  $\mathbf{l}_k$ , формираним векторима стандардизованих парцијалних регресијских коефицијената  $\mathbf{x}_k$  из варијабли из  $\mathbf{G}$ , имају максималне корелације. Али, како је

$$\mathbf{M}^t \mathbf{K} = \mathbf{X},$$

елементи матрице  $\mathbf{X}$  су, истовремено, и корелације варијабли из  $\mathbf{M}$  и дискриминативних варијабли из  $\mathbf{K}$ , што, за разлику од стандардног каноничког дискриминативног модела, допушта једноставно тестирање хипотеза о парцијалном утицају варијабли на формирање дискриминативних функција. За идентификацију дискриминативних функција од извесног значаја могу бити и елементи крос структуралне матрице, дефинисани као корелације између варијабли из  $\mathbf{M}$  и  $\mathbf{L}$ , дакле елементи матрице

$$\mathbf{Y} = \mathbf{M}^t \mathbf{L} \boldsymbol{\rho}^{-1} = \mathbf{A} \mathbf{X} \boldsymbol{\rho}^{-1} = \mathbf{X} \boldsymbol{\rho};$$

уочимо, узгред, да је  $\mathbf{Y}$  факторска матрица матрице  $\mathbf{A}$ , јер је, наравно,

$$\mathbf{Y} \mathbf{Y}^t = \mathbf{X} \boldsymbol{\rho}^2 \mathbf{X}^t.$$

Како су елементи  $x_{jk}$  матрице  $\mathbf{X}$  и елементи  $y_{jk}$  матрице  $\mathbf{Y}$  обичне корелације, њихове асимптотске варијансе су

$$\sigma_{x_{jk}}^2 = (1 - x_{jk}^2)^2 n^{-1},$$

односно

$$\sigma_{y_{jk}}^2 = (1 - y_{jk}^2)^2 n^{-1},$$

па се хипотезе типа  $H_{0x_{jk}}$  односно  $H_{0y_{jk}}$  могу тестирати на основу функција

$$f_{x_{jk}} = x_{jk}^2 ((n - 2)(1 - x_{jk}^2)),$$

односно

$$f_{y_{jk}} = y_{jk}^2 ((n - 2)(1 - y_{jk}^2)),$$



јер под тим хипотезама ове функције имају Фисхер - Снедецову F расподелу са степенима слободе  $v_1 = 1$  и  $v_2 = n - 2$ .

Нажалост, при уобичајеној примени каноничке дискриминативне анализе главни, и обично једини, скуп хипотеза повезаних са параметрима тог модела је скуп

$$H_0 = \{\varphi_k = 0, k = 1, \dots, m\}$$

Где су  $\varphi_k$  хипотетске вредности каноничких корелација у популацији P.

За тестирање хипотеза типа

$$H_{0k}: \varphi_k = 0$$

$$k = 1, \dots, m$$

обично се примењује се једна функција познате Вилксове мере

$$\lambda_k = \sum_{t+1}^s \log_e (1 - \rho_{t+1}^2)$$

$$k = t + 1, t = 0, 1, \dots, m - 1$$

коју је предложио Бартлетт ( 1941 ), који је нашао да под хипотезом  $H_{0k}: \varphi_k = 0$  функције

$$\chi_k^2 = -(n - (m + g + 3)/2) \lambda_k$$

$$k = 1, \dots, m$$

имају, апроксимативно,  $\chi^2$  дистрибуцију са

$$v_k = (m - k + 1)(g - k)$$

степени слободе.

Међутим, исходи Бартлеттовог теста нису, ни када се ради о великим узорцима, у најбољем складу са исходима тестова типа

$$z_k = \rho_k / \sigma_k$$

$$k = 1, \dots, s$$

који се темеље на чињеници да каноничке корелације имају такође асимптотски нормалне дистрибуције са параметрима  $\varphi_k$  и

$$\sigma_k^2 \check{\text{c}} (1 - \varphi_k^2)^2 n^{-1}$$

(Кендалл и Стурт, 1976; Андерсон, 1984).

Центроиди субузорака  $E_p$ ,  $p = 1, \dots, g$  из  $E$  на дискриминативним функцијама, неопходни да би се идентификовао садржај дискриминативних функција, су, наравно, елементи матрице

$$C = (S^t S)^{-1} S^t K = (S^t S)^{-1} S^t M X = (S^t S)^{-1} S^t Z R^{-1/2} X$$

па је јасно да су то, у ствари, центроиди субузорака на варијаблама трансформисаним у Махаланобисов облик пројектовани у дискриминативни простор.

### **Пројекција у простору са стандарном метриком**

Добијено решење је врло једноставно превести у облик који се добија под каноничким моделом дискриминативне анализе.

Матрица дискриминативних коефицијената мо`е се дефинисати као матрица парцијалних регресијских коефицијената, добијена решењем проблема

$$Z W = K + E \mid \text{trag}(E^t E) = \text{minimum.}$$

Како је, у ствари,

$$K = Z R^{-1/2} X,$$

непосредно је јасно да је  $E = \mathbf{0}$  и да је

$$W = R^{-1/2} X.$$

Због тога су вектори  $w_k$  из  $W$  пропорционални координатама вектора дискриминативних функција у косом координатном систему кога творе вектори из  $Z$  са косинусима углова између координатних осовина једнаким елементима корелацијске матрице  $R$ . Како се дискриминативна анализа може интерпретирати и као посебан случај

компонентне анализе са главним компонентама трансформираним, неком допустиво сингуларном трансформацијом, тако да максимизирају удаљености између центроида подскупова  $E_p$ , односно каноничке корелације  $\rho_k$ , обичај је да се идентификација садржаја дискриминативних функција темељи на структуралним векторима  $\mathbf{f}_k$  из матрице

$$\mathbf{F} = \mathbf{Z}^t \mathbf{K} = \mathbf{R} \mathbf{W} = \mathbf{R}^{1/2} \mathbf{X} = (\mathbf{f}_k) = (\mathbf{R} \mathbf{w}_k),$$

аналогно идентификацији садржаја каноничких варијабли добијених Хотеллинговом методом биортогоналне каноничке корелацијске анализе, јер се лаким рачуном може показати да је  $\mathbf{F}$  факторска матрица матрице  $\mathbf{R}$  (Зорић и Момировић, 1996; Момировић, 1997).

У овој матрици крос структура дискриминативних функција биће

$$\mathbf{U} = \mathbf{Z}^t \mathbf{L} \rho^{-1} = \mathbf{Z}^t \mathbf{P} \mathbf{Z} \mathbf{W} \rho^{-1} = \mathbf{W} \rho$$

јер је, наравно,  $\mathbf{W}^t \mathbf{Z}^t \mathbf{P} \mathbf{Z} \mathbf{W} = \rho^2$ , па је непосредно јасно да је  $\mathbf{U}$  факторска матрица матрице  $\mathbf{Z}^t \mathbf{P} \mathbf{Z}$ , дакле матрице интергрупних коваријанси дефинисаних у простору са стандардном  $\mathbf{I}$  метриком.

Како се елементи  $f_{jk}$  матрице  $\mathbf{F}$  и елементи  $u_{jk}$  матрице  $\mathbf{U}$  понашају као обични продукт-момент коефицијенти корелације, и како су функција нормално дистрибуираних варијабли па су стога и сами асимптотски нормално дистрибуирани, њихове асимптотске варијансе су, наравно,

$$\sigma_{jk}^2 \checkmark (1 - \phi_{jk}^2)^2 n^{-1}$$

$$j = 1, \dots, m; k = 1, \dots, s$$

односно

$$\xi_{jk}^2 \checkmark (1 - \upsilon_{jk}^2)^2 n^{-1}$$

$$j = 1, \dots, m; k = 1, \dots, s$$

и могу се употребити за тестирање хипотеза типа  $H_{jk}: f_{jk} = \phi_{jk}$ , односно  $H_{jk}: u_{jk} = \upsilon_{jk}$ ,

где су  $\phi_{jk}$  и  $\upsilon_{jk}$  неке хипотетске корелације између варијабли из  $V$  и дискриминативних функција у популацији  $P$  јер је је асимпотска дистрибуција коефицијената  $f_{jk}$

$$f(f_{jk}) \checkmark N(\phi_{jk}, \sigma_{jk}^2),$$

а асимпотска дистрибуција коефицијената  $u_{jk}$

$$f(u_{jk}) \checkmark N(\upsilon_{jk}, \xi_{jk}^2),$$

где је  $N$  ознака нормалне дистрибуције.

### **Поузданост, информативност и значајност дискриминативних функција**

Нека је

$$V^2 = (\text{diag } R^{-1})^{-1}$$

дијагонална матрица чији су елементи процене уникних варијанси варијабли из  $V$ . Сада се, како су показали Момировић и Зорић (1996) поузданост, или тачније, генерализабилност дискриминативних функција може проценити на основу вредности дијагоналних елемената матрице

$$\alpha = (\text{diag } (W^t(R - V^2)W))(\text{diag } (W^tRW))^{-1},$$

релативна информативност на основу елемената дијагоналне матрице

$$t^2 = (I - \alpha)^{-1}m^{-1}$$

а залихост тих функција на основу елемената дијагоналне матрице

$$\zeta = t^2\rho.$$

Наравно, за доношење суда о томе какво је стварно значење дискриминативних функција ови подаци могу бити од много веће важности од исхода тестова значајности каноничких корелација

### 3. PROGRAM DISC

Ovaj algoritam je gotovo doslovno implementiran u program DISC, napisan u Matrx jeziku tako da se može izvesti u standardnom CPSS okruženju. Način aktiviranja i neke pojedinosti tog programa vide se iz simboličkog koda tog programa, koji je naveden da bi se omogućila svakome ko je za to zainteresovan korektna primena kanoničke diskriminativne analize. Modifikaciju ovog programa i njegovu inplementaciju u SAS okruženju priredio D. Popović 2004.

```
preserve
set printback=no mprint=no mxloops=999
*-----
*
*           DISC
* Program za kanonicku diskriminativnu analizu u Mahalanobisovom prostoru
* sa asimptotskim testovima znacajnosti i dodatnim identifikacionim strukturama
*           Napisao K. Momirovic
*           Verzija 2.0.
*           18.10.1999
*           Modifikovao D. Popović
*           Verzija 2.0.1.
*           01.08.2004.
* Program DISC se aktivira na sledeci nacin:
* INCLUDE 'DISC.SAS'.
* DISC VARS=imena standardizovanih kvantitativnih varijabli/
* GROUPS=ime nominalne varijable/.
* Upozorenje 1: Varijable moraju biti standardizovane.
* Upozorenje 2: Podaci moraju biti sortirani po nominalnoj varijabli.
* Algoritam je opisan u radu
* Momirovic, K. (1998):
* Algoritam i program za diskriminativnu analizu u Mahalanobisovom prostoru.
* Tehnicki izvestaj, Institut za kriminoloska i socioloska istrazivanja, Beograd.
*-----
define disc (vars=!charend('/')
/groups=!charend('/))
*-----
* Čuvanje originalnog zapisa.
*-----
save outfile='dsc__tmp.sav'
*-----
* Aktiviranje Matrix jezika i preliminarne operacije
*-----
matrix
print /title '*** D I S C ***' /space 1
print /title 'KANONIČKA DISKRIMINATIVNA ANALIZA'/space 0
print /title 'U MAHALANOBISOVOM PROSTORU'/space 0
print /title '***Sa asimptotskim testovima znacajnosti***'/space 0
print /title '***i dodatnim identifikacijskim strukturama***'/space 0
get x/file=*/variables=!vars/names=nx
get g/file=*/variable=!groups/names=ng
compute s=design(g)
```

```

compute kont=t(s)*s
compute num=trace(kont)
compute numg={"g1","g2","g3","g4","g5","g6","g7","g8","g9","g10",
"11","12","13","14","15","16","17","18","19","20",
"21","22","23","24","25","26","27","28","29","30"}
compute ngr=ncol(kont)
compute nvr=ncol(x)
print num/format "f8.0"/title 'Broj entiteta'
print ngr/format "f8.0"/title 'Broj grupa'
print nvr/format "f8.0"/title 'Broj varijabli'
compute numg=numg(1:ngr)
compute dkont=diag(kont)
compute pkont=(dkont&num)*100
compute majmun1={dkont,pkont}
compute majmun2={"efektiv","postotak"}
print majmun1 /format "f8.3"/title 'Efektivni grupa'
/rname=numg/cname=majmun2
compute lnum=num-1
compute rmat=t(x)*x
compute rmat=rmat&/lnum
print rmat /format "f8.3"/title 'Interkorelacije varijabli'
/rname=nx/cname=nx
compute pmat=s*inv(kont)*t(s)
compute amat=t(x)*pmat*x
compute amat=amat&/lnum
print amat /format "f8.3"/title 'Intergrupne kovarijanse varijabli'
/rname=nx/cname=nx
compute wmat=rmat-amat
print wmat /format "f8.3"/title 'Intragrupne kovarijanse varijabli'
/rname=nx/cname=nx
compute mmat=t(x)*s*inv(kont)
print mmat /format "f8.3"/ title 'Centroidi varijabli'
/rname=nx/cname=numg
compute etasq=diag(amat)
compute eta=sqrt(etasq)
compute lambda=diag(wmat)
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,1,1)
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-etasq
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=etasq&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
compute kreten1={lambda,etasq,eta,ftst,sigm}
compute kreten2={"lambda","etasq","eta","ftst","prob"}
print kreten1/format "f8.3"
/title 'Rezultati univarijatne analize varijanse'
/rnames=nx /cnames=kreten2
*-----
* Kanonička diskriminativna analiza
*-----
do if nvr<(ngr-1)
compute nf=nvr
else
compute nf=ngr-1
end if

```

```

call eigen(rmat,xxx,lambda)
compute lambda=mdiag(lambda)
compute lambda=sqrt(inv(lambda))
compute qmat=xxx*lambda*t(xxx)
compute mahmat=inv(qmat)
print mahmat /format "f8.3"
/title 'Korelacije standardizovanih i Mahalanobisovih varijabli'
/rname=nx/cname=nx
compute omega=qmat*amat*qmat
compute numf={"f1","f2","f3","f4","f5","f6","f7","f8","f9","f10",
"f11","f12","f13","f14","f15","f16","f17","f18","f19","f20",
"f21","f22","f23","f24","f25","f26","f27","f28","f29","f30",
"f31","f32","f33","f34","f35","f36","f37","f38","f39","f40",
"f41","f42","f43","f44","f45","f46","f47","f48","f49","f50",
"f51","f52","f53","f54","f55","f56","f57","f58","f59","f60",
"f61","f62","f63","f64","f65","f66","f67","f68","f69","f70",
"f71","f72","f73","f74","f75","f76","f77","f78","f79","f80",
"f81","f82","f83","f84","f85","f86","f87","f88","f89","f90",
"f91","f92","f93","f94","f95","f96","f97","f98","f99","f100"}
compute numf=numf(1:nf)
do if nf>1
call svd(omega,y1,lambda,y2)
compute y1=y1(:,1:nf)
compute y2=y2(:,1:nf)
compute dtr=t(y1)*omega*y2
compute dtr=diag(dtr)
compute rho=sqrt(dtr)
compute df1=1
compute df2=num-2
compute fttest1=make(nf,1,1)
compute fttest2=fttest1
compute sig1=fttest1
loop s=1 to nf
compute fttest1(s,1)=dtr(s,1)*((num-2)/(1-dtr(s,1)))
compute fttest2=fttest1(s,1)
compute sig1(s,1)=1-fcdf(fttest2,df1,df2)
end loop
compute srez={rho,dtr,fttest1,sig1}
print srez/format "f8.3"
/title 'Kanoničke korelacije i asimptotski testovi značajnosti'
/space=2
names=numf/cnames={"rho","dtr","fttest","sig"}
compute suma=make(nvr,1,0)
loop k=1 to nf
do if sig1(k,1) < 0.01
compute suma(k,1)=1
end if
end loop
compute k=csum(suma)
print k /title 'Broj značajnih kanoničkih korelacija'/space=2
do if k>1
compute numf=numf(1:k)
compute y=y1(:,1:k)
print y /format "f8.3"
/title 'Struktura funkcija u Mahalanobisovom prostoru'
/rname=nx/cname=numf

```

```

compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute yy=y&*&y
compute slonpam=slon&*&dff
compute konj=slon-yy
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=yy&*&prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi Mahalanobisovih strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Znacajnost Mahalanobisovih strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute rhosq=t(y)*omega*y
compute rhosq=mddiag(diag(rhosq))
compute rho=sqrt(rhosq)
compute invrho=inv(rho)
compute cmat=y*rho
print cmat/format"f8.3"
/title 'Mahalanobisovi krosstrukturalni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute cc=cmat&*&cmat
compute slonpam=slon&*&dff
compute konj=slon-cc
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=cc&*&prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi Mahalanobisovih krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Znacajnost Mahalanobisovih krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute fmat=mahmat*y
print fmat /format "f8.3"
/title 'Struktura funkcija u standardizovanom prostoru'
/rname=nx/cname=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute ff=fmat&*&fmat
compute slonpam=slon&*&dff
compute konj=slon-ff
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=ff&*&prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Znacajnost strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute rinu=inv(rmat)
compute beta=rinu*fmat

```



```

print beta/format "f8.3"
/title 'Standardizovani diskriminativni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute zc=amat*beta*invrho
print zc/format"f8.3"
/title 'Krosstrukturalni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute ccc=zc&*zc
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-ccc
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=ccc&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Znacajnost krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute cent=t(mmat)*beta
print cent/format "f8.3"
/title 'Centroidi grupa na diskriminativnim funkcijama'
/rnames=numg /cnames=numf
*-----
* Pouzdanost, informativnost i zalihost diskriminativnih funkcija
*-----
compute u2=inv(mdiag(diag(rinv)))
compute mumu=rmat-u2
compute tmat=t(beta)*mumu*beta
compute umat=t(beta)*rmat*beta
compute tmat=diag(tmat)
compute umat=diag(umat)
compute rel=tmat&/umat
compute jedan=make(k,1,1)
compute inf=jedan&/(jedan-rel)
compute inf=inf&/nvr
compute rho=diag(rho)
compute red=inf&*rho
compute majmun3={rel,inf,red}
compute majmun4={"rel","inf","red"}
print majmun3/format "f10.3"
/title 'Pouzdanost, informativnost i zalihost funkcija'
/rnames=numf/cnames=majmun4
else
compute k=1
compute numf=numf(1:k)
compute y=y1(:,1:k)
print y /format "f8.3"
/title 'Struktura funkcije u Mahalanobisovom prostoru'
/rname=nx/cname=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute yy=y&*y
compute slonpam=slon&*dff

```

```

compute konj=slon-yy
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=yy&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi Mahalanobisovih strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Značajnost Mahalanobisovih strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute rhosq=t(y)*omega*y
compute rho=sqrt(rhosq)
compute invrho=inv(rho)
compute cmat=y*rho
print cmat/format"f8.3"
/title 'Mahalanobisovi krosstrukturalni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute cc=cmat&*cmat
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-cc
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=cc&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi Mahalanobisovih krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Značajnost Mahalanobisovih krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute fmat=mahmat*y
print fmat /format "f8.3"
/title 'Struktura funkcije u standardizovanom prostoru'
/rname=nx/cname=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute ff=fmat&*fmat
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-ff
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=ff&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Značajnost strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute rin=inv(rmat)
compute beta=rin*fmat
print beta/format "f8.3"
/title 'Standardizovani diskriminativni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute zc=amat*beta*invrho
print zc/format"f8.3"

```

```

/title 'Krosstrukturalni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute ccc=zc& *zc
compute slonpam=slon& *dff
compute konj=slon-ccc
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=ccc& *prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format "f8.3"
/title 'Znacajnost krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute cent=t(mmat)*beta
print cent/format "f8.3"
/title 'Centroidi grupa na diskriminativnoj funkciji'
/rnames=numg /cnames=numf
*-----
* Pouzdanost, informativnost i zalihost diskriminativnih funkcija
*-----
compute u2=inv(mdiag(diag(rinv)))
compute mumu=rmat-u2
compute tmat=t(beta)*mumu*beta
compute umat=t(beta)*rmat*beta
compute rel=tmat&/umat
compute jedan=make(k,1,1)
compute inf=jedan&/(jedan-rel)
compute inf=inf&/nvr
compute red=inf&*rho
compute majmun3={rel,inf,red}
compute majmun4={"rel","inf","red"}
print majmun3/format "f10.3"
/title 'Pouzdanost, informativnost i zalihost funkcije'
/rnames=numf/cnames=majmun4
end if
end if
*-----
* Slučaj kada postoji samo jedna diskriminativna funkcija
*-----
do if ngr=2
call svd(omega,y1,lambda,y2)
compute y1=y1(:,1:nf)
compute y2=y2(:,1:nf)
compute dtr=t(y1)*omega*y2
compute rho=sqrt(dtr)
compute df1=1
compute df2=num-2
compute ftest1=make(nf,1,1)
compute ftest2=ftest1
compute sig1=ftest1
loop s=1 to nf
compute ftest1(s,1)=dtr(s,1)*((num-2)/(1-dtr(s,1)))
compute ftest2=ftest1(s,1)

```

```

compute sig1(s,1)=1-fcdf(ftest2,df1,df2)
end loop
compute srez={rho,dtr,ftest1,sig1}
print srez/format "f8.3"
/title 'Kanonička korelacija i Stojanov test značajnosti'
/space=2
/rnames=numf/cnames={"rho","dtr","ftest","sig"}
compute suma=make(nf,1,0)
loop k=1 to nf
do if sig1(k,1) < 0.01
compute suma(k,1)=1
end if
end loop
compute k=csum(suma)
print k /title 'Broj značajnih kanoničkih korelacija'/space=2
do if k=0
compute k=1
end if
compute numf=numf(1:k)
compute y=y1(:,1:k)
print y /format "f8.3"
/title 'Struktura funkcije u Mahalanobisovom prostoru'
rname=nx/cname=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute yy=y&*y
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-yy
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=yy&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi Mahalanobisovih strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Značajnost Mahalanobisovih strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute rhosq=t(y)*omega*y
compute rho=sqrt(rhosq)
compute invrho=inv(rho)
compute cmat=y*rho
print cmat/format"f8.3"
/title 'Mahalanobisovi krosstrukturalni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute cc=cmat&*cmat
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-cc
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=cc&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi Mahalanobisovih krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"

```

```

/title 'Značajnost Mahalanobisovih krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute fmat=mahmat*y
print fmat /format "f8.3"
/title 'Struktura funkcije u standardizovanom prostoru'
/rname=nx/cname=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute ff=fmat&*fmat
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-ff
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=ff&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Značajnost strukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute rinv=inv(rmat)
compute beta=rinv*fmat
print beta/format "f8.3"
/title 'Standardizovani diskriminativni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute zc=amat*beta*invrho
print zc/format"f8.3"
/title 'Krosstrukturalni koeficijenti'
/rnames=nx /cnames=numf
compute dff=num-2
compute slon=make(nvr,k,1)
compute ccc=zc&*zc
compute slonpam=slon&*dff
compute konj=slon-ccc
compute prase=slonpam&/konj
compute ftst=ccc&*prase
compute sigm=slon-fcdf(ftst,1,dff)
print ftst/format "f8.3"
/title 'Testovi krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
print sigm/format"f8.3"
/title 'Značajnost krosstrukturalnih koeficijenata'
/rnames=nx /cnames=numf
compute cent=t(mmat)*beta
print cent/format "f8.3"
/title 'Centroidi grupa na diskriminativnoj funkciji'
/rnames=numg /cnames=numf
*-----
* Pouzdanost, informativnost i zalihost diskriminativne funkcije
*-----
compute u2=inv(mdiag(diag(rinv)))
compute mumu=rmat-u2
compute tmat=t(beta)*mumu*beta
compute umat=t(beta)*rmat*beta
compute rel=tmat&/umat
compute jedan=make(k,1,1)

```

```

compute inf=jedan&/(jedan-rel)
compute inf=inf&/nvr
compute red=inf&*rho
compute majmun3={rel,inf,red}
compute majmun4={"rel","inf","red"}
print majmun3/format "f10.3"
/title 'Pouzdanost, informativnost i zalihost funkcije'
/rnames=numf/cnames=majmun4
end if
*-----
* Kraj programa i završne operacije
*-----
end matrix
get file='dsc__tmp.sav'
restore
!enddefine

```

DISC не израчунава апостериорну класификацију ентитета, јер је, ако је то због нечега потребно, то могуће извести програмом DISCLASS. Резлтати добијени тим програмом могу затим бити употребљени да би се програмом ACONITE извршила каноничка анализа кореспонденције између стварне и прогнозиране класификације.

## 7. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Применом изложених метода за обраду података добијени су резултати који су требали да пруже информације о задржавању или одбацивању постављених хипотеза. Редослед излагања добијених резултата је један логички след, који садржи презентирање резултата обраде у манифестном простору и латентном простору.

У овом раду нису презентирани сви резултати који су добијени у току обраде. Извршена је селекција, која ће пружити битне нумеричке информације неопходне за разумевање интерпретације резултата. Наравно, водило се рачуна да и други истраживачи могу проверити исправност добијених резултата у овом истраживању, те су презентиране основне матрице, довољне за поновну анализу истим или другим методама. Остале табеле и матрице се налазе код аутора овог истраживања, и на захтев могу бити стављене на увид.

Резултати свих обрада су приказани табеларно, по просторима и дају увид у структуру латентних димензија у спортовима и утврђују разлике у тој структури у односу на грану спорта којом се спортисти баве. У даљем излагању у цију сажимања табела биће коришћени следећи кодирани називи варијабли:

Морфолошке карактеристике

Морфолошке карактеристике су утврђиване помоћу 20 антропометријских мера:

I) Мере лонгитудиналне димензионалности скелета:

1. Висина тела (АВИС)
2. Дужина ноге (АДУН)
3. Дужина руке (АДУР)

II) Мере трансферзалне димензионалности скелета:

1. Ширина рамена (АСРА)
2. Ширина карлице (АСКА)
3. Дијаметар лакта (АДИЛ)
4. Дијаметар ручног зглоба (АДРЗ)

5. Дијаметар колена (АДКЛ)

6. Дијаметар скочног зглоба (АДСЗ)

III) Мере волумена и масе тела

1. Средњи обим грудног коша (АОГК)

2. Средњи обим потколенице (АОПО)

3. Средњи обим натколенице (АОНД)

4. Средњи обим подлактице (АОПК)

5. Средњи обим надлактице (АОНК)

6. Маса тела (АТЕЗ)

IV) Мере поткожног масног ткива:

1. Кожни набор леђа (АКЛЕ)

2. Кожни набор трбуха (АКТР)

3. Кожни набор бутине (АКБУ)

4. Кожни набор бицепса (АКБИ)

5. Кожни набор трицепса (АКТЦ)

Моторичке способности

Батерија тестова за процену моторичких способности обухватила је тестове за процену координације, силе (експлозивне, репетитивне и статичке), гипкости и издржљивости.

Батерија се састоји од следећих 13 тестова:

1. Координација са палицом (МКООП)

2. Дубоки претклин на клупи (МДПКН)

3. Стајање на клупи попречно на једној нози (МПСНК)

4. Стајање на једној нози уздуж клупице (МСУКЛ)

5. Искрет (МИСКР)

6. Бочна шпага (МСПАГ)

7. Скок у даљ с места (МСУСМ)



|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 8. Бацање медицинке из лежања | (МБМИЛ) |
| 9. Склекови на разбоју        | (МСКЛЕ) |
| 10. Дизање ногу лежећи        | (МДМЛЕ) |
| 11. Модификовани степ тест    | (ММСТТ) |
| 12. Издржај ногу на сандуку   | (МИННС) |
| 13. Стисак шака               | (МОСАК) |

### ***7.1 Структура морфолошких димензија фудбалера***

Морфолошке карактеристике несумњиво су битан фактор успеха у кинезиолошким активностима. То је и разлог што је и једначина спецификације неке активности дефинисана увек и одређеном констелацијом антропометријских обележја и то у оној мери и на начин на који су дефинисане карактеристике биомеханички лимитираних структура кретања, мање више типичних за сваку активност. Управо су због тога морфолошка обележја традиционално један од основа избора кинезиолошке активности и то на темељу складности између биомеханичких захтева активности и карактеристика антропометријских димензија конкретног субјекта.

Матрица интеркорелација морфолошких варијабли узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 1).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.36 и варијансом од 21.08% објашњена је са 7 варијабли и највеће пројекције чине мере за процену волумена тела и то: (АОРО, АОНК и АОГК) а затим следе мере за процену подкожног масног ткива (АКЛЕ, АКВУА, АКВИ) ту се уплиће и дијаметар лакта (АДИЛ).

Друга главна компонента објашњава укупно 18.9% заједничке варијансе. Она је дефинисана са седам мера: тежином тела, дужином руке, обимом надколенице и обимом потколенице а затим количином поткожног масног ткива на трбуху, а ту је и дијаметар ручног зглоба, на основу чега се може закључити да ово баластно ткиво представља значајну али не и доминантну карактеристику младих селектираних фудбалера.

Трећа главна компонента са 13.3% заједничке варијансе представљена је мерама за процену висине тела, дужина ноге, ширина рамена и дијаметром скочног зглоба.

Четврта главна компонента изцрпљује релативно малу варијансу 8.6% и дефинисана је ширином карлице и дијаметром скочног зглоба.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 3) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 4), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама за процену циркуларне димензионалности и може се дефинисати као димензија одговорна за волуминозност тела младих селектираних фудбалера.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену адипозног ткива младих фудбалера. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле кожни набор леђа, кожни набор трбуха, кожни набор бутина, кожни набор трицепса и кожни набор бицепса. Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају млади фудбалери већ је последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор поткожног масног ткива или ендоморфија.

Трећи облимин фактор је такође лак за интерпретацију. Он очигледно представља димензију одговорну за раст костију у дужину и може се интерпретирати као лонгитудинална димензионалност скелета младих фудбалера.

Четврти облимин фактор је дуал фактор дефинисан је једном мером за процену трансверзалне димензионалности скелета и кожним набором подколенице, овде се вероватно ради о производу хиперфакторизације.

Статистички значајне корелације између изолованих фактора постоје између првог и четвртог и другог и првог фактора што је и логично, зато што млади селекционирани фудбалери имају нешто веће гомилање поткожног масног ткива и волуминозност који су у корелацији са генералним фактором раста.

Неке морфолошке карактеристике фудбалера имају знатан степен повезаности са успехом у фудбалској игри. У низу истраживања утврђено је да високи играчи дужих руку и ногу имају одређену предност пред нижим играчима односно играчима са кратким екстремитетима, њихови покрети у фудбалској игри су ефикаснији, а да су играчи са већом количином масног ткива мање покретни али имају бољу координацију тела. Величину утицаја специфичне морфолошке грађе на успех у фудбалској игри требало би утврдити одређивањем степена повезаности комплетне батерије антропометријских тестова са успехом у игри. Може се очекивати да су дужина руке, ноге, стопала, биакромијални распон, тежина, обим грудног коша, надлактице, подлактице и натколенице, ширина шаке и стопала, дијаметар ручног зглоба, те кожни набори на трбуху и леђима у значајнијим везама са успехом у игри него друге мере. Из свега добијеног нужно следи да је у морфолошком простору добијена структура која одговара грађи младих селекционисаних фудбалера.

| FAKTORSKA MATRICA FUDBALERI |      |       |       |       |                |
|-----------------------------|------|-------|-------|-------|----------------|
| Tabela 1.                   |      |       |       |       |                |
|                             | FAC1 | FAC2  | FAC3  | FAC4  | h <sup>2</sup> |
| ATEZ                        | .33  | .51   | .47   | .14   | .62            |
| AVIS                        | .24  | .56   | .66   | .15   | .84            |
| ADUR                        | .26  | .56   | .52   | - .29 | .75            |
| ADUN                        | -.01 | .41   | .68   | - .15 | .66            |
| ASRA                        | .41  | -.01  | .44   | .21   | .41            |
| ASKA                        | .40  | .11   | -.34  | .70   | .79            |
| AOGK                        | .73  | .30   | -.32  | .32   | .85            |
| AOND                        | .23  | -.67  | .15   | .26   | .59            |
| AOPO                        | .88  | - .04 | .10   | .16   | .83            |
| AONK                        | .64  | .48   | -.33  | .06   | .76            |
| AOPK                        | .20  | .53   | -.35  | .04   | .45            |
| AKBI                        | -.41 | .39   | -.31  | - .04 | .42            |
| AKTC                        | -.16 | .66   | -.44  | - .05 | .66            |
| AKLE                        | -.75 | .52   | .06   | .05   | .85            |
| AKTR                        | -.53 | .54   | - .11 | .37   | .73            |
| AKBU                        | -.61 | .45   | .03   | .33   | .70            |
| ADIL                        | -.22 | .03   | -.00  | -.10  | .06            |
| ADRZ                        | .34  | .39   | -.15  | -.26  | .37            |
| ADKL                        | -.36 | -.11  | .40   | .35   | .43            |
| AŠST                        | .44  | .27   | -.20  | -.58  | .66            |
| LAMBDA                      | 4.36 | 3.77  | 2.66  | 1.72  |                |
| %                           | 21.8 | 18.9  | 13.3  | 8.6   |                |
| CUM %                       | 21.8 | 40.7  | 54.0  | 62.6  |                |

| MATRICA SKLOPA |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|
| Tabela 2       |      |      |      |      |
|                | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| ATEZ           | .20  | .04  | .74  | -.00 |
| AVIS           | .11  | .07  | .90  | .09  |
| ADUR           | -.17 | .01  | .79  | -.31 |
| ADUN           | -.30 | .05  | .78  | .02  |
| ASRA           | .20  | -.35 | .45  | .17  |
| ASKA           | .91  | .10  | -.14 | .22  |
| AOGK           | .82  | -.04 | .04  | -.27 |
| AOND           | .13  | -.61 | -.18 | .38  |
| AOPO           | .53  | -.56 | .24  | -.18 |
| AONK           | .60  | .08  | .12  | -.50 |
| AOPK           | .38  | .38  | .03  | -.35 |
| AKBI           | -.04 | .61  | -.14 | -.10 |
| AKTC           | .17  | .70  | -.04 | -.35 |
| AKLE           | -.26 | .81  | .16  | .21  |
| AKTR           | .18  | .82  | .07  | .29  |
| AKBU           | .02  | .75  | .13  | .39  |
| AKIL           | -.19 | .14  | -.03 | -.00 |
| ADRZ           | .10  | .07  | .16  | -.54 |
| ADKL           | -.07 | .08  | .19  | .62  |
| AŠST           | -.09 | -.12 | .08  | -.81 |

| MATRICA STRUKTURE |      |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|
| Tabela 3          |      |      |      |      |
|                   | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| ATEZ              | .28  | .02  | .76  | -.09 |
| AVIS              | .18  | .06  | .90  | .01  |
| ADUR              | -.02 | .05  | .80  | -.34 |
| ADUN              | -.22 | .08  | .75  | .02  |
| ASRA              | .26  | -.37 | .45  | .12  |
| ASKA              | .84  | -.01 | -.06 | .05  |
| AOGK              | .88  | -.13 | .15  | -.42 |
| AOND              | .10  | -.64 | -.19 | .39  |
| AOPO              | .66  | -.61 | .31  | -.27 |
| AONK              | .70  | .03  | .22  | -.62 |
| AOPK              | .40  | .36  | .10  | -.44 |
| AKBI              | -.11 | .62  | -.13 | -.11 |
| AKTC              | .15  | .69  | .00  | -.41 |
| AKLE              | -.37 | .83  | .12  | .22  |
| AKTR              | .03  | .79  | .07  | .22  |
| AKBU              | -.12 | .73  | .11  | .34  |
| AKIL              | -.21 | .16  | -.05 | .02  |
| ADRZ              | .21  | .08  | .20  | -.57 |
| ADKL              | -.18 | .07  | .14  | .62  |
| AŠST              | .07  | -.07 | .12  | -.79 |

| INTERKORELACIJA OBLIMIN FAKTORA |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| Tabela 4                        |      |      |      |      |
|                                 | OBL1 | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1                            | 1.00 |      |      |      |
| OBL2                            | -.11 | 1.00 |      |      |
| OBL3                            | .10  | .00  | 1.00 |      |
| OBL4                            | -.18 | -.04 | -.06 | 1.00 |

## ***7.2 Структура морфолошких димензија фудбалерки***

Под морфолошким карактеристикама антрополошког статуса човека најчешће се подразумева одређен систем основних антропометријских латентних димензија. У данашње време је немогуће замислити озбиљније планирање било које врсте кретне активности без познавања морфолошке структуре, њеног утицаја на дату активност, као и утицаја те активности на развој морфолошких карактеристика.

Морфолошке карактеристике и соматотипске одлике дуго времена су привлачиле пажњу многих истраживача због потребе да се утврде законитости развоја уопште, а посебно организма спортисте, као и утврђивање доприноса ових карактеристика у реализацији одређених моторичких способности и навика. У модерном спорту се, како у процесу селекције, тако и при одређивању преферираног типа спортиста за одређену спортску игру, као и улогу коју ће у њој вршити, посебна пажња придаје мерама лонгитудиналне димензионалности, међу којима се по значају посебно истиче висина тела.

Полазна матрица за утврђивање морфолошке структуре фудбалерки код компонентне анализе је комплетна матрица интеркорелација. Из тако добијене матрице интеркорелација применом компонентне анализе објашњено је 52.05% варијабилитета.

Применом Моировићевог Б6 критеријума три карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 5).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.15 и варијансом од 21.01% објашњена је са 7 варијабли и највеће пројекције чине мере за процену волумена тела и то: (АОРО, АОНК и АОГК) а затим следе мере за процену подкожног масног ткива (АКЛЕ, АКВУ, АКВИ) ту се уплиће и дијаметар лакта (АДИЛ).

Друга главна компонента објашњава укупно 18.4% заједничке варијансе. Она је дефинисана са седам мера: тежином тела, дужином руке, обимом надлактице и обимом потколенице а затим количином поткожног масног ткива на трбуху, а ту је и дијаметар ручног зглоба, на основу чега се може закључити да ово баластно ткиво представља значајну али не и доминантну карактеристику младих селектираних фудбалерки.

Трећа главна компонента са 13.0% заједничке варијансе представљена је мерама за процену висине тела, дужина ноге, ширина рамена, и ширина стопала и ширином карлице.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела 6), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 7) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 8), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама за процену циркуларне димензионалности и може се дефинисати као димензија одговорна за волуминозност тела младих селектираних фудбалерки.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену адипозног ткива младих фудбалерки. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле кожни набор леђа, кожни набор трбуха, кожни набор бутина, кожни набор трицепса и кожни набор бицепса. Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају младе фудбалерке већ је последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор поткожног масног ткива или ендоморфија. Трећи облимин фактор је такође лак за интерпретацију. Он очигледно представља димензију одговорну за раст костију у дужину и може се интерпретирати као лонгитудинална димензионалност скелета младих фудбалерки. Статистички значајне корелације између изолованих фактора постоје између првог и другог и првог и трећег фактора што је и логично, зато што младе селектиране фудбалерке имају нешто веће гомилање поткожног масног ткива и волуминозност који су у корелацији са генералним фактором раста. Неке морфолошке карактеристике фудбалерки имају знатан степен повезаности с успехом у фудбалској игри. У низу истраживања утврђено је да високе играчице дужих руку и ногу имају одређену предност пред нижим играчицама односно играчицама с кратким екстремитетима, њихови покрети у фудбалској игри су ефикаснији,



а да су играчице с већом количином масног ткива мање покретне али имају бољу координацију тела. Величину утицаја специфичне морфолошке грађе на успех у фудбалској игри требало би утврдити одређивањем степена повезаности комплетне батерије антропометријских тестова са успехом у игри. Може се очекивати да су дужина руке, ноге, стопала, биакромијални распон, тежина, обим грудног коша, надлактице, подлактице и натколенице, ширина шаке и стопала, дијаметар ручног зглоба, те кожни набори на трбуху и леђима у значајнијим везама са успехом у игри него друге мере. Из свега добијеног нужно следи да је у морфолошком простору добијена структура која одговара грађи младих селекционисаних фудбалерки.

#### FAKTORSKA MATRICA FUDBALERKI

| Tabela5 |      |      |      |                |
|---------|------|------|------|----------------|
|         | FAC1 | FAC2 | FAC3 | h <sup>2</sup> |
| ATEZ    | .33  | .51  | .47  | .62            |
| AVIS    | .24  | .56  | .66  | .84            |
| ADUR    | .26  | .56  | .52  | .75            |
| ADUN    | -.01 | .41  | .68  | .66            |
| ASRA    | .41  | -.01 | .44  | .41            |
| ASKA    | .40  | .11  | -.34 | .79            |
| AOGK    | .73  | .30  | -.32 | .85            |
| AOND    | .23  | -.67 | .15  | .59            |
| AOPO    | .88  | -.04 | .10  | .83            |
| AONK    | .64  | .48  | -.33 | .76            |
| AOPK    | .20  | .53  | -.35 | .45            |
| AKBI    | -.41 | .39  | -.31 | .42            |
| AKTC    | -.16 | .66  | -.44 | .66            |
| AKLE    | -.75 | .52  | .06  | .85            |
| AKTR    | -.53 | .54  | -.11 | .73            |
| AKBU    | -.61 | .45  | .03  | .70            |
| ADIL    | -.22 | .03  | -.00 | .06            |
| ADRZ    | .34  | .39  | -.15 | .37            |
| ADKL    | -.36 | -.11 | .40  | .43            |
| AŠST    | .44  | .27  | -.58 | .66            |
|         |      |      |      |                |
| LAMBDA  | 4.15 | 3.56 | 2.44 |                |
| %       | 21.1 | 18.4 | 13.0 |                |
| CUM %   | 21.1 | 39.5 | 52.5 |                |

MATRICA SKLOPA

| Tabela 6 |      |      |      |
|----------|------|------|------|
|          | FAC1 | FAC2 | FAC3 |
| ATEZ     | .21  | .03  | .73  |
| AVIS     | .11  | .07  | .91  |
| ADUR     | -.17 | .01  | .77  |
| ADUN     | -.30 | .05  | .76  |
| ASRA     | .20  | -.35 | .44  |
| ASKA     | .90  | .10  | -.14 |
| AOGK     | .81  | -.04 | .04  |
| AOND     | .13  | -.60 | -.18 |
| AOPO     | .52  | -.54 | .23  |
| AONK     | .60  | .07  | .11  |
| AOPK     | .36  | .37  | .01  |
| AKBI     | -.04 | .60  | -.14 |
| AKTC     | .17  | .70  | -.04 |
| AKLE     | -.26 | .81  | .16  |
| AKTR     | .18  | .82  | .07  |
| AKBU     | .02  | .74  | .13  |
| AKIL     | -.18 | .14  | -.03 |
| ADRZ     | .10  | .07  | .16  |
| ADKL     | -.07 | .08  | .19  |
| AŠST     | -.09 | -.12 | -.80 |

MATRICA STRUKTURE:

|      | FAC1 | FAC2 | FAC3 |
|------|------|------|------|
| ATEZ | .27  | .01  | .75  |
| AVIS | .17  | .04  | .91  |
| ADUR | -.01 | .06  | .82  |
| ADUN | -.23 | .09  | .73  |
| ASRA | .27  | -.36 | .44  |
| ASKA | .85  | -.01 | -.06 |
| AOGK | .87  | -.13 | .15  |
| AOND | .10  | -.64 | -.19 |
| AOPO | .67  | -.61 | .31  |
| AONK | .71  | .03  | .22  |
| AOPK | .41  | .37  | .10  |
| AKBI | -.11 | .64  | -.13 |
| AKTC | .15  | .67  | .00  |
| AKLE | -.37 | .83  | .12  |
| AKTR | .03  | .79  | .07  |
| AKBU | -.12 | .75  | .11  |
| AKIL | -.22 | .16  | -.05 |
| ADRZ | .21  | .08  | .20  |
| ADKL | -.18 | .07  | .14  |
| AŠST | .08  | -.05 | .11  |

INTERKORELACIJA OBLIMIN FAKTORA

| Tab. 8 | OBL1 | OBL2 | OBL3 |
|--------|------|------|------|
| OBL1   | 1.00 |      |      |
| OBL2   | -.10 | 1.00 |      |
| OBL3   | .09  | .00  | 1.00 |

### 7.3. Структура моторичких способности фудбалера

Фудбал припада групи полиструктуралних комплексних спортова. Фудбалска екипа делује као специфичан кооперативни систем чију структуру чини 11 играча који делују као персонална комуникацијска мрежа. Начин функционисања ове комуникационе мреже у

првом реду зависи од тога да ли је лопта у поседу властите, односно у поседу супарничке екипе.

У случају када је екипа у поседу лопте главни канал комуникације у ствари обележава фазу напада, која носи обележје кооперацијске конструкције. Друга комуникацијска мрежа парира првој сметњама и кооперацијском деструкцијом, што обележава фазу одбране. Но и у фази одбране постоји интенција освајања лопте, што се и може реализовати путем парирања противнику на његовој половини, тј у широј зони властите одбране, односно путем парирања противнику у властитој половини игралишта, тј у ужој зони одбране, но с интенцијом преузимања лопте и преласка у фазу напада

Матрица интеркорелација моторичких варијабли фудбалера узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на оснаву Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија.

Комуналитети, тестова, процењени су на основу изолованих главних компонената и за већину тестова су задовољавајући. Њихове вредности се крећу од .66 па до .92. Таква дужина вектора манифестних варијабли моторичких способности у потпуности је задовољавајућа за предвиђање и објашњење стварних латентних димензија. Прва главна компонента са карактеристичним кореном 3.52 објашњава највећи проценат варијансе од 27.1%. Од укупног варијабилитета 73.5% како се ради о првој главној компоненти, онда овако висока варијанса омогућује да се прва главна компонента може интретирати као генерални фактор моторике. Ову компоненту дефинишу тестови за процену експлозивне снаге, гipкости, координације и равнотеже (таб. 9).

Друга главна компонента је дефинисана тестовима којима је процењивана статичка снага, равнотежа и гипкост. Објашњена је са 18.2% варијансе укупног варијабилитета и са 2.36 карактеристичним кореном. Високе пројекције на другу главну компоненту имају тест за процену равнотеже, тест за процену репетитивне снаге, тест за процену гипкости и тест за процену статичке снаге. За варијабилитет тестова за процену репетитивне и статичке снаге одговоран је механизам за трајање ексцитације, а за равнотежу и гипкост је одговоран механизам за синергиску регулацију и регулацију тонуса.

Трећа главна компонента је објашњена са 17.6% укупног варијабилитета и карактеристичним кореном 2.29. Највеће сатурације на овом фактору су од стране теста за процену издржљивости, а затим следи експлозивна и статичка снага.

Четврта главна компонента исцрпљује 10.6% укупног варијабилитета процењиваног моторичког простора са карактеристичним кореном од 1.37 и претставља сингл фактор. Ову димензију једино дефинише тест за процену експлозивне силе.

Да би се добила парсимонијска структура, иницијални координатни систем је заротиран у косоугаону облимин солуцију, након чега је задржан исти број латентних варијабли. Примењена облимин солуција даје три излазне матрице, и то:

- матрицу склопа, која садржи паралелне пројекције вектора појединих варијабли,
- матрицу структуре, са ортогоналним пројекцијама вектора варијабли и
- матрицу интеркорелација фактора (таб. 10, 11 и 12).

Прва латентна димензија је доста комплексна. Дефинисана је варијаблама (МКООР, МlSKR и MSUSM) са којима је процењиван механизам синергијске регулације и регулације тонуса и механизам за регулацију интензитета ексцитације. На основу пројекције вектора на овај фактор, ова латентна димензија се може означити као

механизам за синергетску регулацију и регулацију тонуса која је одговорна за редослед, обим и интензитет укључивања и искључивања јединица агониста и антагониста.

Највеће пројекције на други облимин фактор има тест за процену механизма за регулацију трајање екцитације. Ова латентна димензија је добро дефинисана варијаблом (MOSAK) којом је процењиван већ именован механизам. Очигледно је да постоји заједнички део варијансе у свим овим тестовима који у овом узрастном ступњу фудбалера показују способност да се произведе сила максималног интензитета у току дужег трајања. Ова латентна димензија се може именовати као јединствена димензија статичке снаге. Овај фактор карактерише оптимално искоришћење енергетских потенцијала за време рада у различитим временским дистанцама. Физиолошки посматран, значај ЦНС-а у максималном активирању што већег броја моторичких јединица у што дужем временском интервалу изузетно је велики. Овакво активирање је веома битно, како за извођење једноставних, тако за извођење сложених покрета.

Трећа латентна димензија дефинисана је варијаблом за процену издржљивости (MMSTT), затим инструментом за процену статичке снаге (MINNS) и тестом за процену експлозивности (MBMIL). Дакле ради се о механизму за регулацију трајања екцитације и механизму за интензитет екцитације (са друге стране).

Четврта латентна димензија је дефинисана тестом за процену репетитивне снаге (MDMLE), тестом за процену гипкости и тестом за процену равнотеже (MPSNK). Дакле ови тестови процењују са једне стране механизам за регулацију интензитета екцитације а са друге стране механизам за синергијску регулацију и регулацију тонуса. У матрици интеркорелација фактора може се приметити да је добијена статистички значајна корелација између механизма одговорног за синергијску регулацију и регулацију тонуса са механизмом за регулацију трајања и интензитета екситаци

| FAKTORSKA MATRICA FUDBALERI |      |       |       |      |                |
|-----------------------------|------|-------|-------|------|----------------|
| Tabela 9                    |      |       |       |      |                |
|                             | FAC1 | FAC2  | FAC3  | FAC4 | h <sup>2</sup> |
| MKOOR                       | .65  | - .03 | .34   | -.29 | .85            |
| MDPKN                       | .73  | .01   | .02   | .45  | .81            |
| MPSNK                       | -.58 | - .17 | .34   | -.42 | .66            |
| MSUKL                       | .22  | -.84  | -.17  | -.14 | .84            |
| MISKR                       | -.66 | -.25  | -.23  | .59  | .92            |
| MSPAG                       | -.41 | .62   | .25   | -.16 | .73            |
| MSUSM                       | .81  | - .17 | .28   | -.15 | .80            |
| MBMIL                       | .20  | .33   | .76   | .21  | .79            |
| MSKLR                       | .39  | .63   | - .25 | -.25 | .86            |
| MDMLE                       | .49  | .32   | - .09 | .55  | .79            |
| MMSTT                       | .03  | - .22 | .89   | .15  | .89            |
| MINNS                       | -.42 | -.37  | .56   | .20  | .78            |
| MOSAK                       | -.51 | .55   | .18   | .07  | .84            |
| LAMBDA                      | 3.52 | 2.36  | 2.29  | 1.37 |                |
| %                           | 27.1 | 18.2  | 17.6  | 10.6 |                |
| CUM %                       | 27.1 | 45.3  | 62.9  | 73.5 |                |

| MATRICA SKLOPA FUDBALERI |      |       |       |      |
|--------------------------|------|-------|-------|------|
| Tabela 10                |      |       |       |      |
|                          | FAC1 | FAC2  | FAC3  | FAC4 |
| MKOOR                    | .91  | .06   | .01   | -.00 |
| MDPKN                    | .28  | .01   | .03   | .76  |
| MPSNK                    | .00  | .02   | .24   | -.75 |
| MSUKL                    | .03  | -.85  | -.00  | -.15 |
| MISKR                    | -.84 | .11   | .02   | .13  |
| MSPAG                    | -.13 | .46   | .17   | -.24 |
| MSUSM                    | .62  | - .40 | .22   | .22  |
| MBMIL                    | .29  | .40   | .66   | .24  |
| MSKLR                    | .16  | .02   | - .27 | .20  |
| MDMLE                    | -.22 | -.04  | .14   | .85  |
| MMSTT                    | .16  | -.03  | .91   | -.02 |
| MINNS                    | -.35 | -.17  | .75   | -.19 |
| MOSAK                    | -.03 | .89   | -.05  | -.14 |

| MATRICA STRUKTURE FUDBALERI |      |       |      |      |
|-----------------------------|------|-------|------|------|
| Tabela 11                   |      |       |      |      |
|                             | FAC1 | FAC2  | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR                       | .89  | - .06 | .07  | .22  |
| MDPKN                       | .48  | -.11  | -.00 | .80  |
| MPSNK                       | -.19 | .11   | .30  | -.77 |
| MSUKL                       | .06  | -.87  | -.03 | -.09 |
| MISKR                       | -.83 | .11   | -.01 | -.15 |
| MSPAG                       | -.21 | .59   | .20  | -.28 |
| MSUSM                       | .74  | -.45  | .21  | .42  |
| MBMIL                       | .36  | .39   | .68  | .24  |
| MSKLR                       | .23  | .08   | -.30 | .34  |
| MDMLE                       | .02  | -.04  | .04  | .81  |
| MMSTT                       | .20  | -.00  | .92  | -.06 |
| MINNS                       | -.34 | -.08  | .74  | -.34 |
| MOSAK                       | -.17 | .88   | .01  | -.24 |

| INTERKOLERACIJE OBLIMIN FAKTORA |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| Tabela12                        |      |      |      |      |
|                                 | OBL1 | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1                            | 1.00 |      |      |      |
| OBL2                            | -.09 | 1.00 |      |      |
| OBL3                            | .05  | .06  | 1.00 |      |
| OBL4                            | .27  | -.08 | -.07 | 1.00 |

#### ***7.4. Структура моторичких способности фудбалерки***

Моторичке способности су у тесној вези са конкретном ситуацијом у фудбалу, јер се само њиховим интегративним развојем може доћи до повољног резултата, односно победе. Фудбал је колективна спортска игра коју карактеришу полиструктурална кретања. У самој игри, за савладавање противника неопходна је савршена техника и сарадња свих играча. Због брзине којом се игра одвија, сложености кретања у њој, услова у којима се одвија и активног ометања противника, у настојењима да се постигне повољан спортски резултат неопходно је да играчи поседују високи ниво моторичких способности, високи ниво интелектуалних способности и повољну структуру црта личности.



Моторика, односно антропомоторика, представља систем кретних манифестација којима човек комуницира са својом околином. Овај систем се углавном дефинише као способност за премештање целог тела или појединих његових делова у простору уз одређену амплитуду, ритам, смер, интезитет и наравно циљ. Сазнање да је број манифестних кретних активности, тј. комбинација, практично бесконачан, логична је, или чак једино могућа орјентација на идентификацију структуре моторичких способности, као система који лежи у основи тих манифестација, а који је у односу на кретне манифестације оправдано редукован и лимитиран доступним бројем латентних димензија.

Плански, систематски и програмски усмерени тренинг изазива промене у антрополошком статусу спортиста па тако и фудбалера. Те се промене најчешће манифестују у подручју неких способности и карактеристика, а нарочито у домену моторичких способности и моторичких знања. Антрополошке карактеристике се јављају, развијају и мењају у квантитативном и квалитативном смислу. Квантитативне промене су оне које су изражене у простору или смањењу ефикасности неке способности, особине или моторичке информације. Квалитативне промене подразумевају промене односа међу карактеристикама. И један и други тип промена је неминовност. На промене уопште, може се битно утицати различитим средствима и на различите начине. Значи, под видним су утицајем егзогених фактора, односно, утицај средине на формирање и испољавање промена у моторичком простору је јако битан.

Матрица интеркорелација моторичких варијабли фудбалерки узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. Комуналитети, тестова, процењени су на основу изолованих главних компонената и за већину тестова су задовољавајући. Њихове вредности се крећу од .66 па до .92. Таква дужина вектора манифестних варијабли моторичких способности у потпуности је задовољавајућа за предвиђање и објашњење стварних латентних димензија. Прва главна компонента са карактеристичним кореном 3.01 објашњава највећи проценат варијансе од 25.00%. Од укупног варијабилитета 66.05% како се ради о првој главној компоненти, онда овако висока варијанса омогућује да се прва

главна компонента може интрепетирати као генерални фактор моторике. Ову компоненту дефинишу тестови за процену експлозивне снаге, гипкости, координације и равнотеже (таб. 13).

Друга главна компонента је дефинисана тестовима којима је процењивана статичка снага, равнотежа и гипкост. Објашњена је са 16.1% варијансе укупног варијабилитета и са 2.02 карактеристичним кореном. Високе пројекције на другу главну компоненту имају тест за процену равнотеже, тест за процену репетитивне снаге, тест за процену гипкости и тест за процену статичке снаге. За варијабилитет тестова за процену репетитивне и статичке снаге одговоран је механизам за трајање ексцитације, а за равнотежу и гипкост је одговоран механизам за синергиску регулацију и регулацију тонуса.

Трећа главна компонента је објашњена са 15.3% укупног варијабилитета и карактеристичним кореном 2.11. Највеће сатурације на овом фактору су од стране теста за процену издржљивости, а затим следи експлозивна и статичка снага.

Четврта главна компонента исцрпљује 10.1% укупног варијабилитета процењиваног моторичког простора са карактеристичним кореном од 1.05 и представља сингл фактор. Ову димензију једино дефинише тест за процену експлозивне силе.

Да би се добила парсимонијска структура, иницијални координантни систем је заротиран у косоугаону облимин солуцију, након чега је задржан исти број латентних варијабли. Примењена облимин солуција даје три излазне матрице, и то:

- матрицу склопа, која садржи паралелне пројекције вектора појединих варијабли,
- матрицу структуре, са ортогоналним пројекцијама вектора варијабли и
- матрицу интеркорелација фактора (таб. 14, 15 и 16).

Прва латентна димензија је доста комплексна. Дефинисана је варијаблама (MKOOP, MISKR и MSUSM) са којима је процењиван механизам синергијске регулације и регулације тонуса и механизам за регулацију интензитета ексцитације. На основу пројекције вектора на овај фактор, ова латентна димензија се може означити као механизам за синергетску регулацију и регулацију тонуса која је одговорна за редослед, обим и интензитет укључивања и искључивања јединиста агониста и антагониста.

Највеће пројекције на други облимин фактор има тест за процену механизма за регулацију трајање ексцитације. Ова латентна димензија је добро дефинисана варијаблом (MOSAK) којом је процењиван већ именован механизам. Очигледно је да постоји

заједнички део варијансе у свим овим тестовима који у овом узрастном ступњу фудбалерки показују способност да се произведе сила максималног интензитета у току дужег трајања. Ова латентна димензија се може именовати као јединствена димензија статичке снаге. Овај фактор карактерише оптимално искоришћење енергетских потенцијала за време рада у различитим временским дистанцама. Физиолошки посматран, значај ЦНС-а у максималном активирању што већег броја моторичких јединица у што дужем временском интервалу изузетно је велики. Овакво активирање је веома битно, како за извођење једноставних, тако за извођење сложених покрета.

Трећа латентна димензија дефинисана је варијаблом за процену издржљивости (MMSTT), затим инструментом за процену статичке снаге (MINNS) и тестом за процену експлозивности (MBMIL). Дакле ради се о механизму за регулацију трајања екситације и механизму за интензитет екситације (са друге стране).

Четврта латентна димензија је дефинисана тестом за процену репетитивне снаге (MDMLE), тестом за процену гипкости и тестом за процену равнотеже (MPSNK). Дакле ови тестови процењују са једне стране механизам за регулацију интензитета екситације а са друге стране механизам за синергијску регулацију и регулацију тонуса. У матрици интеркорелација фактора може се приметити да је добијена статистички значајна корелација између механизма одговорног за синергијску регулацију и регулацију тонуса са механизмом за регулацију трајања и интензитета екситац

FAKTORSKA MATRICA FUDBALERKI

| FAKTORSKA MATRICA FUDBALERKI |      |       |       |      |                |
|------------------------------|------|-------|-------|------|----------------|
| Tabela 13                    |      |       |       |      |                |
|                              | FAC1 | FAC2  | FAC3  | FAC4 | h <sup>2</sup> |
| MKOOR                        | .65  | - .03 | .34   | -.29 | .85            |
| MDPKN                        | .73  | .01   | .02   | .45  | .81            |
| MPSNK                        | -.58 | - .17 | .34   | -.42 | .66            |
| MSUKL                        | .22  | -.84  | -.17  | -.14 | .84            |
| MISKR                        | -.66 | -.25  | -.23  | .59  | .92            |
| MSPAG                        | -.41 | .62   | .25   | -.16 | .73            |
| MSUSM                        | .81  | - .17 | .28   | -.15 | .80            |
| MBMIL                        | .20  | .33   | .76   | .21  | .79            |
| MSKLR                        | .39  | .63   | - .25 | -.25 | .86            |
| MDMLE                        | .49  | .32   | - .09 | .55  | .79            |
| MMSTT                        | .03  | - .22 | .89   | .15  | .89            |
| MINNS                        | -.42 | -.37  | .56   | .20  | .78            |
| MOSAK                        | -.51 | .55   | .18   | .07  | .84            |
| LAMBDA                       | 3.01 | 2.02  | 2.11  | 1.05 |                |
| %                            | 25.0 | 16.1  | 15.3  | 10.1 |                |
| CUM %                        | 25.0 | 41.1  | 56.4  | 66.5 |                |

MATRICA SKLOPA FUDBALERKI

| MATRICA SKLOPA FUDBALERKI |      |       |      |      |
|---------------------------|------|-------|------|------|
| Tabela 14                 |      |       |      |      |
|                           | FAC1 | FAC2  | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR                     | .91  | .06   | .01  | -.00 |
| MDPKN                     | .28  | .01   | .03  | .76  |
| MPSNK                     | .00  | .02   | .24  | -.75 |
| MSUKL                     | .03  | -.85  | -.00 | -.15 |
| MISKR                     | -.84 | .11   | .02  | .13  |
| MSPAG                     | -.13 | .46   | .17  | -.24 |
| MSUSM                     | .62  | - .40 | .22  | .22  |
| MBMIL                     | .29  | .40   | .66  | .24  |
| MSKLR                     | .16  | .02   | -.27 | .20  |
| MDMLE                     | -.22 | -.04  | .14  | .85  |
| MMSTT                     | .16  | -.03  | .91  | -.02 |
| MINNS                     | -.35 | -.17  | .75  | -.19 |
| MOSAK                     | -.03 | .89   | -.05 | -.14 |

| MATRICA STRUKTURE FUDBALERKI |      |       |      |      |
|------------------------------|------|-------|------|------|
| Tabela 15                    |      |       |      |      |
|                              | FAC1 | FAC2  | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR                        | .89  | - .06 | .07  | .22  |
| MDPKN                        | .48  | -.11  | -.00 | .80  |
| MPSNK                        | -.19 | .11   | .30  | -.77 |
| MSUKL                        | .06  | -.87  | -.03 | -.09 |
| MISKR                        | -.83 | .11   | -.01 | -.15 |
| MSPAG                        | -.21 | .59   | .20  | -.28 |
| MSUSM                        | .74  | -.45  | .21  | .42  |
| MBMIL                        | .36  | .39   | .68  | .24  |
| MSKLR                        | .23  | .08   | -.30 | .34  |
| MDMLE                        | .02  | -.04  | .04  | .81  |
| MMSTT                        | .20  | -.00  | .92  | -.06 |
| MINNS                        | -.34 | -.08  | .74  | -.34 |
| MOSAK                        | -.17 | .88   | .01  | -.24 |

| INTERKOLERACIJE OBLIMIN FAKTORA |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| Tabela16                        |      |      |      |      |
|                                 | OBL1 | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1                            | 1.00 |      |      |      |
| OBL2                            | -.09 | 1.00 |      |      |
| OBL3                            | .05  | .06  | 1.00 |      |
| OBL4                            | .27  | -.08 | -.07 | 1.00 |
|                                 |      |      |      |      |
|                                 |      |      |      |      |

## ***7.5 Структура морфолошких димензија кошаркаша***

Под морфолошким карактеристикама антрополошког статуса човека најчешће се подразумева одређен систем основних антропометријских латентних димензија. Данас је немогуће замислити неко озбиљније планирање било какве кретне активности без познавања морфолошке структуре, њеног утицаја на дату активност, као и утицаја те активности на развој морфолошких карактеристика.

Морфолошке карактеристике и соматотипске одлике су одавно привлачиле пажњу многих истраживача из потребе да се утврде законитости развоја уопште а посебно и

организма спортисте, па и да се утврди и допринос ових карактеристика у реализацији одређених моторичких способности и навика.

Матрица интеркорелација морфолошких варијабли кошаркаша узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Бб критеријума

Применом Момировићевог Бб критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 17).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.56 и варијансом од 22.8% објашњена је варијаблама које процењују волуминозност и трансверзалну димензионалност. На основу високих корелација које поменуте варијабле имају са првом главном компонентом може се претпоставити да се она понаша слично генералном фактору раста и развоја младих кошаркаша.

Друга главна компонента објашњава укупно 20.7% заједничке варијансе. Она је представљена мерама за процену лонгитудиналне димензионалности скелета, мерама за процену масног ткива и масом тела ово је донекле и оправдана и карактеристично за младе кошаркаше.

Трећа главна компонента објашњава укупно 12.1% заједничке варијансе. Њу представља кожни набор надлактице и кожни набор натколенице а ту је и обим потколенице.

Четврта главна компонента изцрпљује релативно малу варијансу 8.5% и дефинисана је дијаметром колена и обимом грудног коша.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела 18), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 19) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 20), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама циркуларне и трансверзалне димензионалности које нужно прати и маса тела. Он се без икакве сумње може интерпретирати као фактор циркуларне и трансверзалне димензионалности младих селектираних кошаркаша.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену лонгитудиналне димензионалности скелета и адипозног ткива младих кошаркаша. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле дужина ноге (ADUN), дужина руке (ADUR), висина тела (AVIS) и маса тела (ATEŽ) као и кожни набор леђа (AKLE), кожни набор трбуха (AKTR) и кожни набор подлактице (AKTC). Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају млади кошаркаши и он је вероватно последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор лонгитудиналне димензионалности скелета и поткожног масног ткива.

Трећи облимин фактор је дефинисан са две варијабле за процену масног ткива и једном варијаблом за процену циркуларне димензионалности. Он представља фактор адипозности и волумена.

Четврти облимин фактор је дефинисан обимом грудног коша (AOGK) и дијаметром колена (ADKL). Ово би могло да поново оживи стару хипотезу Момировича, К. (1975), и Поповића, Д. (1980) да уплитање дијаметра зглоба колена у ову димензију је вероватно последица филогенетског развоја овог зглоба који је последњи формиран током развоја човекове врсте.

Статистички значајне корелације али ниске добијене су између првог и четвртог фактора као и између другог и трећег фактора.

| MATRICA FAKTORA ANTROPOMETRIJSKIH<br>VARIJABLI KOŠARKAŠA |      |      |      |      |                |
|--|------|------|------|------|----------------|
| Tabela17   |      |      |      |      |                |
|  | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 | h <sup>2</sup> |
| ATEZ   | .49  | -.51 | .47  | .03  | .73            |
| AVIS   | .47  | -.73 | .39  | .01  | .92            |
| ADUR   | .48  | -.76 | .19  | .18  | .89            |
| ADUN   | .41  | -.78 | .29  | .08  | .87            |
| ASRA   | .50  | .46  | .26  | .33  | .64            |
| ASKA   | .62  | .24  | -.34 | .32  | .67            |
| AOGK   | -.13 | .02  | -.12 | -.46 | .24            |
| AOND   | .74  | .39  | -.23 | .23  | .82            |
| AOPO   | .72  | .45  | -.13 | .20  | .80            |
| AONK   | .72  | .50  | .09  | -.08 | .79            |
| AOPK   | .40  | -.23 | -.51 | -.05 | .48            |
| AKBI   | -.28 | .19  | .71  | .31  | .73            |
| AKTC   | -.29 | .50  | .37  | .41  | .65            |
| AKLE   | -.18 | .65  | .19  | -.17 | .53            |
| AKTR   | .11  | .54  | .53  | .04  | .60            |
| AKBU   | -.30 | -.11 | .43  | -.09 | .30            |
| ADIL   | -.35 | .18  | .20  | -.23 | .26            |
| ADRZ   | -.45 | -.11 | -.12 | .29  | .32            |
| ADKL   | -.48 | -.19 | -.31 | .55  | .67            |
| AŠST   | -.60 | -.24 | -.22 | .59  | .83            |
| LAMBDA   | 4.56 | 4.14 | 2.42 | 1.70 |                |
| %  | 22.8 | 20.7 | 12.1 | 8.5  |                |
| CUM %  | 22.8 | 43.5 | 55.7 | 64.2 |                |



| MATRICA SKLOPA KOŠARKAŠI |      |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|
| Tabela18                 |      |      |      |      |
|                          | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| ATEZ                     | -.02 | -.83 | .16  | -.23 |
| AVIS                     | -.10 | -.96 | .00  | -.16 |
| ADUR                     | .05  | -.92 | -.09 | .03  |
| ADUN                     | -.09 | -.92 | -.05 | -.03 |
| ASRA                     | .60  | -.03 | .47  | -.17 |
| ASKA                     | .81  | .02  | -.10 | .01  |
| AOGK                     | -.29 | .21  | -.28 | -.27 |
| AOND                     | .86  | .05  | -.01 | -.17 |
| AOPO                     | .82  | .07  | .07  | -.24 |
| AONK                     | .59  | .05  | .14  | -.56 |
| AOPK                     | .33  | -.10 | -.57 | -.00 |
| AKBI                     | -.19 | -.10 | .83  | .10  |
| AKTC                     | .10  | .27  | .71  | .22  |
| AKLE                     | -.02 | .52  | .34  | -.27 |
| AKTR                     | .12  | .11  | .64  | -.32 |
| AKBU                     | -.45 | -.14 | .29  | -.04 |
| AKIL                     | -.37 | .23  | .16  | -.13 |
| ADRZ                     | -.14 | .11  | .04  | .51  |
| ADKL                     | .02  | .10  | -.01 | .82  |
| AŠST                     | -.08 | .06  | .07  | .89  |

| MATRICA STRUKTURE KOŠARKAŠI |       |       |       |       |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Tabela19                    |       |       |       |       |
|                             | FAC1  | FAC2  | FAC3  | FAC4  |
| ATEZ                        | .07   | - .80 | .07   | - .21 |
| AVIS                        | .00   | -.94  | -.10  | - .12 |
| ADUR                        | .13   | -.94  | -.20  | .06   |
| ADUN                        | -.00  | -.92  | -.16  | .00   |
| ASRA                        | .61   | -.02  | .46   | -.29  |
| ASKA                        | .81   | - .05 | -.13  | -.10  |
| AOGK                        | -.25  | .21   | -.23  | -.21  |
| AOND                        | .88   | -.02  | - .02 | - .30 |
| AOPO                        | .85   | .01   | .06   | -.37  |
| AONK                        | .67   | .03   | .16   | -.66  |
| AOPK                        | .36   | -.20  | -.59  | -.01  |
| AKBI                        | -.22  | .00   | .82   | .08   |
| AKTC                        | .01   | .34   | .73   | .15   |
| AKLE                        | -.04  | .57   | .42   | -.30  |
| AKTR                        | .13   | .19   | .67   | -.38  |
| AKBU                        | -.44  | -.06  | .29   | .01   |
| AKIL                        | - .38 | .29   | .21   | - .09 |
| ADRZ                        | -.22  | .11   | .03   | .53   |
| ADKL                        | -.10  | .07   | -.05  | .81   |
| AŠST                        | - .22 | .05   | .02   | .90   |

| INTERKOLERACIJE OBLIMIN FAKTORA KOŠARKAŠI |       |      |      |      |
|---|-------|------|------|------|
| Tabela20                                  |       |      |      |      |
|   | OBL1  | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1                                      | 1.00  |      |      |      |
| OBL2                                      | -.08  | 1.00 |      |      |
| OBL3                                      | -.03  | .12  | 1.00 |      |
| OBL4                                      | - .14 | -.02 | -.06 | 1.00 |

## ***7.6 Структура морфолошких димензија кошаркашица***

Под морфолошким карактеристикама антрополошког статуса човека најчешће се подразумева одређен систем основних антропометријских латентних димензија. Данас је

немогуће замислити неко озбиљније планирање било какве кретне активности без познавања морфолошке структуре, њеног утицаја на дату активност, као и утицаја те активности на развој морфолошких карактеристика.

Морфолошке карактеристике и соматотипске одлике су одавно привлачиле пажњу многих истраживача из потребе да се утврде законитости развоја уопште а посебно и организма спортисте, па и да се утврди и допринос ових карактеристика у реализацији одређених моторичких способности и навика.

Матрица интеркорелација морфолошких варијабли кошаркашица узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 21).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.16 и варијансом од 21.0% објашњена је варијаблама које процењују волуминозност и трансверзалну димензионалност. На основу високих корелација које поменуте варијабле имају са првом главном компонентом може се претпоставити да се она понаша слично генералном фактору раста и развоја младих кошаркашица.

Друга главна компонента објашњава укупно 19.4% заједничке варијансе. Она је представљена мерама за процену лонгитудиналне димензионалности скелета, мерама за процену масног ткива и масом тела ово је донекле и оправдана и карактеристично за младе кошаркашице.

Трећа главна компонента објашњава укупно 11.3% заједничке варијансе. Њу представља кожни набор надлактице и кожни набор натколенице а ту је и обим потколенице.

Четврта главна компонента изцрпљује релативно малу варијансу 7.7% и дефинисана је дијаметром колена и обимом грудног коша.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што

примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела 22), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 23) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 24), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама циркуларне и трансверзалне димензионалности које нужно прати и маса тела. Он се без икакве сумње може интерпретирати као фактор циркуларне и трансверзалне димензионалности младих селектираних кошаркашица.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену лонгитудиналне димензионалности скелета и адипозног ткива младих кошаркашица. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле дужина ноге (ADUN), дужина руке (ADUR), висина тела (AVIS) и маса тела (АТЕЖ) као и кожни набор леђа (AKLE), кожни набор трбуха (AKTR) и кожни набор подлактице (AKTC). Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају младе кошаркашице и он је вероватно последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор лонгитудиналне димензионалности скелета и поткожног масног ткива.

Трећи облимин фактор је дефинисан са две варијабле за процену масног ткива и једном варијаблом за процену циркуларне димензионалности. Он представља фактор адипозности и волумена.

Четврти облимин фактор је дефинисан обимом грудног коша (AOGK) и дијаметром колена (ADKL). Ово би могло да поново оживи стару хипотезу Момировича, К. (1975), и Поповића, Д. (1980) да уплитање дијаметра зглоба колена у ову димензију је вероватно последица филогенетског развоја овог зглоба који је последњи формиран током развоја човекове врсте.

Статистички значајне корелације али ниске добијене су између првог и четвртог фактора као и између другог и трећег фактора.

| MATRICA FAKTORA ANTROPOMETRIJSKIH<br>VARIJABLI KOŠARKAŠICA |      |      |      |      |                |
|--|------|------|------|------|----------------|
| Tabela21   |      |      |      |      |                |
|  | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 | h <sup>2</sup> |
| ATEZ   | .48  | -.50 | .46  | .02  | .71            |
| AVIS   | .46  | -.72 | .38  | .01  | .91            |
| ADUR   | .47  | -.75 | .18  | .17  | .88            |
| ADUN   | .40  | -.77 | .27  | .06  | .86            |
| ASRA   | .50  | .46  | .25  | .31  | .63            |
| ASKA   | .61  | .24  | -.34 | .32  | .66            |
| AOGK   | -.13 | .02  | -.12 | -.47 | .25            |
| AOND   | .73  | .39  | -.23 | .23  | .81            |
| AOPO   | .71  | .45  | -.13 | .20  | .80            |
| AONK   | .73  | .50  | .09  | -.08 | .79            |
| AOPK   | .40  | -.23 | -.50 | -.05 | .48            |
| AKBI   | -.28 | .19  | .70  | .31  | .73            |
| AKTC   | -.29 | .51  | .37  | .41  | .65            |
| AKLE   | -.18 | .64  | .19  | -.17 | .53            |
| AKTR   | .11  | .54  | .52  | .04  | .60            |
| AKBU   | -.30 | -.11 | .41  | -.09 | .31            |
| ADIL   | -.34 | .18  | .20  | -.23 | .26            |
| ADRZ   | -.44 | -.11 | -.12 | .29  | .32            |
| ADKL   | -.49 | -.19 | -.31 | .55  | .67            |
| AŠST   | -.61 | -.24 | -.22 | .59  | .83            |
| LAMBDA   | 4.16 | 4.07 | 2.11 | 1.10 |                |
| %  | 21.0 | 19.4 | 11.3 | 7.7  |                |
| CUM %  | 21.0 | 40,4 | 51.7 | 59.4 |                |

| MATRICA SKLOPA KOŠARKAŠICA |      |      |      |      |
|----------------------------|------|------|------|------|
| Tabela22                   |      |      |      |      |
|                            | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| ATEZ                       | -.02 | -.82 | .16  | -.23 |
| AVIS                       | -.10 | -.95 | .00  | -.16 |
| ADUR                       | .05  | -.91 | -.09 | .03  |
| ADUN                       | -.09 | -.90 | -.05 | -.03 |
| ASRA                       | .61  | -.03 | .47  | -.17 |
| ASKA                       | .80  | .02  | -.10 | .01  |
| AOGK                       | -.29 | .21  | -.28 | -.27 |
| AOND                       | .85  | .05  | -.01 | -.17 |
| AOPO                       | .81  | .07  | .07  | -.24 |
| AONK                       | .59  | .05  | .14  | -.56 |
| AOPK                       | .33  | -.10 | -.56 | -.00 |
| AKBI                       | -.19 | -.10 | .81  | .10  |
| AKTC                       | .10  | .27  | .70  | .22  |
| AKLE                       | -.02 | .52  | .34  | -.27 |
| AKTR                       | .12  | .11  | .63  | -.32 |
| AKBU                       | -.44 | -.14 | .29  | -.04 |
| AKIL                       | -.37 | .23  | .16  | -.13 |
| ADRZ                       | -.14 | .11  | .04  | .51  |
| ADKL                       | .02  | .10  | -.01 | .82  |
| AŠST                       | -.09 | .05  | .06  | .89  |

| MATRICA STRUKTURE KOŠARKAŠICA |       |       |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Tabela23                      |       |       |       |       |
|                               | FAC1  | FAC2  | FAC3  | FAC4  |
| ATEZ                          | .07   | - .80 | .07   | - .21 |
| AVIS                          | .00   | -.93  | -.10  | - .12 |
| ADUR                          | .13   | -.93  | -.20  | .06   |
| ADUN                          | -.00  | -.91  | -.16  | .00   |
| ASRA                          | .62   | -.02  | .46   | -.29  |
| ASKA                          | .80   | - .05 | -.13  | -.10  |
| AOGK                          | -.25  | .21   | -.23  | -.21  |
| AOND                          | .87   | -.02  | - .02 | - .30 |
| AOPO                          | .86   | .01   | .06   | -.37  |
| AONK                          | .68   | .03   | .16   | -.66  |
| AOPK                          | .36   | -.20  | -.58  | -.01  |
| AKBI                          | -.22  | .00   | .81   | .08   |
| AKTC                          | .01   | .34   | .72   | .15   |
| AKLE                          | -.04  | .56   | .42   | -.30  |
| AKTR                          | .13   | .19   | .66   | -.38  |
| AKBU                          | -.43  | -.06  | .29   | .01   |
| AKIL                          | - .39 | .29   | .21   | - .09 |
| ADRZ                          | -.23  | .11   | .03   | .54   |
| ADKL                          | -.10  | .07   | -.05  | .80   |
| AŠST                          | - .20 | .04   | .01   | .91   |

| INTERKOLERACIJE OBLIMIN FAKTORA |       |      |      |      |
|---------------------------------|-------|------|------|------|
| Tabela24                        |       |      |      |      |
|                                 | OBL1  | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1                            | 1.00  |      |      |      |
| OBL2                            | -.09  | 1.00 |      |      |
| OBL3                            | -.02  | .11  | 1.00 |      |
| OBL4                            | - .13 | -.02 | -.05 | 1.00 |

### ***7.7. Структура моторичких способности кошаркаша***

Моторичке способности су у тесној вези са конкретном ситуацијом у кошарци, јер се само њиховим интегративним развојем може доћи до повољног резултата, односно победе.

Кошарка је колективна спортска игра коју карактеришу полиструктурална кретања. У самој игри, за савладавање противника неопходна је савршена техника и сарадња свих играча. Због брзине којом се игра одвија, сложености кретања у њој, услова у којима се одвија и активног ометања противника, у настојењима да се постигне повољан спортски резултат неопходно је да играчи поседују високи ниво моторичких способности.

Зато ако посматрамо кретање, не изоловано већ у нераздвојивој вези са конкретном ситуацијом, можемо по његовим кретним карактеристикама одредити многе важне показатеље рада свих система човека.

Одавно су познати термини као сила, брзина, окретност, изражајност кретања, рационалност кретања итд. У тим појмовима садржано је истраживање и посматрање моторичких функција. Моторичке способности су у тесној вези са конкретном ситуацијом, јер се само њиховим интегративним развојем може доћи до повољног резултата, односно победе. Кошарка је колективна спортска игра коју карактеришу полиструктурална кретања. У самој игри за савлађивање противника неопходна је савршена техника и сарадња свих играча. Због брзине којом се игра одвија сложености кретања у њој, услова у којима се одвија и активног ометања противника, у настојањима да се постигне повољан спортски резултат неопходно је да играч поседује високи ниво моторичких способности.

Матрица интеркорелација моторичких варијабли кошаркаша узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на оснаву Момировићевог Б6 критеријума.

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. Табела 25,

**ПРВА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА** објашњава укупно 23.4 % заједничке варијансе. Дефинисана је тестовима статичке снаге (MOSAK и MINNS), тестом гипкости (MISKR) и једним тедним тестом за процену репетитивне снаге (MSKLE).

**ДРУГА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА** објашњена је са 22.5 % варијансе моторичких варијабли и сатурирана је тестом за процену експлозивне снаге (MBMIL), тестом равнотеже (MSUKL) и са два теста за процену репетитивне силе (MDMLE и MMSTT).

**ТРЕЋА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА** најбоље је објашњена тестом за процену равнотеже (MPSNK), тестом за процену гипкости (MSPAG) и једним тестом за процену



координације (МКООР). Она исцрпљује 14.9% заједничке варијансе.

ЧЕТВРТА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА је дефинисана експлозивном снагом (MSUSM). Ова компонента исцрпљује преосталих 11.4 % заједничке варијансе.

Након ротације компоненти у облимин солуцију добијена је нешто боља структура латентних димензија (табеле бр. 26, 27, 28).

ПРВА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА је дефинисана тестовима из различитог моторичког простора. Њу објашњавају тест за процену флексибилности (MISKR), статичка снага (MINS MOSAK), и један тест за процену репетитивне снаге (MSKLE). На основу тога би се могло закључити да је она најближа генералном моторичкиом фактору.

ДРУГА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор репетитивне снаге, равнотеже, и експлозивне снаге. Дефинисна је тестовима подизање ногу лежећи, стајање на једној нози уздуж клупице за равнотежу, бацање медицинке из лежања и координација са палицом.

ТРЕЋА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор равнотеже и гipкости. Дефинисана је тестовима попречно стајање на клупици за равнотежу, шпага и дубоки претклон на клупи.

ЧЕТВРТА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор тј. механизам за енергетику. Дефинисана је тестом експлозивности (MSUSM) и тестом за процену издржљивости (MMSTT).

| FAKTORSKA MATRICA MOTORIČKIH VARIJABLI KOD KOŠARKAŠA |      |      |      |      |                |
|--|------|------|------|------|----------------|
| Tabela25   |      |      |      |      |                |
|  | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 | h <sup>2</sup> |
| MKOOR  | .39  | -.14 | .53  | .27  | .71            |
| MDPKN  | .35  | .56  | -.28 | .51  | .84            |
| MPSNK  | .23  | .32  | -.79 | .10  | .89            |
| MSUKL  | -.31 | .70  | .02  | .20  | .81            |
| MISKR  | .68  | -.01 | -.13 | -.27 | .69            |
| MSPAG  | .18  | -.42 | .63  | .44  | .86            |
| MSUSM  | -.45 | .07  | .41  | -.53 | .78            |
| MBMIL  | -.16 | .84  | .35  | -.18 | .90            |
| MSKLR  | .52  | .33  | .34  | .29  | .70            |
| MDMLE  | -.26 | -.69 | -.27 | -.11 | .81            |
| MMSTT  | .38  | .62  | .13  | -.48 | .81            |
| MINNS  | -.77 | .30  | .09  | .14  | .79            |
| MOSAK  | .87  | -.10 | .09  | -.35 | .91            |
| LAMBDA   | 3.04 | 2.92 | 1.94 | 1.48 |                |
| %  | 23.4 | 22.5 | 14.9 | 11.4 |                |
| CUM %  | 23.4 | 45.9 | 60.9 | 72.3 |                |

| MATRICA SKLOPA MOTORIČKIH VARIJABLI KOD KOŠARKAŠA |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| Tabela26  |      |      |      |      |
|   | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR   | -.02 | -.20 | .18  | -.04 |
| MDPKN   | -.11 | .26  | -.64 | .28  |
| MPSNK   | .02  | -.15 | -.95 | .13  |
| MSUKL   | -.25 | .84  | -.00 | .10  |
| MISKR   | .84  | .12  | -.00 | .06  |
| MSPAG   | .02  | .05  | .72  | .39  |
| MSUSM   | -.28 | -.11 | .22  | -.77 |
| MBMIL   | -.16 | .71  | -.00 | -.50 |
| MSKLR   | .06  | .15  | -.12 | -.04 |
| MDMLE   | -.22 | -.87 | -.10 | -.03 |
| MMSTT   | .38  | .31  | -.25 | -.62 |
| MINNS   | -.83 | .13  | -.06 | -.19 |

|   |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| MOSAK   | .84  | -.16 | -.01 | -.21 |
| MATRICA STRUKTURE MOTORIČKIH VARIJABLI<br>KOD KOŠARKAŠA |      |      |      |      |
| Tabela27  |      |      |      |      |
|   | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR   | .13  | -.15 | .25  | -.00 |
| MDPKN   | .05  | .42  | -.68 | .25  |
| MPSNK   | .12  | .03  | -.92 | .15  |
| MSUKL   | -.32 | .82  | -.16 | -.00 |
| MISKR   | .81  | .07  | -.10 | .09  |
| MSPAG   | .07  | -.10 | .72  | .40  |
| MSUSM   | -.35 | -.07 | .28  | -.78 |
| MBMIL   | -.19 | .78  | -.13 | -.58 |
| MSKLR   | .23  | .26  | -.14 | -.03 |
| MDMLE   | -.21 | -.85 | .09  | .04  |
| MMSTT   | .39  | .43  | -.34 | -.63 |
| MINNS   | -.85 | .19  | -.01 | -.26 |
| MOSAK   | .89  | -.13 | -.05 | -.13 |

|   |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| INTERKOLERACIJE OBLIMIN FAKTORA<br>MOTORIKA |      |      |      |      |
| Tabela28                                    |      |      |      |      |
|   | OBL1 | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1  | 1.00 |      |      |      |
| OBL2  | -.03 | 1.00 |      |      |
| OBL3  | -.09 | -.21 | 1.00 |      |
| OBL4  | .06  | -.10 | -.00 | 1.00 |

### ***7.8. Struktura motoričkih sposobnosti košarkašica***

Приступ анализи моторичких способности и утврђивање манифестних и латентних моторичких димензија од најранијих истраживања знатно је усавршен. Класичан приступ проблему моторичких способности састојао се у одређивању моторичких фактора који су дефинисани као латентне моторичке структуре одговорне за различите манифестације. При утврђивању структуре моторичких способности и при покушајима да се поуздане

информације о моторичким способностима примене у дијагностичким, прогностичким и трансформацијским поступцима, мерни инструменти, тј. моторички тестови, представљају најслабију карику. Основни недостатак мерних инструмената је непоузданост. Осим слабе поузданости, моторички тестови по правилу емитују врло малу количину информација. Да би се умањили ови недостаци, све више се конструишу и употребљавају вишесистемски тестови, којима се у првом реду смањује грешка мерења. Проблем редукције грешке мерења и специфичности једноитемских тестова ( тестови репетитивне и статичке снаге ) и даље прати истраживача због немогућности максималног оптерећења испитаника више пута за редом у кратком времену

Матрица интеркорелација моторичких варијабли кошаркашица узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. Табела 29.

ПРВА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА објашњава укупно 22.1% заједничке варијансе. Дефинисана је тестовима статичке снаге (MOSAK и MINNSM), тестом гипкости (MISKR) и једним тедним тестом за процену репетитивне снаге (MSKLE).

ДРУГА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА објашњена је са 20.3% варијансе моторичких варијабли и сатурирана је тестом за процену експлозивне снаге (MBMIL), тестом равнотеже (MSUKL) и са два теста за процену репетитивне силе (MDMLE и MMSTT).

ТРЕЋА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА најбоље је објашњена тестом за процену равнотеже (MPSNK), тестом за процену гипкости (MSPAG) и једним тестом за процену координације (MKOOP). Она исцрпљује 13.7% заједничке варијансе.

ЧЕТВРТА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА је дефинисана експлозивном снагом (MSUSM). Ова компонента исцрпљује преосталих 10.8 % заједничке варијансе.

Након ротације компоненти у облимин солуцију добијена је нешто боља структура латентних димензија (Табеле бр. 30, 31, 32).

ПРВА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА је дефинисана тестовима из различитог моторичког простора. Њу објашњавају тест за процену флексибилности (MISKR), статичка снага (MINS и MOSAK), и један тест за процену репетитивне снаге (MSKLE). На основу тога би

се могло закључити да је она најближа генералном моторичкиом фактору.

ДРУГА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор репетитивне снаге, равнотеже, и експлозивне снаге. Дефинисна је тестовима подизање ногу лежећи, стајање на једној нози уздуж клупице за равнотежу, бацање медицинке из лежања и координација са палицом.

ТРЕЋА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор равнотеже и гipкости. Дефинисана је тестовима попречно стајање на клупици за равнотежу, шпага и дубоки претклон на клупи.

ЧЕТВРТА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор тј. механизам за енергетику. Дефинисана је тестом експлозивности (MSUSM) и тестом за процену издржљивости (MMSTT).

| ФАКТОРСКА МАТРИЦА МОТОРИЧКИХ ВАРИЈАБЛИ КОД КОШАРКАШИЦА |       |      |      |      |                |
|--|-------|------|------|------|----------------|
| Tabela29   |       |      |      |      |                |
|  | FAC1  | FAC2 | FAC3 | FAC4 | h <sup>2</sup> |
| MKOOR  | .37   | -.13 | .51  | .26  | .70            |
| MDPKN  | .34   | .55  | -.26 | .50  | .83            |
| MPSNK  | .22   | .30  | -.78 | .11  | .88            |
| MSUKL  | -.30  | .70  | .01  | .21  | .80            |
| MISKR  | .68   | -.01 | -.13 | -.27 | .67            |
| MSPAG  | .18   | -.42 | .63  | .44  | .87            |
| MSUSM  | -.45  | .07  | .41  | -.52 | .77            |
| MBMIL  | -.16  | .83  | .35  | -.18 | .91            |
| MSKLR  | .52   | .33  | .34  | .29  | .70            |
| MDMLE  | -.26  | -.68 | -.27 | -.11 | .80            |
| MMSTT  | .36   | .60  | .13  | -.47 | .82            |
| MINNS  | -.76  | .31  | .08  | .15  | .77            |
| MOSAK  | .88   | -.10 | .07  | -.34 | .90            |
| LAMBDA   | 3.00  | 2.47 | 1.88 | 1.11 |                |
| %  | 22.1  | 20.3 | 13.7 | 10.8 |                |
| CUM %  | 22.01 | 42.4 | 56.1 | 66.9 |                |

| MATRICA SKLOPA MOTORIČKIH VARIJABLI KOD KOŠARKAŠICA |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| Tabela30  |      |      |      |      |
|   | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR   | -.01 | -.21 | .17  | -.03 |
| MDPKN   | -.10 | .25  | -.63 | .29  |
| MPSNK   | .01  | -.14 | -.94 | .12  |
| MSUKL   | -.23 | .83  | -.00 | .10  |
| MISKR   | .85  | .11  | -.00 | .07  |
| MSPAG   | .01  | .06  | .73  | .36  |
| MSUSM   | -.28 | -.11 | .22  | -.78 |
| MBMIL   | -.14 | .70  | -.00 | -.50 |
| MSKLR   | .05  | .18  | -.12 | -.04 |
| MDMLE   | -.22 | -.86 | -.10 | -.03 |
| MMSTT   | .36  | .30  | -.24 | -.61 |
| MINNS   | -.82 | .11  | -.06 | -.17 |
| MOSAK   | .83  | -.17 | -.01 | -.20 |

| MATRICA STRUKTURE MOTORIČKIH VARIJABLI KOD KOŠARKAŠICA |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| Tabela31   |      |      |      |      |
|  | FAC1 | FAC2 | FAC3 | FAC4 |
| MKOOR  | .12  | -.14 | .24  | -.00 |
| MDPKN  | .07  | .41  | -.67 | .24  |
| MPSNK  | .11  | .02  | -.93 | .16  |
| MSUKL  | -.31 | .81  | -.15 | -.00 |
| MISKR  | .82  | .06  | -.10 | .08  |
| MSPAG  | .03  | -.11 | .70  | .40  |
| MSUSM  | -.34 | -.08 | .26  | -.77 |
| MBMIL  | -.16 | .77  | -.13 | -.59 |
| MSKLR  | .22  | .26  | -.14 | -.03 |
| MDMLE  | -.20 | -.85 | .07  | .03  |
| MMSTT  | .38  | .46  | -.34 | -.63 |
| MINNS  | -.84 | .16  | -.01 | -.26 |
| MOSAK  | .88  | -.12 | -.05 | -.13 |

| INTERKOLERACIJE OBLIMIN FAKTORA MOTORIKA |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|
| Tabela 32                                |      |      |      |      |
|  | OBL1 | OBL2 | OBL3 | OBL4 |
| OBL1                                     | 1.00 |      |      |      |
| OBL2                                     | -.02 | 1.00 |      |      |
| OBL3                                     | -.08 | -.20 | 1.00 |      |
| OBL4                                     | .07  | -.10 | -.00 | 1.00 |

### ***7.9. Дискриминативна анализа морфолошких димензија фудбалера и кошаркаша***

Под појмом морфолошких карактеристика подразумева се систем структура морфолошких димензија омеђен са ограниченим бројем манифестних, директно мерљивих антропометријских мера.

У току телесног раста и развоја поједини делови тела прате различиту криву, достижући свој максимум у различитим временским тачкама. Из тих разлога, морфолошка структура тела, која се базира на међусобним интеракцијама свих антрополошких мера у различитим фазама развоја може бити различита, односно, поједине морфолошке карактеристике могу у различитим временским тачкама учествовати са различитим коефицијентима учешћа у одреденој морфолошкој структури тела.

Међутим, развој појединих морфолошких карактеристика у значајној је мери детерминисан и индивидуалним склопом ендогено и егзогено условљених чинилаца, који у истом развојном периоду различитим субјектима одређује различиту физиолошку старост. Код неких морфолошких карактеристика, нарочито код оних који су под знатнијим утицајем егзогених чинилаца, варијације у популацији исте хронолошке доби могу бити веома велике.

Резултати дискриминативне анализе морфолошких димензија показују да се испитиване групе фудбалера и кошаркаша значајно разликују. Коефицијент каноничке

корелације износи .98 табела (33). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.02) и Бартлетовог теста( $\chi^2=213.86$ ) и 20 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је  $\text{sig}(.00)$ . Трансформацијом и кондензацијом варијабли у морфолошком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалера и кошаркаша на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у морфолошком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу параметара којима се процењује трансверзална димензионалност скелета, адипозност, волуминозност и лонгитудинална димензионалност скелета. На основу величине предзнака и пројекције центроида на прву дискриминативну функцију може се закључити да су фудбалери нижег раста, ширих кукова и рамена и веће волуминозности надколенице. Кошаркаши су вишљи имају већу волуминозност надлактице, подлактице и потколенице ужу карлицу и ужа рамена.

Оваква структура фудбалера и кошаркаша се поклапа са праксом а у односу на захтеве које намећу фудбалска и кошаркашка игра.

#### KANONIČKA DISKRIMINATIVNA ANALIZA

| Tabela 33 |              |            |        |           |               |         |    |     |
|-----------|--------------|------------|--------|-----------|---------------|---------|----|-----|
| Fcn       | Svojstv. vr. | % Varianse | Kum %  | Kan. Kor. | Wilks' Lambda | Chi-sq. | DF | Sig |
| 1*        | 34.31        | 100.00     | 100.00 | .98       | .028          | 213.86  | 20 | .00 |



## MATRICA STRUKTURE

Tab. 34

|      | FUNCI |
|------|-------|
| ADKL | .63   |
| ADIL | .41   |
| ADSZ | .18   |
| ADRZ | .17   |
| AKLE | .11   |
| AOGK | -.09  |
| ADUR | .08   |
| ASKA | -.06  |
| ATEZ | .05   |
| AKBI | -.05  |
| AKTR | .04   |
| AOND | -.04  |
| AOPO | -.04  |
| AOPK | .04   |
| AONK | .03   |
| ADUN | .02   |
| AVIS | -.01  |
| ASRA | -.01  |
| AKTC | .01   |
| AKBU | -.00  |

| CENTROIDI GRUPA |  |             |
|-----------------|--|-------------|
| Tab. 35         |  |             |
| GRUPE           |  | CENTROIDI 1 |
| FUDBAL1         |  | -5.76       |
| KOSARK2         |  | 5.76        |

### ***7.10. Дискриминативна анализа морфолошких димензија фудбалерки и кошаркашица***

Резултати дискриминативне анализе морфолошких димензија показују да се испитиване групе фудбалерки и кошаркашица значајно разликују. Кооефицијент каноничке корелације износи .95 табела (36). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.03) и Бартлетовог теста( $\chi^2=211.89$ ) и 20 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је сиг.(.00). Трансформацијом и кондензацијом варијабли у морфолошком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалерки и кошаркашица на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у морфолошком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу параметара којима се процењује трансверзална димензионалност скелета, адипозност, волуминозност и лонгитудинална димензионалност скелета. На основу величине предзнака и пројекције центроида на прву дискриминативну функцију може се закључити да су фудбалерке нижег раста, ширих кукова и рамена и веће волуминозности надколенице. Кошаркашице су вишље, имају већу волуминозност надлактице, подлактице и потколенице ужу карлицу и ужа рамена.

Оваква структура фудбалерки и кошаркашица се поклапа са праксом а у односу на захтеве које намећу фудбалска и кошаркашка игра.

#### KANONIČKA DISKRIMINATIVNA ANALIZA

| Fcn | Svoјstv. vr. | % Varianse | Kum %  | Kan. Kor. | Wilks' Lambda | Chi-sq. | DF | Sig |
|-----|--------------|------------|--------|-----------|---------------|---------|----|-----|
| 1*  | 31.30        | 100.00     | 100.00 | .95       | .039          | 211.89  | 20 | .00 |

## MATRICA STRUKTURE

Tab. 37

|      | FUNCI |
|------|-------|
| ADKL | .61   |
| ADIL | .40   |
| ADSZ | .17   |
| ADRZ | .16   |
| AKLE | .10   |
| AOGK | -.09  |
| ADUR | .09   |
| ASKA | -.07  |
| ATEZ | .07   |
| AKBI | -.05  |
| AKTR | .03   |
| AOND | -.03  |
| AOPO | -.03  |
| AOPK | .03   |
| AONK | .02   |
| ADUN | .01   |
| AVIS | -.01  |
| ASRA | -.01  |
| AKTC | .01   |
| AKBU | -.00  |

| CENTROIDI GRUPA |  |             |
|-----------------|--|-------------|
| Tab. 38         |  |             |
| GRUPE           |  | CENTROIDI I |
| FUDBAL1         |  | -4.79       |
| KOSARK2         |  | 4.66        |

### ***7.11. Дискриминативна анализа моторичких способности фудбалера и кошаркаша***

Моторика, односно антропомоторика, представља сиситем кретних манифестација којима човек комуницира са својом околином. Овај систем се углавном дефинише као способност за премештање целог тела или појединих његових делова у простору уз

одређену амплитуду, ритам, смер интезитет и, наравно, циљ. Сазнање да је број манифесних кретних активности, тј. комбинација, практично бесконачан, логична је, или чак једино могућа орјентација на идентификацију структуре моторичких способности, као система који лежи у основи тих манифестација, а који је у односу на кретне манифестације оправдано редукован и лимитиран доступним бројем латентних димензија.

Плански, систематски и програмски усмерени тренинг изазива промене у антрополошком статусу спортиста па тако и фудбалера и кошаркаша. Те се промене најчешће манифестују у подручју неких способности и карактеристика, а нарочито у домену моторичких способности и моторичких знања. Антрополошке карактеристике се јављају, развијају и мењају у квантитативном и квалитативном смислу. Квантитативне промене су оне које су изражене у простору или смањењу ефикасности неке способности, особине или моторичке информације. Квалитативне промене подразумевају промене односа међу карактеристикама. И један и други тип промена је неминовност. На промене уопште, може се битно утицати различитим средствима и на различите начине. Значи, под видним су утицајем егзогених фактора, односно, утицај средине на формирање и испољавање промена у моторичком простору је јако битан.

Резултати дискриминативне анализе моторичких способности показују да се испитиване групе фудбалера и кошаркаша значајно разликују. Кооефицијент каноничке корелације износи .79 табела (39). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.37) и Бартлетовог теста ( $\chi^2=78.33$ ) и 13 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је  $\text{sig}(.00)$ . Трансформацијом и кондензацијом варијабли у моторичком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалера и кошаркаша на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у моторичком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу тестова којима се процењује гипкост, експлозивност, репетитивна снага, равнотежа и издржљивост. На основу величине предзнака и пројекције центроида на

прву дискриминативну функцију може се закључити да фудбалери имају само бољу способност за одржавање равнотеже

Ово је и разумљиво с обзиром да су фудбалери нижег раста и такве грађе тела да лакше одржавају равнотежни положај са становишта биомеханике. На основу добијених резултата, могу се, извести следећи закључци:

- фудбалери имају боље изграђене механизме за:

- синергијске регулације.

За успешно испољавање равнотеже, основна је функција мишића у којима преовладавају спора мишићна влакна. У физиолошком смислу, спора мишићна влакна су:

- мања влакна,

- инервисана тањим нервним влакнима,

- развијеног система крвних судова (да би обезбедили додатне количине кисеоника),

- са знатним бројем митохондрија (да би се обезбедио већи ниво оксидативног механизма),

- са већим количинама имоглобина и протеина који садржи гвожђе присуство имоглобина, спорим влакнима даје црвенкасту боју због чега су и добила име црвена мишићна влакна.

Црвена мишићна влакна су дужа, преовладавају у мишићима леђа, ногу и руку. Њихова контракција зависи од броја неурона који дају моторне јединице. Утицај контракције расте повећањем броја активних миофибрила, или активирањем нових полисинаптичких путева. Ово се постиже учењем или увежбавањем нових покрета. Из наведеног, може се закључити да су спора влакна прилагођена сталној мишићној активности, какву захтевају моторни фактори статичка снага и равнотежа.

Све димензије којима се одликују кошаркаши карактеришу следеће законитости:

Карактеристика механизма за регулацију кретања, а поготову механизма за структурирање кретања и механизма за регулацију интензитета ексцитације, јесте извођење моторичког задатка у кратком временском интервалу.

У моторичком смислу, ови механизми захтевају:

- испољавање велике мишићне силе у кратком времену (експлозивна снага),
- брзо извођење једноставних покрета (брзина),
- брзо извођење комплексних моторичких задатака (координација),

У физиолошком смислу, основна карактеристика кошаркаша је:

- скелетни мишићи су им састављени у већем проценту од брзих влакана, која су прилагођена брзим и веома снашним мишићним контракцијама,
- количина концентрације АТП у мишићном влакну је довољна за извођење краткотрајних покрета,
- извор енергије који се користи за обнављање АТП и тиме стварање могућности извођења мишићне контракције и до 10 секунди трајања, јесте супстанца која се зове фосфокреатин.

Брза мишићна влакна, која на основу изолованих механизма за регулацију кретања карактеришу кошаркаше, разликују се од спорих мишићних влакана по следећим одликама:

- већа су и намењена су за снажнију контракцију,
- изразито им је развијен саркоплазматски ретикулум за брзо ослобађање калцијумових јона, да би се иницирала мишићна контракција,
- поседују велике количине гликолитичких ензима, намењених за брзо ослобађање енергије гликолитичким процесом,
- имају мали број митохондрија,

- садрже моторне јединице које припадају већем броју моторних неурона слабије им је изражено снабдевање крвљу, због тога што је оксидативни метаболизам секундарног значаја, и

- ова мишићна влакна дају веома истанчане, префињене прецизне покрете костима за коју су везана. Све ово је вероватно условљено ендогеним, односно наследним факторима.

#### KANONIČKA DISKRIMINATIVNA ANALIZA

| Fcn | Svoјstv. vr. | % Varianse | Kum %  | Kan. Kor. | Wilks' Lambda | Chi-sq. | DF | Sig |
|-----|--------------|------------|--------|-----------|---------------|---------|----|-----|
| 1*  | 1.66         | 100.00     | 100.00 | .79       | .37           | 78.33   | 13 | .00 |

#### MATRICA STRUKTURE

Tab. 40

|       | FUNCI |
|-------|-------|
| MSPAG | -.36  |
| MBMIL | -.35  |
| MSKLR | -.25  |
| MSUSM | -.21  |
| MDMLE | .16   |
| MPSNK | .15   |
| MMSTT | -.10  |
| MDPKN | .09   |
| MSUKL | .08   |
| MKOOP | -.05  |
| MOSAK | .01   |
| MINNS | .01   |
| MISKR | -.00  |

Tab. 41

| CENTROIDI GRUPA |           |
|-----------------|-----------|
| Tab. 41         |           |
| GRUPE           | CENTROIDI |
| FUDBAL1         | 1.27      |
| KOSARK2         | -1.27     |

## **7.12. Дискриминативна анализа моторичких способности фудбалерки и кошаркашица**

Моторика, односно антропомоторика, представља систем кретних манифестација којима човек комуницира са својом околином. Овај систем се углавном дефинише као способност за премештање целог тела или појединих његових делова у простору уз одређену амплитуду, ритам, смер интезитет и наравно, циљ. Сазнање да је број манифесних кретних активности, тј. комбинација, практично бесконачан, логична је, или чак једино могућа орјентација на идентификацију структуре моторичких способности, као система који лежи у основи тих манифестација, а који је у односу на кретне манифестације оправдано редукован и лимитиран доступним бројем латентних димензија.

Плански, систематски и програмски усмерени тренинг изазива промене у антрополошком статусу спортиста па тако и фудбалерки. Те се промене најчешће манифестују у подручју неких способности и карактеристика, а нарочито у домену моторичких способности и моторичких знања. Антрополошке карактеристике се јављају, развијају и мењају у квантитативном и квалитативном смислу. Квантитативне промене су оне које су изражене у простору или смањењу ефикасности неке способности, особине или моторичке информације. Квалитативне промене подразумевају промене односа међу карактеристикама. И један и други тип промена је неминовност. На промене уопште, може се битно утицати различитим средствима и на различите начине. Значи, под видним су утицајем егзогених фактора, односно, утицај средине на формирање и испољавање промена у моторичком простору је јако битан.

Резултати дискриминативне анализе моторичких способности показују да се испитиване групе фудбалерки и кошаркашица значајно разликују. Кооефицијент каноничке корелације износи .77 табела (42). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.39) и Бартлетовог теста ( $\chi^2=75.27$ ) и 12 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је  $\text{sig}(.00)$ . Трансформацијом и кондензацијом варијабли у моторичком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалерки и кошаркашица на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у моторичком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у



коэффициенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу тестова којима се процењује гипкост, експлозивност, репетитивна снага, равнотежа и издржљивост. На основу величине предзнака и пројекције центроида на прву дискриминативну функцију може се закључити да фудбалерке имају само бољу способност за одржавање равнотеже

Ово је и разумљиво с обзиром да су фудбалерке нижег раста и такве грађе тела да лакше одржавају равнотежни положај са становишта биомеханике. На основу добијених резултата, могу се, извести следећи закључци:

- фудбалерке имају боље изграђене механизме за:
- синергијске регулације .

За успешно испољавање равнотеже, основна је функција мишића у којима преовладавају спора мишићна влакна. У физиолошком смислу, спора мишићна влакна су:

- мања влакна,
- инервисана тањим нервним влакнима,
- развијеног система крвних судова (да би обезбедили додатне количине кисеоника),
- са знатним бројем митохондрија (да би се обезбедио већи ниво оксидативног механизма),
- са већим количинама имоглобина и протеина који садржи гвожђе присуство имоглобина, спорим влакнима даје црвенкасту боју због чега су и добила име црвена мишићна влакна.

Црвена мишићна влакна су дужа, преовладавају у мишићима леђа, ногу и руку. Њихова контракција зависи од броја неурона који дају моторне јединице. Утицај контракције расте повећањем броја активних миофибрила, или активирањем нових полисинаптичких путева. Ово се постиже учењем или увежбавањем нових покрета. Из наведеног, може се закључити да су спора влакна прилагођена сталној мишићној активности, какву захтевају моторни фактори статичка снага и равнотежа

Све димензије којима се одликују кошаркашице карактеришу следеће законитости:

Карактеристика механизма за регулацију кретања, а поготову механизма за структурирање кретања и механизма за регулацију интензитета ексцитације, јесте извођење моторичког задатка у кратком временском интервалу.

У моторичком смислу, ови механизми захтевају:

- испољавање велике мишићне силе у кратком времену (експлозивна снага),
- брзо извођење једноставних покрета (брзина),

- брзо извођење комплексних моторичких задатака (координација),

У физиолошком смислу, основна карактеристика кошаркашица је:

- скелетни мишићи су им састављени у већем проценту од брзих влакана, која су прилагођена брзим и веома снашним мишићним контракцијама,
- количина концентрације АТП у мишићном влакну је довољна за извођење краткотрајних покрета,
- извор енергије који се користи за обнављање АТП и тиме стварање могућности извођења мишићне контракције и до 10 секунди трајања, јесте супстанца која се зове фосфокреатин.

Брза мишићна влакна, која на основу изолованих механизма за регулацију кретања карактеришу кошаркашице, разликују се од спорих мишићних влакана по следећим одликама:

- већа су и намењена су за снажнију контракцију,
- изразито им је развијен саркоплазматски ретикулум за брзо ослобађање калцијумових јона, да би се иницирала мишићна контракција,
- поседују велике количине гликолитичких ензима, намењених за брзо ослобађање енергије гликолитичким процесом,
- имају мали број митохондрија,
- садрже моторне јединице које припадају већем броју моторних неурона слабије им је изражено снабдевање крвљу, због тога што је оксидативни метаболизам секундарног значаја, и ова мишићна влакна дају веома истанчане, префињене прецизне покрете костима за коју су везана. Све ово је вероватно условљено ендогеним, односно наследним факторима.

#### KANONIČKA DISKRIMINATIVNA ANALIZA

| Fcn | Svojstv. vr. | % Varianse | Kum %  | Kan. Kor. | Wilks' Lambda | Chi-sq. | DF | Sig |
|-----|--------------|------------|--------|-----------|---------------|---------|----|-----|
| 1*  | 1.47         | 100.00     | 100.00 | .77       | .39           | 75.27   | 13 | .00 |

MATRICA STRUKTURE:

Tab. 43

|       | FUNCI |
|-------|-------|
| MSPAG | -.35  |
| MBMIL | -.34  |
| MSKLR | -.23  |
| MSUSM | -.21  |
| MDMLE | .15   |
| MPSNK | .14   |
| MMSTT | -.10  |
| MDPKN | .08   |
| MSUKL | .08   |
| MKOOP | -.04  |
| MOSAK | .01   |
| MINNS | .01   |
| MISKR | -.00  |

Tab. 44

| CENTROIDI GRUPA |           |
|-----------------|-----------|
| Tab. 41         |           |
| GRUPE           | CENTROIDI |
| FUDBAL1         | 1.56      |
| KOSARK2         | -1.54     |

## 8. ЗАКЉУЧАК

Истраживање је спроведено са циљем да се утврди структура морфолошких димензија и моторичких способности као и њихове разлике у различитим спортским активностина фудбалу и кошарци као и разлике истих у половима.

У сврху утврђивања структуре и њихових разлика у манифестном и латентном морфолошком и моторичком простору испитано је 280 испитаника мушког и женског пола, старих 16 и 18 година. Овај узорак се може сматрати репрезентативним за спортисте тог узраста.

За процену морфолошких карактеристика одабрано је 20 морфолошких мера.

Антропометријске мере за процену морфолошких димензија узете су из резултата истраживања до којих су дошли Курелић и сар. (1975) а према којима су лонгитудинална и трансферзална димензионалност скелета, волуминозност и маса тела и поткожно масно латентне димензије одговорне за највећи део варијабли тела и коваријаблитета антопометријских карактеристика.

За процену моторичких способности употребљено је 13 моторичких тестова, који су одабрани тако да се анализа структуре врши на нивоу фактора другог реда, према структуралном моделу Гредеља, Метикоша, Хошек и Момировића (1975), дефинисаном као:

1. Структурирање кретања
2. Регулација тонуса и сингеријска регулација
3. Регулација интензитета ексцитације
4. Регулација трајања ексцитације.

Сви подаци у овом истраживању, обрађени су у Центру за мултидисциплинарна истраживања Факултета за спорт и физичко васпитање Универзитета у Приштини помоћу система програма за обраду података DRSOFT који је развио Поповић, Д. (1980), (1993) и Момировић, К. и Поповић, Д. (2003).

Алгоритмови и програми који су реализовани у оквиру ове студије у потпуности су приказани а резултати тих програма анализирани.

Матрица интеркорелација морфолошких варијабли фудбалера узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 1).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.36 и варијансом од 21.08% објашњена је са 7 варијабли и највеће пројекције чине мере за процену волумена тела и то: (АОРО, АОНК и АОГК) а затим следе мере за процену подкожног масног ткива (АКЛЕ, АКБУ, АКВИ) ту се уплиће и дијаметар лакта (ADIL) .

Друга главна компонента објашњава укупно 18.9% заједничке варијансе. Она је дефинисана са седам мера: Тежином тела, дужином руке, обимом надколенице и обимом потколенице а затим количином подкожног масног ткива на трбуху, а ту је и дијаметар ручног зглоба, на основу чега се може закључити да ово баластно ткиво представља значајну али не и доминантну карактеристику младих селектираних фудбалера.

Трећа главна компонента са 13.3% заједничке варијансе представљена је мерама за процену висине тела, дужина ноге, ширина рамена и дијаметром скочног зглоба.

Четврта главна компонента изцрпљује релативно малу варијансу 8.6% и дефинисана је ширином карлице и дијаметром скочног зглоба.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела 2), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 3) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 4), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама за процену циркуларне димензионалности и може се дефинисати као димензија одговорна за волуминозност тела младих селектираних фудбалера.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену адипозног ткива младих фудбалера. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле кожни набор леђа, кожни набор трбуха, кожни набор бутина, кожни набор трицепса и кожни набор бицепса. Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају млади фудбалери већ је последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор поткожног масног ткива или ендоморфија.

Трећи облимин фактор је такође лак за интерпретацију. Он очигледно представља димензију одговорну за раст костију у дужину и може се интерпретирати као лонгитудинална димензионалност скелета младих фудбалера.

Четврти облимин фактор је дуал фактор дефинисан је једном мером за процену трансверзалне димензионалности скелета и кожног набора подколенице, овде се вероватно ради о производу хиперфакторизације.

Статистички значајне корелације између изолованих фактора постоје између првог и четвртог и другог и првог фактора што је и логично, зато што млади селекционирани фудбалери имају нешто веће гомилање поткожног масног ткива и волуминозност који су у корелацији са генералним фактором раста.

Неке морфолошке карактеристике фудбалера имају знатан степен повезаности с успехом у фудбалској игри. У низу истраживања утврђено је да високи играчи дужих руку и ногу имају одређену предност пред нижим играчима односно играчима са кратким екстремитетима, њихови покрети у фудбалској игри су ефикаснији, а да су играчи с већом количином масног ткива мање покретни али имају бољу координацију тела. Величину утицаја специфичне морфолошке грађе на успјех у фудбалској игри требало би утврдити одређивањем степена повезаности комплетне батерије антропометријских тестова са успехом у игри. Може се очекивати да су дужина руке, ноге, стопала, биакромијални распон, тежина, обим грудног коша, надлактице, подлактице и натколенице, ширина шаке и стопала, дијаметар ручног зглоба, те кожни набори на трбуху и леђима у значајнијим везама са успехом у игри него друге мере. Из свега добијеног нужно следи да је у морфолошком простору добијена структура која одговара грађи младих селекционисаних фудбалера.

Полазна матрица за утврђивање морфолошке структуре фудбалера код компонентне анализе је комплетна матрица интеркорелација. Из тако добијене матрице интеркорелација применом компонентне анализе објашњено је 52.05% варијабилитета.

Применом Момировићевог Б6 критеријума три карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 5).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.15 и варијансом од 21.01% објашњена је са 7 варијабли и највеће пројекције чине мере за процену волумена тела и то: (АОРО, АОНК и АОГК) а затим следе мере за процену подкожног масног ткива (АКЛЕ, АКВU, АКВI) ту се уплиће и дијаметар лакта (ADIL).

Друга главна компонента објашњава укупно 18.4% заједничке варијансе. Она је дефинисана са седам мера: тежином тела, дужином руке, обимом надлаколенице и обимом потколенице а затим количином поткожног масног ткива на трбуху, а ту је и дијаметар

ручног зглоба, на основу чега се може закључити да ово баластно ткиво представља значајну али не и доминантну карактеристику младих селектираних фудбалера.

Трећа главна компонента са 13.0% заједничке варијансе представљена је мерама за процену висине тела, дужина ноге, ширина рамена, и ширина стопала и ширином карлице.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела 6), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 7) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 8), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има за варијаблама за процену циркуларне димензионалности и може се дефинисати као димензија одговорна за волуминозност тела младих селектираних фудбалерки.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену адипозног ткива младих фудбалерки. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле кожни набор леђа, кожни набор трбуха, кожни набор бутина, кожни набор трицепса и кожни набор бицепса. Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају младе фудбалерке већ је последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор поткожног масног ткива или ендоморфија.

Трећи облимин фактор је такође лак за интерпретацију. Он очигледно представља димензију одговорну за раст костију у дужину и може се интерпретирати као лонгитудинална димензионалност скелета младих фудбалерки.

Статистички значајне корелације између изолованих фактора постоје између првог и другог и првог и трећег фактора што је и логично, зато што младе селекциониране



фудбалерке имају нешто веће гомилање поткожног масног ткива и волуминозност који су у корелацији са генералним фактором раста.

Неке морфолошке карактеристике фудбалерке имају знатан степен повезаности с успехом у фудбалској игри. У низу истраживања утврђено је да високе играчице дужих руку и ногу имају одређену предност пред нижим играчицама односно играчицама с кратким екстремитетима, њихови покрети у фудбалској игри су ефикаснији, а да су играчице с већом количином масног ткива мање покретне али имају бољу координацију тела. Величину утицаја специфичне морфолошке грађе на успех у фудбалској игри требало би утврдити одређивањем степена повезаности комплетне батерије антропометријских тестова са успехом у игри. Може се очекивати да су дужина руке, ноге, стопала, биакромијални распон, тежина, обим грудног коша, надлактице, подлактице и натколенице, ширина шаке и стопала, дијаметар ручног зглоба, те кожни набори на трбуху и леђима у значајнијим везама са успехом у игри него друге мере. Из свега добијеног нужно следи да је у морфолошком простору добијена структура која одговара грађи младих селекционисаних фудбалерки.

Матрица интеркорелација моторичких варијабли фудбалерки узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија.

Комуналитети, тестова, процењени су на основу изолованих главних компонената и за већину тестова су задовољавајући. Њихове вредности се крећу од .66 па до .92. Таква дужина вектора манифестних варијабли моторичких способности у потпуности је задовољавајућа за предвиђање и објашњење стварних латентних димензија. Прва главна компонента са карактеристичним кореном 3.52 објашњава највећи проценат варијансе од 27.1%. Од укупног варијабилитета 73.5% како се ради о првој главној компоненти, онда

овако висока варијанса омогућује да се прва главна компонента може интретирати као генерални фактор моторике. Ову компоненту дефинишу тестови за процену експлозивне снаге, гipкости, координације и равнотеже (таб. 9).

Друга главна компонента је дефинисана тестовима којима је процењивана статичка снага, равнотежа и гipкост. Објашњена је са 18.2% варијансе укупног варијабилитета и са 2.36 карактеристичним кореном. Високе пројекције на другу главну компоненту имају тест за процену равнотеже, тест за процену репетитивне снаге, тест за процену гipкости и тест за процену статичке снаге. За варијабилитет тестова за процену репетитивне и статичке снаге одговоран је механизам за трајање ексцитације, а за равнотежу и гipкост је одговоран механизам за синергиску регулацију и регулацију тонуса.

Трећа главна компонента је објашњена са 17.6% укупног варијабилитета и карактеристичним кореном 2.29. Највеће сатурације на овом фактору су од стране теста за процену издржљивости, а затим следи експлозивна и статичка снага.

Четврта главна компонента исцрпљује 10.6% укупног варијабилитета процењиваног моторичког простора са карактеристичним кореном од 1.37 и претставља сингл фактор. Ову димензију једино дефинише тест за процену експлозивне силе.

Да би се добила парсимонијска структура, иницијални координантни систем је заротиран у косоугаону облимин солуцију, након чега је задржан исти број латентних варијабли. Примењена облимин солуција даје три излазне матрице, и то:

- матрицу склопа, која садржи паралелне пројекције вектора појединих варијабли,
- матрицу структуре, са ортогоналним пројекцијама вектора варијабли и
- матрицу интеркорелација фактора ( таб. 10, 11 и 12 ).

Прва латентна димензија је доста комплексна. Дефинисана је варијаблама (МКООР, MISKR и MSUSM) са којима је процењиван механизам синергијске регулације и регулације тонуса и механизам за регулацију интензитета ексцитације. На основу пројекције вектора на овај фактор, ова латентна димензија се може означити као

механизам за синергетску регулацију и регулацију тонуса која је одговорна за редослед, обим и интензитет укључивања и искључивања јединица агониста и антагониста.

Највеће пројекције на други облики фактор има тест за процену механизма за регулацију трајања ексцитације. Ова латентна димензија је добро дефинисана варијаблом (MOSAK) којом је процењиван већ именован механизам. Очигледно је да постоји заједнички део варијансе у свим овим тестовима који у овом узрастном ступњу фудбалера показују способност да се произведе сила максималног интензитета у току дужег трајања. Ова латентна димензија се може именовати као јединствена димензија статичке снаге. Овај фактор карактерише оптимално искоришћење енергетских потенцијала за време рада у различитим временским дистанцама. Физиолошки посматран, значај CNS-а у максималном активирању што већег броја моторичких јединица у што дужем временском интервалу изузетно је велики. Овакво активирање је веома битно, како за извођење једноставних, тако за извођење сложених покрета.

Трећа латентна димензија дефинисана је варијаблом за процену издржљивости (MMCTT), затим инструментом за процену статичке снаге (MINNS) и тестом за процену експлозивности (MBMIL). Дакле ради се о механизму за регулацију трајања ексцитације и механизму за интензитет ексцитације (са друге стране).

Четврта латентна димензија је дефинисана тестом за процену репитативне снаге (MDMLE), тестом за процену гипкости и тестом за процену равнотеже (MPSHK). Дакле ови тестови процењују са једне стране механизам за регулацију интензитета ексцитације а са друге стране механизам за синергијску регулацију и регулацију тонуса. У матрици интеркорелација фактора може се приметити да је добијена статистички значајна корелација између механизма одговорног за синергијску регулацију и регулацију тонуса са механизмом за регулацију трајања и интензитета ексцитације.

Матрица интеркорелација моторичких варијабли фудбалерки узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума.

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. Комуналитети, тестова, процењени су на основу изолованих главних компонената и за већину тестова су задовољавајући. Њихове вредности се крећу од .66 па до .92. Таква дужина вектора манифестних варијабли моторичких способности у потпуности је задовољавајућа за предвиђање и објашњење стварних латентних димензија. Прва главна компонента са карактеристичним кореном 3.01 објашњава највећи проценат варијансе од 25.00%. Од укупног варијабилитета 66.05% како се ради у првој главној компоненти, онда овако висока варијанса омогућује да се прва главна компонента може интретирати као генерални фактор моторике. Ову компоненту дефинишу тестови за процену експлозивне снаге, гipкости, координације и равнотеже (таб. 13).

Друга главна компонента је дефинисана тестовима којима је процењивана статичка снага, равнотежа и гipкост. Објашњена је са 16.1% варијансе укупног варијабилитета и са 2.02 карактеристичним кореном. Високе пројекције на другу главну компоненту имају тест за процену равнотеже, тест за процену репетитивне снаге, тест за процену гipкости и тест за процену статичке снаге. За варијабилитет тестова за процену репетитивне и статичке снаге одговоран је механизам за трајање ексцитације, а за равнотежу и гipкост је одговоран механизам за синергиску регулацију и регулацију тонуса.

Трећа главна компонента је објашњена са 15.3% укупног варијабилитета и карактеристичним кореном 2.11. Највеће сатурације на овом фактору су од стране теста за процену издржљивости, а затим следи експлозивна и статичка снага.

Четврта главна компонента исцрпљује 10.1% укупног варијабилитета процењиваног моторичког простора са карактеристичним кореном од 1.05 и претставља сингл фактор. Ову димензију једино дефинише тест за процену експлозивне силе.

Да би се добила парсимонијска структура, иницијални координантни систем је заротиран у косоугаону облимин солуцију, након чега је задржан исти број латентних варијабли. Примењена облимин солуција даје три излазне матрице, и то:

-матрицу склопа, која садржи паралелне пројекције вектора појединих варијабли,

-матрицу структуре, са ортогоналним пројекцијама вектора варијабли и

-матрицу интеркорелација фактора ( таб. 14, 15 и 16 ).

Прва латентна димензија је доста комплексна. Дефинисана је варијаблама (МКООР, MISKR и MSUSM) са којима је процењиван механизам синергијске регулације и регулације тонуса и механизам за регулацију интензитета екситације. На основу пројекције вектора на овај фактор, ова латентна димензија се може означити као механизам за синергетску регулацију и регулацију тонуса која је одговорна за редослед, обим и интензитет укључивања и искључивања јединица агониста и антагониста.

Највеће пројекције на други облимин фактор има тест за процену механизма за регулацију трајање екситације. Ова латентна димензија је добро дефинисана варијаблом (MOSAK) којом је процењиван већ именован механизам. Очигледно је да постоји заједнички део варијансе у свим овим тестовима који у овом узрастном ступњу фудбалерки показују способност да се произведе сила максималног интензитета у току дужег трајања. Ова латентна димензија се може именовати као јединствена димензија статичке снаге. Овај фактор карактерише оптимално искоришћење енергетских потенцијала за време рада у различитим временским дистанцама. Физиолошки посматран, значај CNS-а у максималном активирању што већег броја моторичких јединица у што дужем временском интервалу изузетно је велики. Овакво активирање је веома битно, како за извођење једноставних, тако за извођење сложених покрета.

Трећа латентна димензија дефинисана је варијаблам за процену издржљивости (MMSTT), затим инструментом за процену статичке снаге (MINNS) и тестом за процену експлозивности (MBMIL). Дакле ради се о механизму за регулацију трајања екситације и механизму за интензитет екситације (са друге стране).

Четврта латентна димензија је дефинисана тестом за процену репетитивне снаге (MDMLE), тестом за процену гипкости и тестом за процену равнотеже (MPSNK). Дакле ови тестови процењују са једне стране механизам за регулацију интензитета екситације а са друге стране механизам за синергијску регулацију и регулацију тонуса. У матрици интеркорелација фактора може се приметити да је добијена статистички значајна корелација између механизма одговорног за синергијску регулацију и регулацију тонуса са механизмом за регулацију трајања и интензитета екситаци

Матрица интеркорелација морфолошких варијабли кошаркаша узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 17).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.56 и варијансом од 22.8% објашњена је варијаблама које процењују волуминозност и трансверзалну димензионалност. На основу високих корелација које поменуте варијабле имају са првом главном компонентом може се са претпоставити да се она понаша слично генералном фактору раста и развоја младих кошаркаша.

Друга главна компонента објашњава укупно 20.7% заједничке варијансе. Она је представљена мера за процену лонгитудионалне димензионалности скелета, мерама за процену масног ткива и масом тела ово је до некле и оправдана и карактеристично за младе кошаркаше.

Трећа главна компонента објашњава укупно 12.1% заједничке варијансе. Њу представља кожни набор надлактице и кожни набор натколенице а ту је и обим потколенице.

Четврта главна компонента изцрпљује релативно малу варијансу 8.5% и дефинисана је дијаметром колена и обимом грудног коша.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.

У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабле на факторе (табела 18), матрицу ортогоналних пројекција варијабле на факторе (табела 19) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 20), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама циркуларне и трансверзалне димензионалности које нужно прати и маса тела. Он се без икакве сумње може интерпретирати као фактор циркуларне и трансверзалне димензионалности младих селектираних кошаркаша.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену лонгитудиналне димензионалности скелета и адипозног ткива младих кошаркаша. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле дућина ноге (ADUN), дужина руке (ADUR), висина тела (AVIS) и маса тела (ATEŽ) као и кожни набор леђа (AKLE), кожни набор трбуха (AKTR) и кожни набор подлактице (AKTC). Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају млади кошаркаши и он је вероватно последица ендогеног утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор лонгитудиналне димензионалности скелета и поткожног масног ткива.

Трећи облимин фактор је дефинисан са две варијабле за процену масног ткива и једном варијаблом за процену циркуларне димензионалности. Он представља фактор адипозности и волумена.

Четврти облимин фактор је дефинисан обимом грудног коша (AOGK) и дијаметром колена (ADKL). Ово би могло да поново оживи стару хипотезу Момировича, К. (1975), и Поповића, Д. (1980) да уплитање дијаметра зглоба колена у ову димензију је вероватно

последица филогенетског развоја овог зглоба који је последњи формиран током развоја човекове врсте.

Статистички значајне корелације али ниске добијене су између првог и четвртог фактора као и између другог и трећег фактора.

Матрица интеркорелација морфолошких варијабли кошаркашица узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. (табела 21).

Прва главна компонента са карактеристичним кореном 4.16 и варијансом од 21.0% објашњена је варијаблама које процењују волуминозност и трансверзалну димензионалност. На основу високих корелација које поменуте варијабле имају са првом главном компонентом може се са претпоставити да се она понаша слично генералном фактору раста и развоја младих кошаркашица.

Друга главна компонента објашњава укупно 19.4% заједничке варијансе. Она је представљена мера за процену лонгитудиналне димензионалности скелета, мерама за процену масног ткива и масом тела ово је донекле и оправдана и карактеристично за младе кошаркашице.

Трећа главна компонента објашњава укупно 11.3% заједничке варијансе. Њу представља кожни набор надлактице и кожни набор натколенице а ту је и обим потколенице.

Четврта главна компонента изцрпљује релативно малу варијансу 7.7% и дефинисана је дијаметром колена и обимом грудног коша.

Величина комуналитета за све варијабле је задовољавајућа.



У циљу добијања парсимонијске структуре, да би се и овако јасна структура још више поједноставила, добијени иницијални координатни систем је трансформисан у косоугаону облимин позицију, након чега се задржао исти број фактора. Из разлога што примењени метод за трансформацију даје укупно три матрице, матрицу паралелних пројекција варијабли на факторе (табела 22), матрицу ортогоналних пројекција варијабли на факторе (табела 23) и матрицу интеркорелација добијених фактора (табела 24), све три матрице су интерпретиране истовремено.

Први облимин фактор највеће пројекције има са варијаблама циркуларне и трансверзалне димензионалности које нужно прати и маса тела. Он се без икакве сумње може интерпретирати као фактор циркуларне и трансверзалне димензионалности младих селектираних кошаркашица.

Други облимин фактор је дефинисан варијаблама за процену лонгитудиналне димензионалности скелета и адипозног ткива младих кошаркашица. Највећу сатурацију овог фактора обезбеђују варијабле дужина ноге (ADUN), дужина руке (ADUR), висина тела (AVIS) и маса тела (ATEŽ) као и кожни набор леђа (AKLE), кожни набор трбуха (AKTR) и кожни набор подлактице (AKTC). Овде се ради о фактору који није генерисан вишегодишњим тренажним процесом, јер узорак испитаника представљају младе кошаркашице и он је вероватно последица ендемог утицаја. Овај фактор се може дефинисати као фактор лонгитудиналне димензионалности скелета и поткожног масног ткива.

Трећи облимин фактор је дефинисан са две варијабле за процену масног ткива и једном варијаблом за процену циркуларне димензионалности. Он представља фактор адипозности и волумена.

Четврти облимин фактор је дефинисан обимом грудног коша (AOGK) и дијаметром колена (ADKL). Ово би могло да поново оживи стару хипотезу Момировича, К. (1975), и Поповића, Д. (1980) да уплитање дијаметра зглоба колена у ову димензију је вероватно последица филогенетског развоја овог зглоба који је последњи формиран током развоја човекове врсте.

Статистички значајне корелације али ниске добијене су између првог и четвртог фактора као и између другог и трећег фактора.

Матрица интеркорелација моторичких варијабли кошаркаша узета је као почетна матрица за екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. Табела 25,

ПРВА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА објашњава укупно 23.4 % заједничке варијансе. Дефинисана је тестовима статичке снаге (MOSAK и MINNS ), тестом гипкости (MISKR) и једним тедним тестом за процену репетитивне снаге (MSKLE).

ДРУГА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА објашњена је са 22.5 % варијансе моторичких варијабли и сатурирана је тестом за процену експлозивне снаге (MBMIL), тестом равнотеже (MSUKL) и са два теста за процену репетитивне силе (MDMLE и MMSTT).

ТРЕЋА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА најбоље је објашњена тестом за процену равнотеже (MPSNK), тестом за процену гипкости (MSPAG ) и једним тестом за процену координације (MKOOP). Она исцрпљује 14.9% заједничке варијансе.

ЧЕТВРТА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА је дефинисана експлозивном снагом (MSUSM). Ова компонента исцрпљује преосталих 11.4 % заједничке варијансе.

Након ротације компоненти у облимин солуцију добијена је нешто боља структура латентних димензија (табеле бр. 26, 27, 28).

ПРВА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА је дефинисана тестовима из различитог моторичког простора. Њу објашњавају тест за процену флексибилности (MISKR), статичка снага (MINS и MOSAK), и један тест за процену репетитивне снаге (MSKLE ). На основу тога би се могло закључити да је она најближа генералном моторичкиом фактору.

ДРУГА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор репетитивне снаге, равнотеже, и експлозивне снаге. Дефинисна је тестовима за подизање ногу лежећи, стајање на једној ноzi уздуж клупице за равнотежу, бацање медицинке из лежања и координација са палицом.

ТРЕЋА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор равнотеже и гipкости. Дефинисана је тестовима попречно стајање на клупици за равнотежу, шпага и дубоки претклон на клупи.

ЧЕТВРТА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор тј. механизам за енергетику. Дефинисана је тестом експлозивности (MSUSM) и тестом за процену издржљивости (MMSTT).

Матрица интеркорелација моторичких варијабли кошаркашица узета је као почетна матрица за Применом Момировићевог Б6 критеријума четири карактеристична корена су проглашена значајним те је на основу тога манифестни простор моторичких способности редукован на исто толики број латентних димензија. Табела 29. екстракцију латентних варијабли методом главних компоненти, док је њихов број одређен на основу Момировићевог Б6 критеријума

ПРВА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА објашњава укупно 22.1% заједничке варијансе. Дефинисана је тестовима статичке снаге (MOSAK и MINNS), тестом гipкости (MISKR) и једним тестом за процену репетитивне снаге (MSKLE).

ДРУГА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА објашњена је са 20.3% варијансе моторичких варијабли и сатурирана је тестом за процену експлозивне снаге (MBMIL), тестом равнотеже (MSUKL) и са два теста за процену репетитивне силе (MDMLE и MMSTT).

ТРЕЋА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА најбоље је објашњена тестом за процену равнотеже (MPSNK), тестом за процену гipкости (MSPAG) и једним тестом за процену координације (MKOOP). Она исцрпљује 13.7% заједничке варијансе.

ЧЕТВРТА ГЛАВНА КОМПОНЕНТА је дефинисана експлозивном снагом (MSUSM). Ова компонента исцрпљује преосталих 10.8 % заједничке варијансе.

Након ротације компоненти у облимин солуцију добијена је нешто боља структура латентних димензија (Табеле бр. 30, 31, 32).

ПРВА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА је дефинисана тестовима из различитог моторичког простора. Њу објашњавају тест за процену флексибилности (MISKR), статичка снага (MINS И MOSAK), и један тест за процену репетитивне снаге (MSKLE). На основу тога би се могло закључити да је она најближа генералном моторичкиом фактору.

ДРУГА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор репетитивне снаге, равнотеже, и експлозивне снаге. Дефинисна је тестовима подизање ногу лежећи, стајање на једној ноzi уздуж клупице за равнотежу, бацање медицинке из лежања и координација са палицом.

ТРЕЋА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор равнотеже и гipкости. Дефинисана је тестовима попречно стајање на клупици за равнотежу, шпага и дубоки претклон на клупи.

ЧЕТВРТА ЛАТЕНТНА ДИМЕНЗИЈА представља фактор тј. механизам за енергетику. Дефинисана је тестом експлозивности (MSUSM) и тестом за процену издржљивости (MMSTT). Резултати дискриминативне анализе морфолошких димензија показују да се испитиване групе фудбалера и кошаркаша значајно разликују. Кооефицијент каноничке корелације износи .98 табела (33). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.02) и Бартлетовог теста ( $\chi^2=213.86$ ) и 20 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је сиг.(.00). Трансформацијом и кондензацијом варијабли у морфолошком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалера и кошаркаша на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у морфолошком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу параметара којима се процењује

трансверзална димензионалност скелета, адипозност, волуминозност и лонгитудинална димензионалност скелета. На основу величине предзнака и пројекције центроида на прву дискриминативну функцију може се закључити да су фудбалери нижег раста, ширих кукова и рамена и веће волуминозности надколенице. Кошаркаши су вишљи имају већу волуминозност надлактице, подлактице и потколенице ужу карлицу и ужа рамена.

Оваква структура фудбалера и кошаркаша се поклапа са праксом а у односу на захтеве које намећу фудбалска и кошаркашка игра.

Резултати дискриминативне анализе морфолошких димензија показују да се испитиване групе фудбалерки и кошаркашица значајно разликују. Кооефицијент каноничке корелације износи .95 табела (36). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.03) и Бартлетовог теста ( $\chi^2=211.89$ ) и 20 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је сиг.(.00). Трансформацијом и кондензацијом варијабли у морфолошком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалерки и кошаркашица на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у морфолошком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу параметара којима се процењује трансверзална димензионалност скелета, адипозност, волуминозност и лонгитудинална димензионалност скелета. На основу величине предзнака и пројекције центроида на прву дискриминативну функцију може се закључити да су фудбалери нижег раста, ширих кукова и рамена и веће волуминозности надколенице. Кошаркаши су вишљи имају већу волуминозност надлактице, подлактице и потколенице ужу карлицу и ужа рамена.

Оваква структура фудбалерки и кошаркашица се поклапа са праксом а у односу на захтеве које намећу фудбалска и кошаркашка игра.

Резултати дискриминативне анализе моторичких способности показују да се испитиване групе фудбалера и кошаркаша значајно разликују. Кооефицијент каноничке

корелације износи .79 табела (39). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.37) и Бартлетовог теста( $\chi^2=78.33$ ) и 13 степени слободe.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је  $\text{sig}(.00)$ . Трансформацијом и кондензацијом варијабли у моторичком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалера и кошаркаша на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у моторичком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу тестова којима се процењује гipкост, експлозивност, репетитивна снага, равнотежа и издржљивост. На основу величине предзнака и пројекције центроида на прву дискриминативну функцију може се закључити да фудбалери имају само бољу способност за одржавање равнотеже

Ово је и разумљиво собзиром да су фудбалери нижег раста и такве грађе тела да лакше одржавају равнотежни положај са становишта биомеханике. На основу добијених резултата, могу се, извести следећи закључци:

- фудбалери имају боље изграђене механизме за:
- синергијске регулације .

За успешно испољавање равнотеже, основна је функција мишића у којима преовладавају спора мишићна влакна. У физиолошком смислу, спора мишићна влакна су:

- мања влакна,
- инервисана тањим нервним влакнима,
- развијеног система крвних судова (да би обезбедили додатне количине кисеоника),
- са знатним бројем митохондрија (да би се обезбедио већи ниво оксидативног механизма),

- са већим количинама имоглобина и протеина који садржи гвожђе присуство имоглобина, спорим влакнима даје црвенкасту боју због чега су и добила име црвена мишићна влакна.

Црвена мишићна влакна су дужа, преовладавају у мишићима леђа, ногу и руку. Њихова контракција зависи од броја неурона који дају моторне јединице. Утицај контракције расте повећањем броја активних миофибрила, или активирањем нових полисинаптичких путева. Ово се постиже учењем или увежбавањем нових покрета. Из наведеног, може се закључити да су спора влакна прилагођена сталној мишићној активности, какву захтевају моторни фактори статичка снага и равнотежа

Све димензије којима се одликују кошаркаши карактеришу следеће законитости:

Карактеристика механизма за регулацију кретања, а поготову механизма за структурирање кретања и механизма за регулацију интензитета ексцитације, јесте извођење моторичког задатка у кратком временском интервалу.

У моторичком смислу, ови механизми захтевају:

- испољавање велике мишићне силе у кратком времену (експлозивна снага),
- брзо извођење једноставних покрета (брзина),
- брзо извођење комплексних моторичких задатака (координација),

У физиолошком смислу, основна карактеристика кошаркаша је:

- скелетни мишићи су им састављени у већем проценту од брзих влакана, која су прилагођена брзим и веома снашним мишићним контракцијама,
- количина концентрације АТФ у мишићином влакну је довољна за извођење краткотрајних покрета,
- извор енергије који се користи за обнављање АТФ и тиме стварање могућности извођења мишићне контракције и до 10 секунди трајања, јесте супстанца која се зове фосфокреатин.

Брза мишићна влакна, која на основу изолованих механизма за регулацију кретања карактеришу кошаркаше, разликују се од спорих мишићних влакана по следећим одликама:

- већа су и намењена су за снажнију контракцију,
- изразито им је развијен саркоплазматски ретикулум за брзо ослобађање калцијумових јона, да би се иницирала мишићна контракција,
- поседују велике количине гликолитичких ензима, намењених за брзо ослобађање енергије гликолитичким процесом,
- имају мали број митохондрија,
- садрже моторне јединице које припадају већем броју моторних неурона слабије им је изражено снабдевање крвљу, због тога што је оксидативни метаболизам секундарног значаја, и ова мишићна влакна дају веома истанчане, префињене прецизне покрете костима за коју су везана. Све ово је вероватно условљено ендогеним, односно наследним факторима.

Резултати дискриминативне анализе моторичких способности показују да се испитиване групе фудбалерки и кошаркашица значајно разликују. Кооефицијент каноничке корелације износи .77 табела (42). Значајност ове дискриминације тестирана је помоћу Вилксове ламде (.39) и Бартлетовог теста ( $\chi^2=75.27$ ) и 12 степени слободе.

Добијени резултати пружају информације да између група постоје статистички значајне разлике, јер је сиг.(.00). Трансформацијом и кондензацијом варијабли у моторичком простору изолована је само једна дискриминативна функција која максимално сепарира групе фудбалерки и кошаркашица на основу дискриминативних коефицијената. Прва дискриминативна функција објашњава разлике са 100% интергрупног варијабилитета у моторичком простору примењених дискриминативних варијабли. Увидом у коефицијенте који детерминишу прву дискриминативну функцију може се запазити да она сепарира спортисте на основу тестова којима се процењује гипкост, експлозивност, репетитивна снага, равнотежа и издржљивост. На основу величине предзнака и пројекције



центроида на прву дискриминативну функцију моше се закључити да фудбалерке имају само бољу способност за одржавање равнотеже

Ово је и разумљиво собзиром да су фудбалерке нижег раста и такве грађе тела да лакше одржавају равнотежни положај са становишта биомеханике. На основу добијених резултата, могу се, извести следећи закључци:

- фудбалерке имају боље изграђене механизме за:

- синергијске регулације .

За успешно испољавање равнотеже, основна је функција мишића у којима преовладавају спора мишићна влакна. У физиолошком смислу, спора мишићна влакна су:

- мања влакна,

- инервисана тањим нервним влакнима,

- развијеног система крвних судова (да би обезбедили додатне количине кисеоника),

- са знатним бројем митохондрија (да би се обезбедио већи ниво оксидативног механизма),

- са већим количинама имоглобина и протеина који садржи гвожђе присуство имоглобина, спорим влакнима даје црвенкасту боју због чега су и добила име црвена мишићна влакна.

Црвена мишићна влакна су дужа, преовладавају у мишићима леђа, ногу и руку. Њихова контракција зависи од броја неурона који дају моторне јединице. Утицај контракције расте повећањем броја активних миофибрила, или активирањем нових полисинаптичких путева. Ово се постиже учењем или увежбавањем нових покрета. Из наведеног, може се закључити да су спора влакна прилагођена сталној мишићној активности, какву захтевају моторни фактори статичка снага и равнотежа.

Све димензије којима се одликују кошаркашице карактеришу следеће законитости:

Карактеристика механизма за регулацију кретања, а поготову механизма за структурирање кретања и механизма за регулацију интензитета ексцитације, јесте извођење моторичког задатка у кратком временском интервалу.

У моторичком смислу, ови механизми захтевају:

- испољавање велике мишићне силе у кратком времену (експлозивна снага),
- брзо извођење једноставних покрета (брзина),
- брзо извођење комплексних моторичких задатака (координација),

У физиолошком смислу, основна карактеристика кошаркашица је:

- скелетни мишићи су им састављени у већем проценту од брзих влакана, која су прилагођена брзим и веома снашним мишићним контракцијама,
- количина концентрације АТФ у мишичином влакну је довољна за извођење краткотрајних покрета,
- извор енергије који се користи за обнављање АТФ и тиме стварање могућности извођења мишићне контракције и до 10 секунди трајања, јесте супстанца која се зове фосфокреатин.

Брза мишићна влакна, која на основу изолованих механизма за регулацију кретања карактеришу кошаркашице, разликују се од спорих мишићних влакана по следећим одликама:

- већа су и намењена су за снажнију контракцију,
- изразито им је развијен саркоплазматски ретикулум за брзо ослобађање калцијумових јона, да би се иницирала мишићна контракција,
- поседују велике количине гликолитичких ензима, намењених за брзо ослобађање енергије гликолитичким процесом,

-имају мали број митохондрија,

- садрже моторне јединице које припадају већем броју моторних неурона слабије им је изражено снабдевање крвљу, због тога што је оксидативни метаболизам секундарног значаја, и

- ова мишићна влакна дају веома истанчане, префињене прецизне покрете костима за коју су везана.

Све ово је вероватно условљено ендогеним, односно наследним факторима.

## 9. ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА И МОГУЋНОСТ ГЕНЕРАЛИЗАЦИЈЕ

Фудбал и кошарка спадају у групу полиструктуралних спортова у којима доминирају ациклична кретања. За фудбал и кошарку су карактеристични разноликост и мноштво техничких елемената, тактика, покрети целог тела, променљива јачина и променљиви темпо. Циљ овог рада је био утврђивање структуре специфичних антрополошких димензија фудбалера и кошаркаша као и њихове разлике по спорту и полу.

### *9.1. Практична вредност истраживања*

Добијени резултати овог рада ће се користити у решавању теоријских проблема који се ослањају на потребе праксе. Вредност се може дефинисати на следећи начин:

1. Примењен узорак варијабли и узорак испитаника омогућиће коришћење у току селекције а посебно праве тренираности и такмичарске активности;
2. Добијени резултати претпостављају висок степен респектабилности будући да се до њих дошло савременим математичко-статичким методама;
3. Управо сагледана структура дела антрополошког статуса (морфолошког и моторичког) омогућиће и адекватније тренажне методе и рационалнију селекцију у избору фудбалера и кошаркаша;
4. Детекција разлике између психосоматских димензија на фудбалерима и кошаркашима указала је неопходност брижљиво диференцираног приступа фудбалу и кошарци.
5. Ово истраживање ауторитетом примењеног сета научних процедура у знатнијој мери детерминише адекватне потезе у селекцији фудбалера и кошаркаша (фудбалерки и кошаркашица).
6. Остварен увид у структуру и хијерархију моторичких способности које учествују у дефинисању одређеног степена такмичења омогућиће препознавање "модела" пре свега фудбалера и кошаркаша који припада у свом узрасту али и свим другим релевантним факторима који у томе учествују.

7. Резултати овог истраживања снагом ауторитета научности сугерирају фудбалерима и кошаркашима, тренерима у нивоу способности сразмерне рангу такмичења, да предузимају конкретне и адекватне стручне и пословне потезе сходно лествици на којој се налазе чиме ће клубови са више извесности можда да препознају своје такмичарске амбиције.

8. Добијени резултати омогућавају да се у спектру способности сви релативни фактори (од тренера до менаџера) фокусирају на рационалан скуп како општи тако и специфичних ситуационих способности са хијерархијски уређеним системом примерених нивоу такмичења.

9. Ови резултати храбре све већи број стручњака који брину о антрополошком статусу не само у селекцији већ и у процесу самог тренинга и такмичења обесхрабрујући још увек присутне тачке процене фактора који антиципирају одређени ниво спортског успеха. Ово истраживање је још један експериментални доказ о неопходности синтезе брижљиво бираних способности у простору морфологије и моторике, као битне претпоставке у спортском постигнућу.

## ***9.2 Могућност генерализације резултата***

Генерализација резултата добијених овим истраживањем могућа је првенствено на популацији фудбалера и кошаркаша као и на фудбалеркама и кошаркашицама из које је узорак извучен. Уз извесну опрезност, генерализација се може применити и на младе фудбалере и кошаркаше целе Републике Србије. Наравно таква екстензија резултата подразумева задржавање основних карактеристика дефинисаних узетом популацијом.

## LITERATURA.

1. Andrašić., S, Ujsasi., D, Orlić., D, Cvetković., M.:  
Relacije morfoloških karakteristika i preciznosti udarca po lopti nogom mladih fudbalera. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2015.
2. Ademović., M.:  
Transformacija morfoloških karakteristika pod uticajem programiranog rada kod učenika šesnaestogodišnjaka. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2013.
3. Anohin., P. K.:  
Teorija funkcionalnoj sistemi, Opšte voprosi fiziologičkih mehanizmov. Moskva: Nauka, 1970.
4. Antonijević., S.:  
Specifičnosti morfoloških karakteritika i motoričkih sposobnosti u odnosu na preferiranu granu sporta. Magistarski rad, Fakultet za sport i fizičko vaspitanje u Leposaviću, Univerzitet u Prištini, 2008.
5. Antonijević., S, Kocić., J.:  
Rezultati morfoloških karakteristika košarkaša i fudbalera dobijenih metodom diskriminativne analize. Fakultet pedagoških nauka u Jagodini. Univerzitet u Kragujevcu. Jagodina, 2013.
6. Bala., G.:  
Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija dece SAP Vojvodina, Novi Sad, Fakultet fizičke kulture ,1981.
7. Bajraović., I, Talović., M, Alić., H, Jelešković., E.:  
Nivo kvantitavnih promjena specifično-motoričih sposobnosti nogometaša pod uticajem situacionog treninga. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2008.
8. Bigović., M, Krsmanović.,B.:  
Motoričke sposobnosti učenika starih 10 godina. Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski maraton ,2005.
9. Bjelica., D, Petković., J.:

- Korelacije morfoloških karakteristika i sportskog dostignuća u karateu. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2012.
10. Bojić., I , Kocić., M., Milenković., D.:  
Razlike u nekim motoričkim sposobnostima između vrhunskih košarkaša i rukometaša. Univerzitet u Nišu, Fis komunikacije, 2007.
11. Badža., V, Sudar., D.:  
Uticaj trenažnog procesa na razvoj bazično motoričkih sposobnosti košarkaša pionirskog uzrasta. XLVIII Kongres Antropološkog društva Srbije, Prolom Banja, 2009.
12. Badža., V, Sudar., D.,:  
Efekat jednogodišnjeg trenažnog procesa na razvoj specifičnih motoričkih sposobnosti košarkaša pionirskog uzrasta. Glasnik antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2011.
13. Bajraović., I, Talović., M, Alić., H, Jelešković., E.:  
Nivo kvantitavnih promjena specifično-motoričkih sposobnosti nogometaša pod uticajem situacionog treninga. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2008.
14. Cvetković., M, Popović., B, Stupar., D, Spasić., A, Orlić.,D, Andrašić., S.:  
Morfolške karakteristike devojčica koje se bave modernim plesom uzrasta 7 -9 godina. Crnogorska Sportska akademija ,Sport Mont, 2014.
15. Cvetković., M.:  
Efekti aerobika u transformaciji karakteristika kod studenata Fakulteta fizičke kulture. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2009.
16. Doder., D, Savić., B, Vojinović., J.:  
Zdravstveni, morfološki i funkcionalni status nekih sportista Vojvodine. Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski marathon, 2008.
17. Elzner, B.:  
Uticaj nekih manifestnih i latentnih antropometrijskih i motoričkih varijabli na uspeh u igri fudbala, magistarski rad, Zagreb 1974.
18. Fratić., F, Starovlah., M.:  
Razlike u funkcionalnim i motoričkim sposobnostima između mladih fudbalera, košarkaša i odbojkaša. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2009.

19. Gadžić., A, Živanović., N, Milivojević., A.:  
Razlike u morfo-funkcionalnim karakteristikama među mladim fudbalerima prema poziciji u timu. Univerzitet u Nišu, Fis komunikacije, 2011.
20. Gredelj., M, Metikoš., D, Hošek., A, Momirović., K.:  
Model hijerarshijske strukture motoričkih sposobnosti. Rezultati dobijeni primjenom jednog neoklasičnog postupka za procenu latentnih dimenzija. Kineziologija, 1975, Vol. 5, br.1-2,
21. Gojković., G.:  
Efekti nastave fizičkog vaspitanja na motoričke sposobnosti učenika. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad,2009.
22. Gojković., G.:  
Razlike motoričkih sposobnosti u odnosu na pol učenica. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2010.
23. Hadžić., R, Mekić., M, Vujović., D.:  
Motoričke sposobnosti u predikciji dodavanja lopte kod košarkaša. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2014
24. Hadžić., R, Bjelica., D, Vujović., D, Popović., S.:  
Analiza usvojenosti tehnike osnovnog zaokreta u alpskom skijanju u odnosu na motoričke sposobnosti. Crnogorska Sportska akademija,Sport Mont, 2015.
25. Harman., H.:  
Modern faktor Analysis, 2nd edition. Chicago, The University of Chicago Press, 1964.
26. Halaši., S, Lepeš., J:  
Relacije telesne kompozicije i motoričkih sposobnosti kod dece uzrasta do 7 godina. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont ,2012.
27. Hošek., A.:  
Struktura motoričkog prostora i neki problemi povezani sa današnjim pokušajima određivanja strukture psihomotornih sposobnosti. Kineziologija, 1982, Vol.2, br.2,
28. Hošek-Momirović., A:  
Povezanost morfoloških taksona sa manifestnim i latentnim dimenzijama koordinacije, Kineziologija, 1981, Vol. br.4,
29. Javorac., D, Smajić., M, Molnar., S, Barašić Huba., A, Tomić., B, Staracenski., M, Marković., S.:



- Razlike u morfološkim karakteristikama između fudbalera pionira i učenika osnovnih škola. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Niš, 2015
30. Janković., A, Leontijević., B.:  
Relacije između motoričkih sposobnosti sa situaciono motoričkih trčanja fudbalera. Univerzitet u Nišu, Fis komunikacije, 2006.
31. Jakovljević., S, Karalejić., M.:  
Brzina i agilnost elitnih košarkašica. Zbornik 8 godišnje konferencije. Kondicijska priprema sportaša, 2010
32. Kahrović., I, Murić., B, Radenković., O.:  
Razlike u morfološkim karakteristikama između boksera i nesportista. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2011.
33. Kaiser., H. F.:  
The varimax criterion for analysis rotation in faktor analysis. Psychometrika, 23, 1958.
34. Kapiđić., A.:  
Razlike u morfološkim karakteristikama i situaciono motoričkim sposobnostima između nogometaša i nenogometaša. Univerzitet u Nišu, Fis komunikacije, 2007.
35. Kocić., J, Antonijević., S.:  
Rezultati motoričkih sposobnosti košarkaša i fudbalera dobijenih metodom diskriminativne analize. Fakultet pedagoških nauka u Jagodini. Univerzitet u Kragujevcu. Jagodina, 2013.
36. Kocić. J, Antonijević., S, :  
Struktura motoričkih sposobnosti košarkaša. Crnogorska Sportska Akademija, Sport Mont, 2013
37. Krsmanović., M, Krulanović., T, Krsmanović., T:  
Antropometrijski i funkcionalni status učenika s obzirom na nivo motoričke angažovanosti. Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski marathon, 2006
38. Kurelić., N, Stojanović., M, Šturm., J, Radojević., Đ, Viskiće-Štalec., N:  
Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine, 1975.
39. Kurelić., N, Momirović., K, Mraković., M, Šturm., J.:  
Struktura motoričkih sposobnosti i njihove relacije sa ostalim dimenzijama ličnosti, Kineziologija, 1979, Vol. 9, br. 1-2,

40. Ljubojević., M, Nikolić., B.:  
Antropometrijske karakteristike i motoričke sposobnosti mladih košarkaša Crne Gore.  
Crnogorska Sportska akademija. Podgorica ,Sport Mont ,2012.
41. Malacko., J, Fratić., F.:  
Antropološki kibernetički model motoričkog funkcionisanja. Zbornik radova  
Antropološkog kongresa u Baru. Novi Sad. Fakultet fizičke culture, 1996.
42. Marić., L, Grujić., S, Petković., V.:  
Razlike u motoričkoj sposobnosti učenika nakon prijemnog ispita na Vojnoj akademiji.  
Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski maraton, 2008.
43. Momirović., K.:  
Faktorska struktura antropometrijskih varijabli. Zagreb. Istitut za kineziologiju Visoke  
škole za fizičku kulturu, 1969.
44. Momirović., K i saradnici.:  
Kibernetički model motoričkih sposobnosti Beograd-Zagreb, VMA i Fakulteti za fizičku  
kulturu, 1985.
45. Momirović, K., Volf, B., & Popović, D.:  
Uvod u teoriju merenja i interne metrijske karakteristike kompozitnih mernih  
instrumenata (monografija). Priština: Fakultet za fizičku kulturu.1999.
46. Momirović, K., & Popović, D.:  
Konstrukcija i primena taksonomskih neuronskih mreža (monografija). Leposavić:  
Fakultet za fizičku kulturu.(2003).
47. Molnar., S, Popović., B, Smajić., M.:  
Relacije antropometrijskih karakteristika i specifičnih motoričkih dečaka u fudbalskoj  
školi. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2009.
48. Mladenović-Ćirić., I, Nikolić., M:  
Preventivni značaj razlika u antropometrijskim karakteristikama i funkcionalnim  
sposobnostima fudbalerki i košarkašica. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad,  
2009.
49. Metikoš., D, Gredelj., K, Momirović., K.:  
Sruktura motoričkih sposobnosti, Kineziologija, 1979, Vol. 9, br.1-2,

50. Muratović., A, Vujović., D, Bojanić., D, Georgijev., G.:  
Komparativna analiza rukometaša kadeta I mlađih kadeta u motoričkim i specifično motoričkim sposobnostima. Crnogorska Sportska akademija , Sport Mont, 2014
51. Murić., B, Kahrović., I, Radenković., O.:  
Razlike u motoričkim sposobnostima boksera i nesportista. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2011.
52. Muilaik., S.:  
The foundations of faktor analysis New York: Mc Graw-Hill, 1972.
53. Nejić., D, Stanković., R, Joksimović., A.:  
Razlike u prostoru morfoloških karakteristika kod odbojkaša i fudbalera. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2009.
54. Nikolić., D, Pavlović., Lj, Kocić., M, Golubović., M.:  
Razlike u prostoru morfoloških karakteristika kod košarkaša i rukometaša. Univerzitet u Nišu, Fis komunikacije, 2013
55. Nikitjuk., B. A.:  
Genetika i somatotip u sportu. Kineziologija, 1986, Vol. Br. 4,
56. Obradović., J, Kalentić., Ž.:  
Uticaj morfoloških karakteristika na motoričke sposobnosti studenata. Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski maraton, 2007.
57. Pavlović, R.:  
Relacije morfoloških dimenzija i nekih varijabli snage kod studenata. Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski maraton, 2005.
58. Pavlović., Lj, Nikolić., D, Živković., M, Berić., D.:  
Razlike u eksplozivnoj snazi između rukometaša i košarkaša. Univerzitet u Nišu, Fis komunikacije, 2013.
59. Pajić., Z, Gordašević., B, Ilić., J, Jakovljević., S, Preljević., A, Kostovski., Ž.:  
Relacije morfoloških karakteristika i perfomansi snage fudbalera i rukometaša pionirskog uzrasta. Zbornik radova sa IV međunarodnog simpozijuma, Sport Mont, Podgorica, 2011.
60. Popović., S, Molnar., S, Mašanović., M.:  
Razlike u nekim antropometrijskim karakteristikama mladih fudbalera i dečaka koji se ne bave sportom. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2010.

61. Popović, D.:  
Metodologija istraživanja u fizičkoj kulturi, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet, Niš, 1990.
62. Popović, D.:  
Programi i potprogrami za analizu kvantitativnih promena, Univerzitet u Prištini, Fakultet za fizičku kulturu, Priština, 1993.
63. Popović, D., Stanković, V., Grigoropoulos P.:  
Diskriminativna analiza motoričkih sposobnosti i morfoloških karakteristika perspektivnih košarkaša i rukometaša, VI letnja škola Pedagoga fizičke kulture Crne Gore, Risan, 1998.
64. Popović, D. & Simonović, M.:  
Psihologija sa psihologijom sporta, Leposavic, Univerzitet u Prištini, 2008.
65. Radosav, R.:  
Odabiranje dečaka za fudbal na osnovu longitudinalnog praćenja i usmeravanja razvoja bazičnih i specifičnih karakteristika i sposobnosti, doktorska disertacija, FFK, Novi Sad, 1990.
66. Smajić., M, Madić., D, Čokorilo., N, Milošević., Z, Obradović., B, Tomić., B.:  
Razlike u morfološkim karakteristikama fudbalera kategorije starijih pionira i kadeta. Glasnik Antropološkog društva Srbije , Niš, 2015
67. Selimović., I, Ejup., M.:  
Uticaj bazičnih motoričkih sposobnosti na rezultate vođenja lopte u nogometu. Crnogorska Sportska akademija, Podgorica, Sport Mont, 2011.
68. Stojanović., M, Momirović., K, Vukosavljević., R, Solarić., S.:  
Struktura antropometrijskih dimenzija, Kineziologija, 1975, Vol. 5, br 1-2,
69. Šabotić., B.:  
Kanoničke relacije između bazično-motoričkih i situaciono–motoričkih sposobnosti u sportskim igrama. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2013.
70. Tahiraj., E, Shatri., F, Grajevci., F:  
Antropometrijske i motoričke karakteristike igrača u odbojci i košarci. Crnogorska Sportska akademija, Sport Mont, 2011.

71. Tomić., B, Smajić., M, Kapidić., A, Radoman., M.:  
Morfološke karakteristike mladih fudbalera na osnovu igračke pozicije u timu. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2010.
72. Tomić., B, Smajić., M, Petrović., M.:  
Morfološki status fudbalera različitih igračkih pozicija. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Novi Sad, 2011.
73. Tomić., B, Smajić., M, Radoman., M., Vujović., P, Ivančić., G.:  
Komparativna analiza motoričkih sposobnosti obe generacije fudbalera. Antropološko društvo Srbije, Niš, 2012
74. Zrnević., N, Stojanović., J.:  
Morfološke karakteristike učenica mlađeg školskog uzrasta, Crnogorska Sportska akadeija, Sport Mont, 2010.
75. Zrnzević., N.:  
Transformacija motoričkih sposobnosti učenica pod uticajem nastave fizičkog vaspitanja. Univerzitet u Novom Sadu, Novosadski marathon, 2007.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а SONJA ANTONIJEVIĆ

број индекса \_\_\_\_\_

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

SPECIFIČNOSTI NEKIH ANTRPOLOŠKIH DIMENZIJA  
FUDBALERA I KOŠARKAŠA U ODNOSU NA POL

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

Sonja Antonijević

У Косовској Митровици, 02.02.2017

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Сонја Антонијевић

Број индекса \_\_\_\_\_

Студијски програм \_\_\_\_\_

Наслов рада SPECIFIČNOSTI NEKIH ANTROPOLOŠKIH DIMENZIJA  
FUDBALERA I KOŠARKAŠA U ODNOSU NAPOJL

Ментор PROF. DR. DRAGAN POPOVIĆ

Потписани/а Сонја Антонијевић

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици.

Потпис докторанда

Сонја Антонијевић

У Косовској Митровици, 02.02.2017

Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини, са привременим седиштем у Косовској Митровици унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Специфичности неких антрополошких димензија

FUDBALERA I NOŠARKAŠA U ODNOSU NA POL

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Приштини са привременим седиштем у Косовској Митровици могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

Соња Антонијевић

У Косовској Митровици, 02.02.2017