

**УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ – СКОПЈЕ
ФАКУЛТЕТ ЗА ФИЗИЧКА КУЛТУРА**

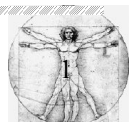
**УТВРДУВАЊЕ НА ОПТИМАЛНИ ПРОГРАМСКИ
МОДЕЛИ ЗА УЧЕЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ ОД
СПОРТСКИТЕ ИГРИ (КОШАРКА, ОДБОЈКА, ФУДБАЛ И
РАКОМЕТ)**

(СЕМИНАРСКА РАБОТА ПО ПРЕДМЕТОТ БИОМЕХАНИКА СО МОТОРИКА)

СТУДЕНТ:

АЛЕКСАНДАР АЦЕСКИ (Бр. Индекс 192)

ЈАНУАРИ 2005



1. ВОВЕД

Биомеханиката е наука која ги проучува законитостите на движењата кај живите организми. Познавајќи ги биомеханичките карактеристики на елементите од спортските игри (кошарка, одбојка, фудбал и ракомет) може да се утврди степенот на ангажираноста на поделни мускулни групи во изведувањето на движењата поединечно за секој елемент.

За да се формираат нови моторички навики имајќи ги во предвид педагошките принципи се повеќе се наложува потребата за порационален приод при нивното формирање. Поради тоа, редоследот на елементите кои се обучуваат треба да биде таков да овозможи најефикасен трансфер во процесот на учењето.

Од досегашните сознанија може да се изведе заклучок дека одредени механизми на централниот нервен систем, се одговорни за управување на моторните манифестации со иста биомеханичка структура додека за моторни манифестации со друга биомеханичка структура одговорни се други механизми.

Со оглед на неврофизиолошката регулација на биомеханичкиот изглед на движењето, а притоа имајќи ја во предвид ангажираноста на тие механизми, може да се одреди степенот на биомеханичката тежина и сложеност на моторните стереотипи.

Според тоа може да се направи оптимален редослед за учење на елементите од спортските игри, кој ќе најде своја примена во процесот на тренирањето и обучувањето во училиштата и клубовите.

Со цел за што поуспешно и побрзо формирање на моторните навики во процесот на обучување на спортските елементи се користат разни методско дидактички принципи. Еден од соновните принципи кон кои што мора да се придржуваат во процесот на формирањето на моторните навики е и принципот на постапност и стигматичност. За негова реализација треба да се изготват точни и оптимални програми да се употребат правилно изготвени методи и



методски постапки во работата и навреме да се увидат и отстранат слабостите во работата.

2. ДОСЕГАШНИ ИСТРАЖУВАЊА

Досегашните истражувања во врска биомеханичката оптималност на елементите од кошаркарската и одбојкарската игра се многубројни. Меѓу таквите истражувања се:

Туфекчиевски А. (1989) ја дефинирал биомеханичката структура на динамичките стереотипи од физичката култура каде воедно е утврдена и биомеханичката сродност на елементите од кошарката.

Клинчаров И., Анастасовски И., (1996) ја истражувале оптималноста на изборот на редоследот на изучување на некои елементи од основната техника на спортските игри, како и латентната биомеханичка структура и оптималната методска поставеност на група елементи со слична биомеханичка структура.

Клинчаров И. (1997) во својот труд како основна цел ја има поставено отврдувањето на оптималната методска поставеност на предвидените содржини од спортските игри во наставните планови на основното образование, според критериумот на соседна биомеханичка сличност на група спортски елементи, дефинирани во манифестен и латентен простор. Истражувана е оптималната методска поставеност на редоследот на обучување на групи елементи од спортските игри, дефинирани според критериумот на припадност во поделна спортска игра и според критериумот на сличност во биомеханичката структура на анализираните движечки манифестации.

Туфекчиевски А., Дуковски С., Ангеловски Д., Наумовски М., (1990) ја истражувале биомеханичката оптималност на еден модел за учење на елементите од кошарка т.е. истражувана е биомеханичката сличност меѓу одделни моторни структури, како и редоследот на нивното учење. Со помош на квалитативни биомеханички методи се анализирани 15 елементи од



кошаркарската техника и е заклучено дека тие биомеханички се хетерогено структурирани.

Анастасовски И., во својот магистерски труд извршил утврдување на оптималниот модел на елементите од кошарка кај учениците од VI-те одделенија.

Анастасовски И., во својата докторска дисертација извршил утврдување на оптимални модели за обучување на елементите од кошарка, опфатени во наставните планови за основното образование.

Миленкоски Ј., во својот труд извршил утврдување на оптимален модел за обучување на елементите според биомеханичката сличност од спортската игра одбојка предвидени со наставните планови за основното образование.

3. ПРЕДМЕТ И ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

3.1. Предмет на истражувањето

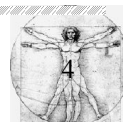
Предмет на ова истражување е проучувањето на биомеханичката и моторичката структура на динамичките стереотипи на елементи од спортските игри, кои најчесто се изучуваат на часот по физичко воспитание и за време на тренажниот процес во спортските клубови и оптималниот редослед на учење на елементите.

3.2. Цел на истражувањето

Основна цел на ова истражување е да се утврди биомеханичката оптималност на одредени елементи од спортските игри.

Конкретни цели на истражувањето се:

- да се утврди биомеханичката сличност помеѓу елементите,



- да се утврди степенот на биомеханичката хомогеност на елементите,
- да се утврди соседната биомеханичка сличност,
- да се утврди сличноста на еден елемент со сите други,
- да се утврди централната улога и значењето на елементите во процесот на учењето.

4. ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Врз основа на предметот на проучувањето во ова истражување се поставени следните хипотези:

X1 – Очекуваме дека првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра кошарка да биде најоптимален според критериумот на биомеханичка сличност на системот и соседната биомеханичка сличност.

X2 - Очекуваме дека првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра одбојка да биде најоптимален според критериумот на биомеханичка сличност на системот и соседна биомеханичка сличност.

X3 - Очекуваме дека првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра фудбал да биде најоптимален според критериумот на биомеханичка сличност на системот и соседна биомеханичка сличност.

X4 - Очекуваме дека првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра ракомет да биде најоптимален според критериумот на биомеханичка сличност на системот и соседна биомеханичка сличност



5. МЕТОД НА РАБОТА

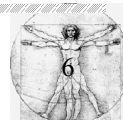
5.1. Примерок на елементи од кошарка

5.1.1. Прв модел на учење

1. Фаќање топка со двете раце (ФТДР)
2. Додавање топка од гради (ДТГ)
3. Додавање топка од подлога (ДТП)
4. Додавање топка над глава (ДТНГ)
5. Додавање на топката со една рака од рамо (ДТР)
6. Низок дриблинг (НД)
7. Висок дриблинг (ВД)
8. Пивот напред (ПНП)
9. Пивот назад (ПНЗ)
10. Шут на кош од двочекор (ШКД)
11. Скок шут (СШ)
12. Шут од место (ШМ)
13. Хорог шут (ХШ)
14. Странична блокада (СБ)
15. Вертикална блокада (ВБ)

5.1.2. Втор модел на учење

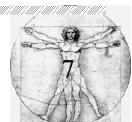
1. Фаќање топка со двете раце (ФТДР)
2. Додавање топка со една рака од рамо (ДТР)
3. Додавање топка над глава (ДТНГ)
4. Додавање топка од подлога (ДТП)
5. Додавање топка од гради (ДТГ)
6. Висок дриблинг (ВД)



7. Низок дриблинг (НД)
8. Пивот назад (ПНЗ)
9. Пивот напред (ПНП)
10. Хорог шут (ХШ)
11. Шут од место (ШМ)
12. Скок шут (СШ)
13. Скок на кош од двочекор (ШКД)
14. Вертикална блокада (ВБ)
15. Странична блокада (СБ)

5.1.3. Трет модел на учење

1. Пивот назад (ПНЗ)
2. Додавање топка со една рака од рамо (ДТР)
3. Скок шут (СШ)
4. Додавање топка од гради (ДТГ)
5. Висок дриблинг (ВД)
6. Станична блокада (СБ)
7. Додавање топка од подлога (ДТП)
8. Пивот напред (ПНП)
9. Вертикална блокада (ВБ)
10. Фаќање на топката до двете раце (ФТДР)
11. Додавање топка над глава (ДТНГ)
12. Хорог шут (ХШ)
13. Шут на кош од двочекор (ШКД)
14. Низок дриблинг (НД)
15. Шут од место (ШМ)



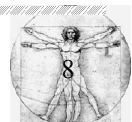
5.2. Примерок на елементи од одбојка

5.2.1. Прв модел на учење

1. Одбивање со прсти (ОП)
2. Одбивање со чекан (ОЧ)
3. Школски сервис (ШС)
4. Страничен сервис од долу (ССД)
5. Страничен сервис од горе (ССГ)
6. Тенис сервис (ТС)
7. Јапонски сервис (ЈС)
8. Смеч во сагитална рамнина (ССР)
9. Смеч во фронтална рамина (СФР)
10. Блокирање (БЛ)
11. Пласирање (ПЛ)
12. Попивка напред (ПН)
13. Попивка во страна (ПС)
14. Попивка назад (ПНЗ)

5.2.2. Втор модел на учење

1. Одбивање со чекан (ОЧ)
2. Одбивање со прсти (ОП)
3. Страничен сервис од горе (ССГ)
4. Страничен сервис од долу (ССД)
5. Школски сервис (ШС)
6. Јапонски сервис (ЈС)
7. Тенис сервис (ТН)
8. Смеч во фронтална рамнина (СФР)
9. Смеч во сагитална рамнина (ССР)



10. Пласирање (ПЛ)
11. Блокирање (БЛ)
12. Попивка назад (ПНЗ)
13. Попивка во страна (ПС)
14. Попивка напред (ПН)

5.2.3. Трет модел на учење

1. Смеч во фронтална рамина (СФР)
2. Школски сервис (ШС)
3. Попивка напред (ПН)
4. Блокирање (БЛ)
5. Страничен сервис од долу (ССД)
6. Попивка назад (ПНЗ)
7. Јапонски сервис (ЈС)
8. Пласирање (ПЛ)
9. Одбивање со чекан (ОЧ)
10. Тенис сервис (ТС)
11. Попивка во страна (ПС)
12. Смеч во сагитална рамнина (ССР)
13. Страничен сервис од горе (ССГ)
14. Одбивање со прсти (ОП)

5.3. Примерок на елементи од фудбал

5.3.1. Прв модел на учење

1. Додавање со внатрешниот дел на стапалото (ДВС)
2. Додавање со надворешниот дел на стапалото (ДНС)
3. Удар со горно-внатрешен дел на стапалото (УГВС)



4. Удар со горниот дел на стапалото (УГС)
5. Удар со горно-надворешниот дел на стапалото (УГНС)
6. Волеј удар во сагитална рамнина (ВУСР)
7. Волеј удар во хоризонтална рамнина (ВУХР)
8. Удар со врвот на стапалото (ВС)
9. Удар со пета (УП)
10. Удар со челото на главата (УЧГ)
11. Удар со темето на главата (УТГ)
12. Удар со глав во скок (УГСК)
13. Водење со горниот дел на стапалото (ВГС)
14. Примање со внатрешниот дел на стапалото (ПВС)
15. Примање со горниот дел на стапалото (ПГС)
16. Примање со натколеница (ПН)
17. Примање со гради (ПГ)
18. Фаќање ниски топки со претклон (ФНТП)
19. Фаќање високи топки (ФВТ)
20. Боксување топка со една рака (БТЕР)
21. Боксување топка со две раце (БТДР)

5.3.2. Втор модел на учење

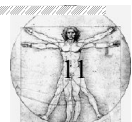
1. Додавање со надворешен дел на стапалото (ДНС)
2. Додавање со внатрешен дел на стапалото (ДВС)
3. Удар со горно-надворешниот дел на стапалото (УГНС)
4. Удар со горниот дел на стапалото (УГС)
5. Удар со горно-внатрешен дел на стапалото (УГВС)
6. Волеј удар во хоризонтална рамнина (ВУХР)
7. Волеј удар во сагитална рамнина (ВУСР)
8. Удар со пета (УП)
9. Удар со врвот на стапалото (УВС)



10. Удар со глав во скок (УГСК)
11. Удар со темето на главата (УТГ)
12. Удар со челото на главата (УЧГ)
13. Водење со горниот дел на стапалото (ВГС)
14. Примање со надколеница (ПН)
15. Примање со горниот дел на стапалото (ПГС)
16. Примање со внатрешниот дел на стапалото (ПВС)
17. Примање со гради (ПГ)
18. Фаќање високи топки (ФВТ)
19. Фаќање ниски топки со претклон (ФНТП)
20. Боксување топка со две раце (БТДР)
21. Боксување топка со една рака (БТЕР)

5.3.3. Трет модел на учење

1. Удар со горно-надворешниот дел на стапалото (УГНС)
2. Удар со пета (УП)
3. Водење со горниот дел на стапалото (ВГС)
4. Боксување топка со една рака (БТЕР)
5. Примање со надколеница (ПН)
6. Удар со глав во скок (УГСК)
7. Удар со врвот на стапалото (ВС)
8. Удар со горниот дел на стапалото (УГС)
9. Фаќање ниски топки со претклон (ФНТП)
10. Удар со челото на главата (УЧГ)
11. Боксување топка со две раце (БТДР)
12. Додавање со внатрешен дел на стапалото (ДВС)
13. Удар со горно-внатрешен дел на стапалото (УГВС)
14. Примање со горниот дел на стапалото (ПГС)
15. Волеј удар во сагитална рамнина (ВУСР)



16. Примање со внатрешниот дел на стапалото (ПВС)
17. Додавање со надворешен дел на стапалото (ДНС)
18. Волеј удар во хоризонтална рамнина (ВУХР)
19. Фаќање високи топки (ФВТ)
20. Удар со темето на главата (УТГ)
21. Удар со горно-внатрешниот дел на стапалото (УГВС)

5.4. Примерок на елементи од ракомет

5.4.1. Прв модел на учење

1. Шутирање седмерец (ШС)
2. Скок шут во далечина (СШД)
3. Скок шут во височина (СШВ)
4. Додавање топка (ДТ)
5. Примање топка (ПТ)
6. Водење топка (ВТ)
7. Шут во пречекор (ШП)
8. Пикерски шут (ПШ)
9. Ерет шут (ЕШ)
10. Лепеза (ЛЕ)
11. Одбивање на ниски топки со рака и нога (ОНРН)
12. Одбивање на средни топки со рака и нога (ОСРН)
13. Одбивање на топки одбиени од подлога (ОТОП)

5.4.2. Втор модел на учење

1. Шутирање седмерец (ШС)
2. Скок шут во височина (СШВ)
3. Скок шут во далечина (СШД)



4. Водење топка (ВТ)
5. Примање топка (ПТ)
6. Додавање топка (ДТ)
7. Лепеза (ЛЕ)
8. Ерет шут (ЕШ)
9. Пикерски шут (ПШ)
10. Шут во пречекор (ШП)
11. Одбивање на топки одбисени од подлога (ОТОП)
12. Одбивање на средни топки со рака и нога (ОСРН)
13. Одбивање на ниски топки со рака и нога (ОНРН)

5.4.3. Трет модел на учење

1. Шут во пречекор (ШП)
2. Додавање топка (ДТ)
3. Одбивање на топки одбисени од подлога (ОТОП)
4. Скок шут во далечина (СШД)
5. Лепеза (ЛЕ)
6. Водење топка (ВТ)
7. Шутирање седмерец (ШС)
8. Одбивање на ниски топки со рака и нога (ОНРН)
9. Примање топка (ПТ)
10. Пикерски шут (ПШ)
11. Одбивање на средни топки со рака и нога (ОСРН)
12. Скок шут во височина (СШВ)
13. Ерет шут (ЕШ)



5.5. Примерок на биомеханички варијабли

Секој елемент од спортските игри е дефиниран со биомеханички варијабли кои се одредени според биомеханичките карактеристики на движењата, а утврдувањето на тие карактеристики е извршено со методата на квалитативна биомеханичка анализа.

Биомеханичките варијабли се групирани во неколку целини со кои елементите од спортските игри се анализирани од повеќе аспекти.

Првата група варијабли е наменета за опишување на целта на изведување на самиот систем.

Втората група варијабли ги дефинира почетните и завршните положби на сите спортски елементи.

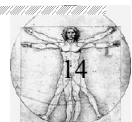
Третата група варијабли е наменета за опишување на функционално - анатомската структура на елементите. Оваа група на варијабли дава информации за:

- видот на мускулната контракција;
- видот на мускули кои пофункција се оптоварени;
- во кој зглоб се врши движењето;
- со кој мускулен потпор;
- симетричноста и асиметричноста при изведбата.

Четвртата група варијабли е наменета за опишување на механичката структура на елементите.

Биомеханичките карактеристики на елементите од кошарка се дефинирани со следните биомеханички варијабли:

1. Додавање (ДОДАВА)
2. Примање (ПРИМА)
3. Водење (ВОДИ)
4. Шутирање (ШУТ)



5. Одбивање (ОДБИ)
6. Почетна положба во паралелент став (ПППАРСТА)
7. Почетна положба во исчекор (ППИСЧЕК)
8. Почетна положба во ретрофлексija и абдукција на една рака (ППРФАБЕР)
9. Почетна положба во антефлексija и флексija во зглобот на лактото на двете раце (ППАФФЗЛДР)
10. Почетна положба во антефлексija и флексija во зглобот на лактото на двете раце без потпор (ППАФФЗЛДРБП)
11. Почетна положба во абдукција во зглобот на рамото и флексija во зглобот на лактото на едната рака со топка (ППАБФЕРТ)
12. Почетна положба во абдукција во зглобот на рамото и флексija во зглобот на лактото на двете раце со топка (ППАБФДРТ)
13. Завршна положба во паралелен став (ЗППАРСТА)
14. Завршна положба во дијагонален став (ЗППДИАСТА)
15. Завршна положба со доскок на една нога (ЗПДОСЕН)
16. Завршна положба со доскок на две нозе (ЗИДОСДН)
17. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор асиметрично (ККПФГСЗЦПА)
18. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор симетрично (ККПФГСЗЦПС)
19. Ексцентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб асиметрично (ЕКПФГСЗА)
20. Ексцентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб симетрично (ЕКПФГСЗС)
21. Изометриска контракција на дорзалните флексори во горниот скочен зглоб асиметрично (ИКДФГСЗА)
22. Изометриска контракција на дорзалните флексори во горниот скочен зглоб асиметрично (ИКДФГСЗА)



23. Изометриска контракција на флексорите во зглобт на коленото симетрично (ИКФЗКНА)
24. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на коленото со централен потпор асиметрично (ККФЗКНЦПА)
25. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на коленото симетрично (ИКЕЗКНС)
26. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен потпор асиметрично (ККЕЗКНППА)
27. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен симетрично (ККЕЗКППС)
28. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото асиметрично (ЕКЕЗКНА)
29. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото симетрично (ЕКЕЗКНС)
30. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на колкот асиметрично (ИКФЗККА)
31. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККФЗККЦПА)
32. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККЕЗККППА)
33. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со периферен потпор симетрично (ККЕЗККНОС)
34. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот асиметрично (ЕКЕЗККА)
35. Изометриска контракција на екстензорите на аддукторите во зглобот на колкот симетрично (ИКАДЗККС)
36. Концентрична контракција на внатрешните ротатори во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККВРЗККЦПА)
37. Концентрична контракција на внатрешните ротатори во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККВРЗККППА)



38. Концентрична контракција на надворешните ротатори во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККНРЗККЦПА)
39. Концентрична контракција на надворешните ротатори во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККПРЗККППА)
40. Изометриска контракција на флексорите во зглобовите од прстите на шаката симетрично (ИКФЗПШС)
41. Концентрична контракција на флексорите во зглобовите на прстите на шаката со централен потпор асиметрично (ККФЗПШЦПА)
42. Концентрична контракција на флексорите во зглобовите од прстите на шаката со централен потпор симетрично (ККФЗПШЦПС)
43. Изометриска контракција на екстензорите во зглобовите од прстите на шаката симетрично (ИКЕЗПШС)
44. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на шаката со централен потпор асиметрично (ККФЗШЦПА)
45. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на шаката со централен потпор симетрично (ККФЗШЦПС)
46. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на шаката симетрично (ИКЕЗШС)
47. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на лактото симетрично (ИКФЗЛС)
48. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на лактото со централен потпор асиметрично (ККФЗЛЦПА)
49. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на лактото со централен потпор симетрично (ККФЗЛЦПС)
50. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на лактото со централен потпор симетрично (ККЕЗЛЦПС)
51. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на лактот со централен потпор симетрично (ККЕЗЛЦПС)
52. Изометриска контракција на антефлексорите во зглобот а рамото симетрично (ИКАФЗРС)



53. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАФЗРЦПС)
54. Ексцентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото симетрично (ЕКАФЗРС)
55. Концентрична контракција на антеаддукторите од абдукција во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАНАДАБЗРЦПА)
56. Концентрична контракција на антеаддукторите од абдукција во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАНАДАБЗРЦОС)
57. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАБЗРЦПА)
58. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАБЗРЦПС)
59. Концентрична контракција на ретроабдукторите од антефлексija во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККРЕАБАФЗРЦПА)
60. Концентрична контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со периферен потпор (ККФРССГДПП)
61. Изометриска контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел (ИКЕРССГД)
62. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел без потпор (ККЕРССГДБП)
63. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со периферен потпор (ККЕРССГДПП)
64. Изометриска контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во вратниот дел (ИКЕРССВД)
65. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во вратниот дел со централен потпор (ККЕРСВДЦО)



66. Концентрична контракција на сукачите од 'рбетниот столб (ККСУКРС)
67. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на главата (ИКЕЗГ)
68. Отворен кинетички синџир со потпор (ОТКИСИПО)
69. Отворен кинетички синџир без потпор (ОТКИСИБПО)
70. Мала потпорна површина (МАЛПОТПОВ)
71. Голема потпорна површина (ГОЛПОТПОВ)
72. Без потпорна површина (БЕЗПОТПОВ)
73. Ниско ниво на тежиште на телото (НИСНИТТ)
74. Средно ниво на тежиште на телото (СРЕНИТТ)
75. Високо ниво на тежиште на телото (ВИСНИТТ)
76. Куса праволиниска траекторија на тежиштето на телото (КУСПРАТТТ)
77. Куса криволиниска траекторија на тежиштето на телото (КУСКРИТТТ)
78. Долга криволиниска траекторија на тежиштето на телото ДОЛКРИТТТ)
79. Максимална брзина на тежиштето на телото (МАКБРТТ)
80. Умерена брзина на тежиштето на телото (УМЕРТТ)
81. Максимално мускулно напрегање на агонистите на нозете (МАКМНАН)
82. Умерено мускулно напрегање на агонистите на рацете (УМЕМНАН)
83. Умерено максимално напрегање на агонистите на рацете (УМЕМНАР)
84. Замав со една нога како додаток на отскочниот импулс (ЗАМЕНДОДИМ)
85. Замав со две раце како додаток на отскочниот импулс (ЗАМДРДОДИМ)
86. Отскочен импулс со една нога (ОДИМЕН)



87. Отскочен импулс со две нозе (ОДИМДН)
88. Голем засук на трупот (ГОЛЗАСТ)
89. Мал засук на трупот (МАЛЗАСТ)
90. Параболична траекторија на тежиштето на телото (ПАРТРАТТ)
91. Вертикално подигнување на тежиштето на телото (ВЕРПОДТТ)
92. Движење во фронтална рамнина (ДВИФРОРАМ)
93. Движење во сагитална рамнина (ДВИСАГРАМ)
94. Движење во сагитална рамнина (ДВИХОРРАМ)

Биомеханичките карактеристики на елементите од одбојка се дефинирани со следните биомеханички варијабли:

1. Додавање (ДОДАВА)
2. Одбивање (ОДБИВА)
3. Сервирање (СЕРВИРА)
4. Смечирање (СМЕЧИРА)
5. Пласирање (ПЛАСИРА)
6. Блокирање (БЛОКИРА)
7. Почетна положба на во паралелен став (ПППАРСТА)
8. Почетна положба на дијагонален став (ППДИАСТА)
9. Почетна положба со флексија во 'рбетниот столб (ППФЛЕРБЕТ)
10. Почетна положба со екстензија во 'рбетниот столб (ППЕКСРБЕТ)
11. Почетна положба на двете раце во антефлексија (ППЛВЕРААФ)
12. Завршна положба во паралелен став (ЗППАРСТА)
13. Завршна положба во дијагонален став (ЗПДИАСТА)
14. Завршна положба на двете раце во антефлексија (ЗПДВЕРААФ)
15. Завршна положба во лежење (ЗПЛЕЖИ)
16. Изометриска контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб симетрично (ИКПФГСЗС)



17. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор асиметрично (ККПФГСЗЦПА)
18. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор симетрично (ККПФГСЗЦПС)
19. Ексцентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб симетрично (ЕКПФГСЗС)
20. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на коленото со централен потпор симетрично (ККФЗКНЦПС)
21. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на коленото симетрично (ИКЕЗКНС)
22. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен потпор симетрично (ККЕЗКНППС)
23. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото асиметрично (ЕКЕЗКНА)
24. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото симетрично (ЕКЕЗКНС)
25. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на колкот симетрично ИКЕЗККС)
26. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со периферен потпор симетрично (ККЕЗККППС)
27. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот асиметрично (ЕКЕЗККА)
28. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот симетрично (ЕКЕЗККС)
29. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на прстите од шаката симетрично (ИКФЗПШС)
30. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на прстите од шаката со централен потпор симетрично (ККФЗПШЦПС)
31. Ексцентрична контракција на флексорите во зглобот на прстите од шаката симетрично (ЕКФЗПШС)



32. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на прстите од шаката асиметрично (ИКЕЗПША)
33. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на шаката асиметрично (ИКФЗША)
34. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на шаката со централен потпор асиметрично (ККФЗШЦПА)
35. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на шепата со централен потпор симетрично (ККФЗШЦПС)
36. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на лактото асиметрично (ИКФЗЛА)
37. Изометриска контракција на флексорите во лакотот симетрично (ИКФЗЛС)
38. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на лакотот асиметрично (ИКЕЗЛА)
39. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на лактото симетрично (ИКЕЗЛС)
40. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на лактото со централен потпор асиметрично (КЕКЕЗЛППА)
41. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на лактото со централен потпор симетрично (ККЕЗЛЦПС)
42. Изометриска контракција на супинаторите во зглобот на лактото симетрично (ИКСЗЛС)
43. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАФЗРЦПА)
44. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАФЗРЦПС)
45. Концентрична контракција на ретрофлексорите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККРФЗРЦПА)
46. Концентрична контракција на ретрофлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККРФЗРЦПС)



47. Концентрична контракција на антеаддукторите од абдукција во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАНАДАБЗРЦПА)
48. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАБЗРЦПА)
49. Изометриска контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинскиот-градниот дел (ИКФРССГД)
50. Концентрична контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел (ИКЕРССГД)
51. Изометриска контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел (ИКЕРССГД)
52. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со периферен потпор (ККЕРССГДПП)
53. Концентрична контракција на латерофлексорите од 'рбетниот столб во слабинскиот дел со периферен потпор (ККЛФРССДПП)
54. Ексцентрична контракција на латерофлексорите од 'рбетниот столб во слабинскиот дел (ЕКЛФРССД)
55. Изометриска контракција на флексорите од 'рбетниот столб во вратниот дел (ИКФРСВД)
56. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во вратниот дел со централен потпор (ККЕРСВДЦП)
57. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на главата (ИКЕЗГ)
58. Замав со една рака (ЗАМЕДРА)
59. Замав со две раце како додаток на отскочниот импулс (ЗАМДВРАДОИ)
60. Голема потпорна површина на телото (ГОЛПОТПОВ)
61. Без потпорна површина на телото (БЕЗПОТПОВ)
62. Залет со умерен интензитет (ЗАЛУМИН)
63. Високо ниво на тежиште на телото (ВИСНИТЕ)



64. Средно нови на тежиштето на телото (СРЕНИТТ)
65. Ниско ниво на тежиштето на телото (НИСНИТТ)
66. Затворен кинетички синџир – нога, карлица, нога (ЗАКИСИНКН)
67. Отворен кинетички синџир – без потпор (ОТКИСИБЕП)
68. Отскочен импулс со две нозе (ОДИМДВНО)
69. Отскочен импулс со една нога (ОДИМЕДНО)
70. Судар на топката и замавната рака со максимална брзина (СУДТЗРМАБР)
71. Судар на топката и замавната рака со умерена брзина (СУДТЗРУМБР)
72. Долга траекторија на ударната површина (ДОЛТРАУДПО)
73. Куса траекторија на ударната површина (КУСТРАУДПО)
74. Еднакво дејство на двата споја (ПОДДЕЈДП)
75. Мал замав на раката (МАЛЗАМРА)
76. Голем замав на раката (ГОЛЗАМРА)
77. Мала амплитуда во зглобот на рамото во сагитална рамнина (МАЛАМЗРСР)
78. Средна амплитуда во зглобот на рамото во сагитална рамнина (СРЕАМЗРСР)
79. Голема амплитуда во зглобот на рамото во сагитална рамнина (ГОЛАМЗРСР)
80. Движење во сагитална рамнина (ДВИСАГРАМ)
81. Движење во фронтална рамнина (ДВИФРОРАМ)

Биомеханичките карактеристики на елементите од фудбал се дефинирани со следните биомеханички варијабли:

1. Додавање (ДОДАВА)
2. Примање (ПРИМА)
3. Удирање (ДИРА)



4. Водење (ВОДИ)
5. Фаќање (ФАЌА)
6. Бокување (БОКС)
7. Почетна положба во паралелен став на нозете (ПППАРСТАНО)
8. Почетна положба во дијагонален став на нозете (ПППДИАСТАНО)
9. Почетна положба со мала флексија во 'рбетниот столб (ППФЛЕРБЕТ)
10. Почетна положба во екстензија во 'рбетниот столб (ППЕКСРБЕТ)
11. Почетна положба на замавната нога во екстензија во зглобот на колкот и плантарна флексија во горниот скочен зглоб (ППЗНЕЗККПФ)
12. Завршна положба со екстензија во 'рбетниот столб (ЗПЕКСРБЕТ)
13. Заврна положба во флексија во 'рбетниот столб (ЗПФЛРБЕТ)
14. Завршна положба на замавната нога во внатрешна ротација во зглобот на колкот и мала флексија во зглобот на коленото од стојната нога (ЗПЗНВРКФКСТ)
15. Завршна положба на замавната нога во флексија во зглобот на колкот и плантарна флексија во горниот скочен зглоб, а со мала флексија во зглобот на коленото од стојната нога (ЗПЗНФКПФФС)
16. Завршна положба во паралелен став на нозете (ЗППАРСТАНО)
17. Изометриска контракција на абдукторите во долниот скочен зглоб асиметрично (ИКАБДСЗА)
18. Изометриска контракција на абдукторите во долниот скочен зглоб асиметрично (ИКАБДСЗА)
19. Изометриска контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб асиметрично (ИКПФГСЗА)
20. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор асиметрично (ККПФГСЗЦПА)
21. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор симетрично (ККПФГСЗЦПС)



22. Ексцентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб симетрично (ЕКПФГСЗС)
23. Изометриска контракција на дорзалните флексори во горниот скочен зглоб асиметрично ИКДФГСЗА)
24. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на коленото асиметрично (ИКФЗКНА)
25. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на коленото со централен потпор асиметрично (ККФЗКНЦПА)
26. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на коленото асиметрично (ИКЕЗКНА)
27. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на коленото симетрично (ИКЕЗКНС)
28. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со централен потпор асиметрично (ККЕЗКНЦПА)
29. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со централен потпор симетрично (ККЕЗКНППС)
30. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен потпор симетрично (ККЕЗКНППС)
31. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото асиметрично (ЕКЕЗКНА)
32. Изометриска контракција на внатрешните ротатори во зглобот на коленото асиметрично (ИКВРЗКНА)
33. Концентрична контракција на внатрешните ротатори во зглобот на коленото со централен потпор асиметрично (ККВРЗКНЦПА)
34. Изометриска контракција на надворешните ротатори во зглобот на коленото асиметрично (ИКНРЗКНА)
35. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККФЗККЦПА)
36. Ексцентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот асиметрично (ЕКФЗККА)



37. Ексцентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот симетрично (ЕКФЗККС)
38. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на колкот асиметрично (ИКЕЗККА)
39. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на колкот симетрично (ИКЕЗККС)
40. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККЕЗККЦПА)
41. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со централен потпор симетрично (ККЕЗККЦПС)
42. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККЕЗККППА)
43. Концентрична контракција на аддукторите во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККАДЗККЦПА)
44. Ексцентрична контракција на аддукторите во зглобот на колкот асиметрично (ЕКАДЗККА)
45. Изометриска контракција на абдукторите во зглобот на колкот асиметрично (ИКАБЗККА)
46. Концентрична контракција на внатрешните ротатори во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККВРЗККППА)
47. Изометриска контракција на надворешните ротатори во зглобот на колкот асиметрично (ИКНРЗККА)
48. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на прстите од шаката симетрично (ИКФЗПШС)
49. Ексцентрична контракција на флексорите во зглобот на прстите од шаката симетрично (ЕКФЗПШС)
50. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАФЗРЦПА)
51. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАФЗРЦПС)



52. Изометриска контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел (ИКФРССГД)
53. Концентрична контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со прериферен потпор (ККФРССГДПП)
54. Изометриска контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел (ИКЕРССГД)
55. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со периферен потпор (ККЕРССГДПП)
56. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во вратниот дел со централен потпор (ККЕРСВДЦП)
57. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во вратниот дел со централен потпор (ККЕРСВДЦП)
58. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на главата со централен потпор (ККФЗГЦП)
59. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на главата со централен потпор (ККЕЗГЦП)
60. Затворен кинетички синџир – нога, карлица, нога (ЗАКИСИНКН)
61. Отворен кинетички синџир – нога, труп, глава (ОТКИСИНТГ)
62. Движење во сагитална рамнина (ДВИСАГРАМ)
63. Движење во фронтална рамнина (ДВИФРОРАМ)
64. Движење во хоризонтална рамнина (ДВИХОРРАМ)
65. Куса траекторија на тежиштето на телото (КУСТРАТТ)
66. Високо подигнато тежиште на телото (ВИСПОДТТ)
67. Мала потпорна површина на телото (МАЛПОТПОВ)
68. Голема потпорна површина на телото (ГОЛПОТПОВ)
69. Без потпорна површина на телото (БЕЗПОТПОВ)
70. Куса траекторија на ударната површина (КУСТРАУДПО)
71. Долга траекторија на ударната површина (ДОЛТРАУДПО)
72. Судар помеѓу топката и ударната површина со максимална брзина (СУДТУПМАКБ)



73. Судар помеѓу топката и ударната површина со умерена брзина (СУДТУПУМЕБ)
74. Забрзување на движењето (ЗАБДВИ)
75. Забавување на движењето (ЗАБДВИ)
76. Отскочен импулс со една нога (ОДИМЕДНО)
77. Отскочен импулс со две нозе (ОДИМДВНО)
78. Замав со една нога како додаток на отскочниот импулс (ЗАМЕДНОДИО)
79. Замав со две раце како додаток на отскочниот импулс (ЗАМДВРАДОИ)
80. Подеднакво дејство на двата споја (ПОДДЕЈДП)
81. Мал замав на ударната површина (МАЛЗАПУМ)
82. Голем замав на ударната површина (ГОЛЗАМУП)

Биомеханичките карактеристики на елементите од ракомет се дефинирани со следните биомеханички варијабли:

1. Додавање (ДОДАВА)
2. Примање (ПРИМА)
3. Водење (ВОДИ)
4. Шутирање (ШУТ)
5. Одбивање (ОДБИ)
6. Почетна положба во дијагонален став (ППДИАСТА)
7. Почетна положба во ретрофлексija и абдукција на една рака (ППРФАБЕР)
8. Почетна положба во ретрофлексija и абдукција на една рака без потпор (ППРФАБЕРБП)
9. Почетна положба во антефлексija и флексija во зглобот на лактото на двете раце (ППАНФЗЛДР)



10. Почетна положба во абдукција во зглобот на рамото и флексија во зглобот на лактото на едната рака со топка (ППАБФЕРТ)
11. Завршна положба во паралелен став (ЗППАРСТА)
12. Завршна положба во дијагонален став (ЗПДИАСТА)
13. Завршна положба во доскок на едан нога (ЗПДЕНОГ)
14. Завршна положба во лежење на стомак (ЗПЛЕЖСТО)
15. Завршна положба во лежење на страна (ЗПЛЕЖСТР)
16. Завршна положба во одножување на една нога (ЗПОЕНОГ)
17. Завршна положба во доскок на две нозе (ЗПЗЗНОГ)
18. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор асиметрично (ККПФГСЗЦПА)
19. Концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор симетрично (ККПФГСЗЦПС)
20. Изометриска контракција на дорзалните флексори во горниот скочен зглоб асиметрично (ИКДФГСЗА)
21. Изометриска контракција на дорзалните флексори во горниот скочен зглоб симетрично (ИКДФГСЗС)
22. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на коленото асиметрично (ИКФЗКНА)
23. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на коленото асиметрично (ИКФЗКНА)
24. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на коленото симетрично (ИКЕЗКНС)
25. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен потпор асиметрично (ККЕЗКНППА)
26. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен потпор симетрично (ККЕЗКНППС)
27. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото асиметрично (ЕКЕЗКНА)



28. Изометриска контракција на надворешните ротатори во зглобот на коленото асиметрично (ИКНРЗКНА)
29. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на колкот асиметрично (ИКФЗККА)
30. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККФЗКЕЦПА)
31. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот без потпор симетрично (ККФЗККБОС)
32. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККФЗККППА)
33. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККЕЗККППА)
34. Ексцентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот асиметрично (ЕКЕЗККА)
35. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на колкот со централен потпор асиметрично (ККАБЗККЦПА)
36. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на колкот со централен потпор симетрично (ККАБЗККЦПС)
37. Концентрична контракција на внатрешните ротатори во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККВРЗККППА)
38. Концентрична контракција на надворешните ротатори во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККНРЗККЦПА)
39. Концентрична контракција на надворешните ротатори во зглобот на колкот со периферен потпор асиметрично (ККНРЗККППА)
40. Изометриска контракција на флексорите во зглобот од прстите на шаката асиметрично (ИКФЗПША)
41. Концентрична контракција на флексорите во зглобот од прстите на шаката со централен потпор асиметрично (ККФЗПШЦПА)
42. Изометриска контракција на екстензорите во зглобовите од прстите на шаката асиметрично (ИКЕЗПША)



43. Изометриска контракција на екстензорите во зглобовите од прстите на шаката симетрично (ИКЕЗПШС)
44. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на шаката со централен потпор асиметрично (ККФЗШПА)
45. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на шаката асиметрично (ИКЕЗША)
46. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на шаката симетрично (ИКЕЗШС)
47. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на лактото асиметрично (ИКФЗЛА)
48. Изометриска контракција на флексорите во зглобот на лактото симетрично (ИКФЗЛС)
49. Концентрична контракција на флексорите во зглобот на лактото со централен потпор симетрично (ККФЗЛЦПС)
50. Концентрична контракција на екстензорите во зглобот на лактото со централен потпор асиметрично (ККЕЗЛЦПА)
51. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАФЗРЦПА)
52. Концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАФРЦПС)
53. Ексцентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото симетрично (ЕКАФЗРС)
54. Концентрична контракција на ретрофлексорите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККРФЗРЦПА)
55. Концентрична контракција на антеаддукторите од абдукција во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАНАДАБЗРЦПА)
56. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККАБЗРЦПА)



57. Концентрична контракција на абдукторите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично (ККАБЗРЦПА)
58. Концентрична контракција на ретроабдукторите од антефлексija во зглобот на рамото со централен потпор асиметрично (ККРЕАБАФЗРЦПА)
59. Концентрична контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел без потпор (ККЕРССГДБП)
60. Концентрична контракција на флексорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со периферен потпор (ККФРСГДБП)
61. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел без потпор (ККЕРССГДБП)
62. Концентрична контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во слабинско-градниот дел со периферен потпор (ККЕРССГДПП)
63. Изометриска контракција на екстензорите од 'рбетниот столб во вратниот дел (ИКЕРСВД)
64. Концентрична контракција на сукачите од 'рбетниот столб (ККСУКРС)
65. Изометриска контракција на екстензорите во зглобот на главата (ИКЕЗГ)
66. Отворен кинетички синџир – потпор на едната нога (ОТКИСИПЕН)
67. Затворен кинетички синџир – нога, карлица, нога (ЗАКИСИНКН)
68. Отворен кинетички синџир – без потпор (ОТИСИБП)
69. Мала потпорна површина (МАЛПОТПОВ)
70. Голема потпорна површина (ГОЛПОТПОВ)
71. Без потпорна површина (БЕЗПОТПОВ)
72. Средно ниво на тежиштето на телото (СРЕНИВТТ)
73. Високо ниво на тежиштето на телото (ВИСНИВТТ)
74. Куса праволиниска траекторија на тежиштето на телото (КУСТРАТТТ)



75. Долга праволиниска траекторија на тежиштето на телото (ДОЛТРАТТТ)
76. Максимална брзина на тежиштето на телото (МАКБРТТ)
77. Умерена брзина на тежиштето на телото (УМЕБРТТ)
78. Максимално мускулно напрегање на агонистите на нозете (МАКМНАН)
79. Умерено мускулно напрегање на агонистите на нозете (УМЕМНАН)
80. Максимално мускулно напрегање на агонистите на рацете (МАКМНАР)
81. Умерено мускулно напрегање на агонистите на рацете (УМЕМНАР)
82. Отскочен импулс со една нога (ОДИМЕН)
83. Отскочен импулс со две нозе (ОДИМДН)
84. Голем засук на трупот (ГОЛЗАСТ)
85. Мал засук на трупот (МАЛЗАСТ)
86. Параболична траекторија на тежиштето на телото (ПАРТРАТТ)
87. Вертикално подигнување на тежиштето на телото (ВЕРПОДТТ)
88. Движење во фронтална рамнина (ДВИФРОРАМ)
89. Движење во сагитална рамнина (ДВИСАГРАМ)
90. Движење во хоризонтална рамнина (СВИХОРРАМ)

V.6 Обработка на податоците

Примерокот на елементите од спортските игри е анализиран со методата на квалитативна биомеханичка анализа, а резултатите се дадени во бинарна матрица со симболи 1 и 0, каде по хоризонтала се поставени елементите од спортските игри, а по вертикала варијаблите.

Добиените податоци од биомеханичката анализа на елементите се обработени со повеќе математички операции дефинирани со алгоритамот “АЛПРОБИ”. Најнапред е формирана појдовна бинарна матрица со основни биомеханички карактеристики на движењата. Од оваа матрица се добива



симетрична матрица на нормирани мерки на биомеханичка сличност и се одредуваат сите други параметри за биомеханичката структура на моделот.

Првиот параметар дава информација за коефициентот на биомеханичката сличност на целиот систем. Овој коефициент кој е нормиран од 0-1 укажува за степенот на хомогеноста на елементите.

Вториот параметар е наменет за утврдување на соседната биомеханичка сличност на елементите. Овој коефициент е значаен за утврдување на степенот на оптималноста за редоследот на учење.

Третиот параметар укажува на поврзаноста на еден елемент со сите други. Со овој коефициент е утврдено примарното значење на одделни елементи во целиот систем, односно централната улога на одредени елементи во процесот на учење.

VI. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултатите од биомеханичката сличност се дадени во табелите 1,2,3,4, а нормираните мерки на сличност заедно со коефициентите за целосна биомеханичка сличност на елементите во моделите, коефициентите за соседна сличност и коефициентите за силата на поврзаност на еден елемент со сите други во табелите 5,6,7,8.

Од нормираните мерки на сличност кај спортската игра кошарка може да се констатира дека најголема биомеханичка сродност е присутна меѓу елементите додавање на топка од гради и додавање на топка од подлога која изнесува 100%, потоа нешто помала сличност се забележува помеѓу низок дриблинг и висок дриблинг која изнесува 95%. Исто така голема сродност се за потоа нешто помала сличност е утврдена и меѓу додавање на топка од гради и додавање на топка над глава, како и додавање на топка од подлога и додавање на топка над глава која изнесува 85%. Најмала биомеханичка сличност е дефинирана меѓу хорог шут и вертикална блокада со 0%.



Коефициентот на биомеханичката сличност на сите елементи од кошарка, дадени во сите три модели изнесува .34. Тоа значи дека елементите од кошарката имаат поизразена хетерогена биомеханичка структура. Од аспект на методиката, овој податок укажува дека во процесот на учење не може да се очекува ефикасен трансфер.

Коефициентот на соседната биомеханичка сличност кај сите елементи, дадени по определен редослед во првиот модел изнесува .54 во вториот .52 додека во третиот .33. Овој податок зборува дека редоследот на учење на спортските елементи од кошаркарската игра според првиот модел е релативно оптимален.

Врз основа на вредностите на за сила на биомеханичката поврзаност на еден елемент со сите други во моделот, може да се констатира дека централно значење во процесот на учење во спортската техника од кошарка имаат елементите: додавање на топка од гради (.42), додавање на топка од подлога (.42), додавање на топка над глава (.42) и додавање на топка со една рака од рамо (.41).

Врз основа на резултатите од истражувањето кај спортската игра одбојка може да се констатира дека најголема биомеханичка сродност е присутна меѓу елементите смеч во сагитална рамнина и смеч во фронтална рамнина која изнесува 86%. Нешто помала сличност се јавува меѓу тенис сервис и јапонски сервис која изнесува 85%. Најмала биомеханичка сличност е дефинирана меѓустраничен сервис од горе и попивка напред која изнесува 4%.

Коефициентот на биомеханичката сличност на сите елементи од одбојка, дадени во сите три модели изнесува .33. Тоа укажува дека елементите имаат поизразена хетерогена биомеханичка структура. Од аспект на методиката, тоа ни кажува дека во процесот на учење не може да се очекува ефикасен трансфер.

Коефициентот на соседната биомеханичка сличност кај сите елементи, дадени по определен редослед во првиот и во вториот модел изнесува .59, додека во третиот .24. Овој податок зборува дека редоследот на учење на



спортските елементи од одбојкарската игра според првиот модел е релативно оптимален.

Врз основа на вредностите за сила на биомеханичка поврзаност на еден елемент со сите други во моделот, може да се констатира дека централно место во процесот на учење во спортската техника одбојка имаат елементите: тенис сервис (.37), одбивање со чекан (.36), одбивање со прсти (.35), школки сервис (.35), јапонски сервис (.35) и смеч во сагитална рамнина.

Врз основа на резултатите од истражувањето кај спортската игра фудбал може да се констатира дека најголема биомеханичка сличност се сретнува кај елементите удар со горниот дел на стапалото и удар со горно-надворешниот дел на стапалото која изнесува 100%. Нешто помала сродност се јавува меѓу удар со горно-внатрешниот дел на стапалото и удар со горно-надворешниот дел на стапалото која изнесува 91%, и волеј удар во сагитална рамнина и удар со врвот на стапалото која изнесува 88%, како и меѓу елементите удар со горниот дел на стапалото и удар со врвот на стапалото со 88%. Најмала биомеханичка сличност се забележува меѓу елементите волеј удар во хоризонтална рамнина и фаќање високи топки која изнесува 10% како и меѓу волеј удар во сагитална рамнина и фаќање високи топки со 10%.

Коефициентот на биомеханичката сличност на сите елементи од фудбал, во сите три модели изнасува .44. Тоа значи дека елементите од кошарката имаат поизразена хетерогена биомеханичка структура. Од аспект на методиката, овој податок укажува дека во процесот на учење не може да се очекува ефикасен трансфер.

Коефициентот на соседната биомеханичка сличност кај сите елементи, дадени по определен редослед во првиот модел изнесува .65 во вториот .62 додека во третиот .43. Овој податок зборува дека редоследот на учење на спортските елементи од фудбал според првиот модел е релативно оптимален.

Врз основа на вредностите за сила на биомеханичка поврзаност на еден елемент со сите други во моделот, може да се констатира дека централно место во процесот на учење во спортската техника фудбал имаат елементите: Удар со



врвот на стапалото (.56), додавање со надворешниот дел на стапалото (.52), водење со горниот дел на стапалото (.53), удар со горниот дел на стапалото (.52) и волеј удар во сагитална рамнина (.52).

Резултатите од нормираните мерки на сличност кај спортската игра ракомет може да се констатира дека најголема биомеханичка сличност се јавува кај елементите скок шут во далечина и скок шут во височина која изнесува 89%. Нешто помала сродност се јавува меѓу елементите одбивање на ниски топки со рака и нога и одбивање на топки одбиени од подлога која изнесува 88%. Најмала биомеханичка сличност се јаува меѓу елементите скок шут во далечина и одбивање на топки одбиени од подлога како и меѓу скок шут во далечина и одбивање на топки одбиени од подлога која изнесува 0%.

Коефициентите на биомеханичката сличност на сите елементи од ракомет, дадени во сите три модели изнесува .31. Тоа значи дека елементите од ракометната игра имаат поизразена хетерогена биомеханичка структура. Од аспект на методиката, овој податок укажува дека во процесот на учење не може да се очекува ефикасен трансфер.

Коефициентот на соседната биомеханичка сличност на сите елементи од ракомет, дадени по определен редослед во првиот модел изнесува .54, во вториот .50 додека во третиот .24. Овој податок зборува дека редоследот на учење на спортските елементи од ракомет според првиот модел е релативно оптимален.

Врз основа на вредностите за сила на биомеханичката поврзаност на еден елемент со сите други во моделот, може да се констатира дека централно значење бо процесот на спортската техника од ракомет имаат елементите: шутирање седмерец (.40), пикерски шут (.37), скок шут во далечина (.36), шут со пречекор (.36), ерет шут (.36).

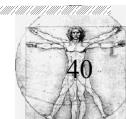


Табела 3 Биомеханички карактеристики на моторните стереотипи од фудбал

ВАРИЈАБЛИ	1	10	20	30	40	50	60	70	82
1. ДВС	100000010010000001000000010100000110010000101100001010000001100101000101100000010								
2. НДС	1000000110100100100000000101000100100100001010000001010000001100101000101100000010								
3. УГВС	0010000100100100010000000101000010100100001011000000100000001100101000110100000001								
4. УГС	001000011010101000100000010100000010010000010000000100000001100101001010100000001								
5. УГНС	0010000110100100100000000101000000100100001011000000100000001100101000110100000001								
6. ВУСР	001000011010101000100000010100000010010000010000000100000001100101001010100000001								
7. ВУХР	001000010000001000100000000100000010000000001100000010000000100110101110101000101								
8. УВС	001000011010001000100000010100000010010000010000001010000001100101001010100000011								
9. УП	00100010011000000000010110000000000101000010000001010000001100101001001100000001								
10. УЧГ	00100010010010001								
11. УТГ	001000101001001010110100100101001100001010								
12. УГСК	0010000101001000000010000000100000000010100000000000101000001100110010110100100110								
13. ВГС	0001000110100010001000000001000000100000000010000001010000001100101000101100000010								
14. ПВС	0100001000100000010000000100000001100010100011010000101000001100101000101010000010								
15. ПГС	0100001000100010001000010100001000010100000010000001010000001100101000101010000010								
16. ПН	0100001010100000000000000100000000010100000010000001010000001100101001001010000010								
17. ПГ	010000100101000100000100001000000000101001000000010100101101001010000000000000000010								
18. ФНТП	0000101000001001000001000010000000000010000000011010100000010100100100101010000010								
19. ФВТ	0000101001000001000001001011010000010110100100101010000010								
20. БТЕР	0000010110000000000100000000010000000000010010000100010000001110100000110101000001101010010								
21. БТДР	0000010110000000000010000000010000000000010010000010010000001110100010110101010010								

Табела 4 Биомеханички карактеристики на моторните стереотипи од ракомет

ВАРИЈАБЛИ	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1. ШС	000101100101000001100111101011001100100110010000010000100101011111001001010010110000100010									
2. СШД	0001000100001000010001101000110010000001100100000100001001101001000100101001010101010010									
3. СШВ	00010001000010000100010000000100100000011001000001000010011010010001001011010101010101010									
4. ДТ	1000010001010000001000000101000000000000011001000001001010010001010100100101010000100010									
5. ПТ	01000100101000000110000010100000000000010000000010010000000000001000101010010101000000010									
6. ВТ	0010000000000000010000001000000000000000100100000100000000000000000000000000000000000010010010010101000100010									
7. ШП	000100100000000001000000101000010100000110010000011001000001011011001000100100010000100010									
8. ПШ	00010010000001000100010010001000100011110010000011001000001011111001000100101010001000010									
9. ЕШ	000100010000101001000100100010001000000110010000011001000010101110100010000101010101010110									
10. ЛЕ	000010000010000010101001010000100001000000100101000000001000000000010010100001010010010110									
11. ОНРН	0000100000000000000100000010000000000010010010100000000100000000000100100000100000000100									
12. ОСРН	000010000000000100010000001101000010001001001010000000010000000001001100000000101000000100									
13. ОТОП	000010000000000000010000001000000000001001001010000000010000000000100000000000101000000100									



Табела 5 Нормирани мерки на биомеханичка сличност меѓу елементите од кошарка, коефициенти на сила на поврзаност на еден елемент со сите други (во главната дијагонала), коефициент на биомеханичка сличност на целиот систем на елементи (КБСЦ) и коефициентот на соседна биомеханичка сличност на сите елементи (КСБС)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	(.30)														
2	.429	(.42)													
3	.429	1.00	(.42)												
4	.467	.851	.851	(.42)											
5	.327	.562	.562	.535	(.41)										
6	.239	.308	.308	.293	.502	(.36)									
7	.299	.359	.359	.342	.548	.950	(.39)								
8	.315	.487	.487	.463	.481	.369	.422	(.38)							
9	.245	.474	.474	.451	.515	.359	.359	.595	(.32)						
10	.259	.223	.223	.212	.396	.434	.434	.343	.167	(.32)					
11	.157	.180	.180	.214	.200	.219	.219	.185	.000	.523	(.25)				
12	.399	.342	.342	.465	.392	.381	.381	.302	.196	.517	.627	(.37)			
13	.103	.132	.132	.126	.236	.344	.344	.272	.132	.607	.528	.369	(.25)		
14	.134	.229	.229	.218	.255	.168	.168	.354	.344	.061	.098	.160	.144	(.22)	
15	.324	.278	.278	.318	.248	.163	.217	.172	.167	.059	.143	.310	.000	.485	(.23)

Табела 6 Нормирани мерки на биомеханичка сличност меѓу елементите од одбојка, коефициенти на сила на поврзаност на еден елемент со сите други (во главната дијагонала), коефициент на биомеханичка сличност на целиот систем на елементи (КБСЦ) и коефициентот на соседна биомеханичка сличност на сите елементи (КСБС)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	(.35)													
2	.656	(.36)												
3	.495	.612	(.35)											
4	.577	.487	.629	(.33)										
5	.320	.308	.488	.527	(.32)									
6	.298	.431	.607	.344	.606	(.37)								
7	.261	.391	.621	.402	.620	.845	(.35)							
8	.190	.085	.090	.088	.291	.426	.356	(.35)						
9	.114	.085	.090	.088	.374	.348	.317	.862	(.32)					
10	.393	.265	.187	.227	.129	.161	.123	.608	.536	(.34)				
11	.261	.147	.207	.201	.191	.311	.227	.673	.515	.574	(.32)			
12	.360	.405	.190	.187	.044	.164	.125	.401	.364	.491	.335	(.32)		
13	.241	.324	.172	.278	.211	.098	.101	.131	.263	.227	.201	.555	(.26)	
14	.375	.421	.167	.270	.103	.144	.147	.341	.256	.486	.342	.585	.541	(.32)

Табела 7 Нормирани мерки на биомеханичка сличност меѓу елементите од фудбал, коефициенти на сила на поврзаност на еден елемент со сите други (во главната дијагонала), коефициент на биомеханичка сличност на целиот систем на елементи (КБСЦ) и коефициентот на соседна биомеханичка сличност на сите елементи (КСБС)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	(.50)																				
2	.826	(.52)																			
3	.711	.667	(.48)																		
4	.546	.592	.774	(.52)																	
5	.667	.756	.909	.791	(.41)																
6	.546	.592	.774	1.00	.791	(.51)															
7	.455	.410	.651	.714	.651	.714	(.41)														
8	.667	.711	.682	.884	.727	.884	.651	(.56)													
9	.606	.606	.477	.537	.477	.537	.342	.667	(.50)												
10	.202	.202	.310	.423	.310	.423	.318	.362	.434	(.35)											
11	.253	.303	.207	.318	.259	.318	.212	.362	.434	.647	(.35)										
12	.319	.319	.419	.429	.419	.429	.476	.372	.342	.582	.370	(.36)									
13	.718	.765	.538	.651	.587	.651	.551	.783	.564	.223	.334	.350	(.53)								
14	.728	.592	.512	.381	.419	.381	.238	.512	.683	.212	.265	.238	.551	(.46)							
15	.578	.622	.409	.512	.455	.512	.326	.636	.620	.207	.310	.233	.685	.744	(.49)						
16	.590	.639	.402	.514	.452	.514	.257	.653	.738	.286	.400	.206	.595	.772	.854	(.50)					
17	.287	.287	.147	.200	.147	.200	.150	.293	.462	.501	.556	.250	.316	.451	.440	.541	(.34)				
18	.239	.239	.196	.200	.196	.200	.150	.147	.257	.501	.445	.350	.263	.350	.342	.324	.632	(.31)			
19	.335	.335	.147	.100	.147	.100	.100	.245	.410	.390	.390	.250	.368	.451	.440	.433	.632	.790	(.34)		
20	.431	.478	.391	.401	.440	.401	.401	.489	.359	.278	.278	.401	.526	.350	.391	.379	.158	.211	.316	(.40)	
21	.420	.466	.381	.390	.429	.390	.439	.477	.350	.271	.271	.488	.513	.342	.381	.369	.154	.257	.359	.872	(.40)

Табела 7 Нормирани мерки на биомеханичка сличност меѓу елементите од ракомет, коефициенти на сила на поврзаност на еден елемент со сите други (во главната дијагонала), коефициент на биомеханичка сличност на целиот систем на елементи (КБСЦ) и коефициентот на соседна биомеханичка сличност на сите елементи (КСБС)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	(.40)												
2	.519	(.37)											
3	.475	.893	(.35)										
4	.723	.334	.346	(.35)									
5	.453	.170	.177	.551	(.27)								
6	.509	.288	.248	.620	.474	(.32)							
7	.638	.417	.393	.449	.281	.474	(.36)						
8	.600	.576	.492	.365	.209	.377	.745	(.37)					
9	.450	.814	.738	.256	.168	.283	.522	.667	(.36)				
10	.140	.277	.287	.085	.147	.055	.131	.156	.272	(.16)			
11	.046	.052	.053	.111	.191	.072	.113	.101	.101	.118	(.21)		
12	.194	.044	.045	.236	.270	.243	.144	.129	.043	.101	.719	(.24)	
13	.095	.000	.000	.173	.199	.149	.059	.053	.053	.123	.881	.748	(.21)



VII. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите од биомеханичката анализа на елементите од спортските игри и коефициентите добиени со обработка на податоците, изведни се следните заклучоци:

- првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра кошарка е најоптимален според критериумот на биомеханичката сличност на системот и соседната биомеханичка сличност.

- првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра одбојка е најоптимален според критериумот на биомеханичката сличност на системот и соседната биомеханичка сличност.

- првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра фудбал е најоптимален според критериумот на биомеханичката сличност на системот и соседната биомеханичка сличност.

- првиот модел на редоследот на обучување на елементите од спортската игра ракомет е најоптимален според критериумот на биомеханичката сличност на системот и соседната биомеханичка сличност.

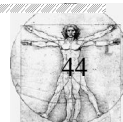
Овие заклучоци ни укажуваат дека сите четири хипотези се целосно прифатени.

VIII. ЛИТЕРАТУРА

1. Анастасовски И.: Утврдување на оптимален модел за обучување на елементите од кошарка кај учениците од петтите одделенија. Магистерски труд, Скопје, 1999.
2. Анастасовски И.: Утврдување на оптимални модели за обучување а елементите од спортските игри кошарка, ракомет, одбојка и фудбал опфатени во наставните планови за основното образование. Докторска дисертација, Скопје, 2001.



3. Аргироски А.: Биомеханичка оптималност на методиката на учење на елементи од “А” тежина на вратило. Дипломска работа, Скопје, 2002.
4. Гонтарев С.: Утврдување на биомеханичката структура на оптималноста на методиката за учење на атлетските дисциплини. Магистерска работа. Факултет за физичка култура, Скопје, 1996.
5. Демоски З.: Биомеханичка оптималност на методиката на учење на некои основни елементи од кошарката. Дипломска работа, Скопје, 2002.
6. Клиничаров И.: Утврдување на оптимална методска поставеност на предвидените содржини од спортските игри во наставните планови за основното образование. Магистерски труд, Факултет за физичка култура, Скопје, 1997.
7. Клиничаров И.: Оптимална методска поставеност и реализација на наставата по предметот физичко и здравствено образование во основното образование во Република Македонија. Докторска дисертација, Скопје, 2001.
8. Миленкоски Ј.: Утврдување на оптимален модел за обучување на елементите според биомеханичката сличност од спортската игра одбојка предвидени со наставните планови и програми за основното образование. Скопје.
9. Опавски Р.: Osnovi biomehanike. Nau~na knjiga, Beograd, 1982.
10. Туфекчиевски А.: Биомеханика на човековиот локомоторен систем. “Де Гама” – Скопје, Скопје, 2000.
11. Туфекчиевски А.: Практикум по биомеханика, Скопје, 1991.
12. Туфекчиевски А.: Биомеханика. Факултет за физичка култура, Скопје, 2003.
13. Туфекчиевски А., Дуковски С., Ангеловски Д., Наумовски М.: Биомеханичка оптималност на учење на елементи од кошарка. Скопје, 1990.



14. Туфекчиевски А.: Биомеханичка структура на динамичките стереотипи во физичката култура. Докторска дисертација, Скопје, 1988.
15. Туфекчиевски А., Јанковски Љ., Трниниќ С., Ристовски Д.: АЛПРОБИ – алгоритам и програм за утврдување на оптималноста на мрежести биомеханички модели за учење на моторните стереотипи. Годишен зборник на Факултетот за физичка култура, Скопје, 1988.

