

# КВАЛИТАТИВНА БИОМЕХАНИЧКА АНАЛИЗА (ДИЈАГНОСТИЦИРАЊЕ) НА ДОДАВАЊЕ НА ТОПКА СО ПРСТИ НАПРЕД ВО ОДБОЈКА



УДК: 796.325.015.134

## Александар Ацески

Факултет за физичко образование, спорт и здравје,  
Универзитет „Св. Кирил и Методиј“–Скопје  
е-пошта: aceskiaceski@gmail.com

## Александар Туфекчиевски Андријана Мисовски Јошко Миленкоски

### АПСТРАКТ

Елементот додавање на топката со прсти е еден од најважните во основната одбојкарска техника. Најчесто во одбојкарската игра го изведуваат организаторите на играта, односно плејмејкерите при организацијата на нападот. Меѓутоа, со оваа техника сите одбојкари треба да владеат подеднакво. Затоа изведувањето на овој елемент мора да најде свое место во секојдневните одбојкарски активности. Додавањето на топката со прсти има повеќе форми на изведување и тоа: додавање на топката со прсти напред, додавање на топката со прсти на страна, додавање на топката со прсти преку глава, додавање на топката со прсти во скок, додавање на топката со прсти со една рака. Познавањето на биомеханичките карактеристики е од клучно значење за пронаоѓање на грешките во изведбата и навремено приоѓање кон нивната корекција.

**Клучни зборови:** одбојка, техника, елемент, набљудување, биомеханички карактеристики.

### QUALITATIVE BIOMECHANICAL ANALYSIS (DIAGNOSIS) OF FORWARD OVERHEAD PASSING

**Aleksandar Aceski, Aleksandar Tufekcievski,  
Andrijana Misovski, Josko Milenkoski**

Faculty of physical education, sport and health  
State University – Ss. Cyril and Methodius” – Skopje

### ABSTRACT

The element overhead passing is one of the most important in the basic volleyball technique. Frequently in the volleyball game is performed by the organizers of the game or play-makers in the organization of the attack. However, with this technique all volleyball players need to master equally. Therefore, performing this element must find its place in everyday volleyball activities. The overhead passing has many forms of execution, such as: forward overhead passing, sideward overhead passing, backward overhead passing, jump overhead passing, one hand overhead passing. Knowing the biomechanical characteristics is crucial for finding errors in performance and well-timed approach to their correction.

**Key words:** volleyball, technique, element, observation, biomechanical characteristics.

## ВОВЕД

**К**валитативната биомеханичка анализа (дијагностицирање) во најголема мера се базира на утврдувањето на биомеханичките карактеристики на моторната манифестација. Таа овозможува нивно регистрирање независно од нивната структура. Комплетната биомеханичка анализа на една техника односно моторен стереотип се врши кога ќе се одредат целта, почетната и завршната положба, функционално-анатомските карактеристики и механичките карактеристики на движењето (Туфекчиевски и Ацески, 2009). Во најголем број случаи таа вклучува проценка на нивото на изведбата и обезбедување на повратна информација (фидбек) до вежбачот. Целта на оваа анализа е да му се помогне на вежбачот да го достигне посакуваното ниво во изведбата (McCaw, 2014).

Биомеханиката преку квалитативната биомеханичка анализа (дијагностицирање), како и другите поддисциплини на кинезиологијата (моторниот развој, моторното учење, психологијата, педагогијата и др.) е инкорпорирана во интегрираниот модел на квалитативно дијагностицирање на движењата кај човекот. Ваквиот модел содржи четири задачи (слика 1), кои мора да бидат третирани како подеднакво важни, бидејќи недостатокот во некоја од задачите може да ја намали ефективоста и ефикасноста на квалитативната анализа (дијагностицирање) на движењето во целина (Knudson, 2013; Knudson & Morrison, 2002).

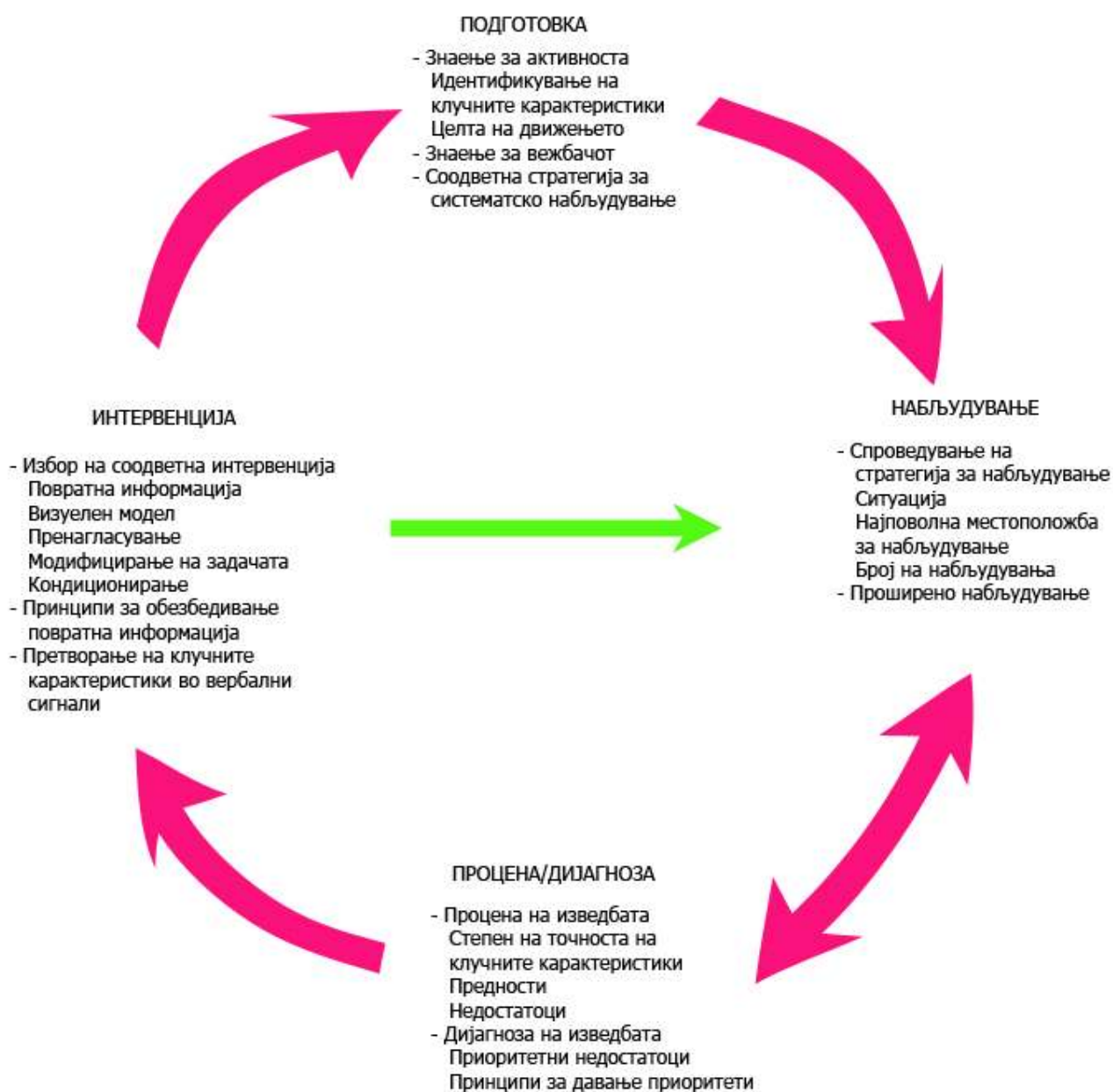
Првата задача во КДД е **подготовката** која подразбира собирање на релевантни информации од референтна литература и стручни лица, а потоа и критичко размислување за целта на движењето, неговите клучни карактеристики, потенцијалните вербални сигнали односно упатства кои ќе им се даваат на вежбачите како и најчестите грешки во движењето.

Втората задача е **набљудувањето** која вклучува систематско прибирање на соодветни информации, преку претходно осмислена стратегија за најпогодната местоположба за набљудување и бројот на набљудувања.

**Процената и дијагнозата** е трета задача во КДД каде треба да се одредат предностите и недостатоците во изведбата на вежбачот, преку степенот на точност на клучните карактеристики, а потоа преку дијагнозата да се дадат приоритетите во недостатоците.

Последната задача е **интервенцијата** која најчесто вклучува повратна информација или промени во практичните услови кои ќе доведат до подобрување на изведбата.

Кондиција



Слика 1. Интегриран модел на КДД, каде се наведени само поважните прашања од секоја задача.

# Кондиција

Имајќи ја предвид целта и содржината на четирите задачи на квалитативната анализа (дијагностицирање), сметаме дека таа најадекватна улога би имала во првата задача - подготовката. Ефикасноста во објективното дефинирање на движењата преку квалитативната биомеханичка анализа (дијагностицирање), во голема мера зависи од стручните познавања на биомеханичките принципи и законитости како и познавањето на спортската техника. Во текстов се наведени само некои од поважните биомеханички карактеристики, без притоа да се навлегува во нивна подетална интерпретација. За подобра визуелизација на функционално-анатомските карактеристики на движењето, прикажани се слики каде што е претставена функцијата на мускулите агонисти во актуелниот зглоб кои кај овој елемент имаат најважна улога.

## ОПИС НА ТЕХНИКАТА И КВАЛИТАТИВНА БИОМЕХАНИЧКА АНАЛИЗА

**Шаблонот на движење** претставува генерална серија од анатомски движења кои имаат заеднички елементи на просторна конфигурација, како што се сегменталните движења кои се изведуваат во иста рамнина на движење. Кога генералниот шаблон на движење е адаптиран на ограничувањата од одредена активност или спорт станува збор за **вештина (елемент)**. На пример, додавањето на топка напред е вештина во рамки на генералниот шаблон на движење од додавањето. Кога е изведена одредена вештина од ист вид тогаш станува збор за **техника**. Така на пример додавањето на топка со прсти напред и додавањето на топка со прсти во страна се две техники од вештината додавање. Во рамки на секоја техника вежбачот може да користи индивидуални модификации како што се сопствен тајминг и движења. Овие индивидуални адаптации на движењата се дефинираат како **стил** на изведбата (Kreighbaum & Barthels, 1985).

Структурата на одбојката како спорт претставува сложен динамички систем, така што вештините, техниките и стиловите во овој спорт, се разиваат поради принудите и ограничувањата од индивидуата, околината, и задачата.

Додавањето на топката со прсти напред е дискретна (ациклична) вештина која се изведува во сагитална рамнина преку заземање на еден од одбојкарските ставови, во зависност од ограничувањата на задачата односно од тоа каква топка очекува одбојкарот и каква положба има заземено на теренот.

Во првата почетна фаза одбојкарот треба да се постави во правилен одбојкарски став, кој всушност претставува затворен кинематички синџир нога-карлица-нога, а кој во зависност од импулсот на сила кој треба мускулите да го манифестираат како и стабилноста на телото која што е потребна, со стапалата може да формира мала или голема потпорна површина. Тој своето тело треба да го постави под топката, а рамената и стапалата треба да бидат свртени кон насоката на додавањето. Во моментот на доаѓањето на топката одбојкарот ги подигнува рацете пред челото (концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично - ККАФЗРЦПС, сл. 3), на околу 15-20 сантиметри пред лицето. Основно правило при додавањето на топката со прсти е таа да се одбие пред лицето (сл. 1 и сл. 2). За таа цел прстите се широко отворени (изометриска контракција на абдукторите во зглобот на прстите од шаката симетрично - ИКАБФЗРС). Палците се блиску еден до друг на околу 5 сантиметри и насочени еден кон друг. Прстите се во форма на отворен круг со отворот кон правецот од каде што доаѓа топката. Шаките се во продолжение на подлактиците без абдукција во рачниот зглоб, но со лесна екстензија кон назад.

Рацете се свиткани во лактите кои се поставени во висина на рамената и малку на страна (изометриска контракција на екстензорите во зглобот на лактот симетрично - ИКЕЗЛС, сл. 5), а аголот кој го зафаќаат подлактиците и надлактиците изнесува 90°. Положбата на шаките, подлактиците и замислената линија на лактот од едната до другата рака потсетува на рамнокрак триаголник. Во моментот пред контактот со топката, аголот во лактите малку се смалува. Кога рацете ќе ја допрат топката, тој агол постепено се зголемува. Во таа фаза се изведува прием на топката со прстите и нејзина амортизација (ексцентрична контракција на флексорите во зглобовите на прстите од шаката со централен потпор симетрично – ЕКФЗПШЦПС, сл. 7). Топката се прима со сите прсти, истовремено тежиштето на телото се спушта малку пониско, а со тоа започнува и одбивањето на топката. Во оваа фаза е многу важна координацијата односно синхронизацијата помеѓу мускулната активност и движењето на деловите на телото која во што се манифестира преку симултана мускулна активност (Ацески и сор. 2015). Имено, движењето започнува од скочните зглобови (концентрична контракција на плантарните флексори во горниот скочен зглоб со централен потпор симетрично - ККПФГСЗЦПС, сл. 8), преку испружување на колената (концентрична контракција на екстензорите во зглобот на коленото со периферен потпор симетрично -

ККЕЗКНППС, сл. 9), колковите кои ротираат во насока на додавањето на топката (концентрична контракција на екстензорите во зглобот на колкот со периферен потпор симетрично - ККЕЗККППС, сл. 10), рамената (концентрична контракција на антефлексорите во зглобот на рамото со централен потпор симетрично - ККАФЗРЦПС, сл.3), со испружување на лактите (концентрична контракција на екстензорите во зглобот на лактот со централен потпор симетрично - ККЕЗЛЦПС, сл. 5), и на крај во зглобовите на шаките (концентрична контракција на флексорите во зглобот на шаката со централен потпор симетрично - ККФЗШЦПС, сл. 6).

При одбивањето на топката најголем контакт остваруваат палците, показалците и средните прсти кои ја допираат топката со целата должина, а другите прсти со горните фаланги. За одбивањето да биде чисто, топката не смее да пропадне во шаките и да ги допре дланките.

Во последната фаза по одбивањето на топката, рацете се испружени во лактите, а дланките се завртени напред во правец на додадената топка, која не треба да има ротација при движењето односно треба да има врамнотежување на импулсот на сила со кој што дејствуваат двете раце, така што нивното резултатно дејство предизвикува центрично движење на топката (движење на топката без ротација). Топката по исфрлањето претставува проектил, а исфрлањето во зависност од аголот може да биде кос или вертикален истрел. Исфрлената топка подложна на законите на механиката кои ја дефинираат кинематиката на истрелите односно движењето на телата во фаза на лет, а притоа врз топката дејствуваат само две сили – силата на гравитација односно земјината тежа а при голема брзина на движење и силата на отпор на воздухот.

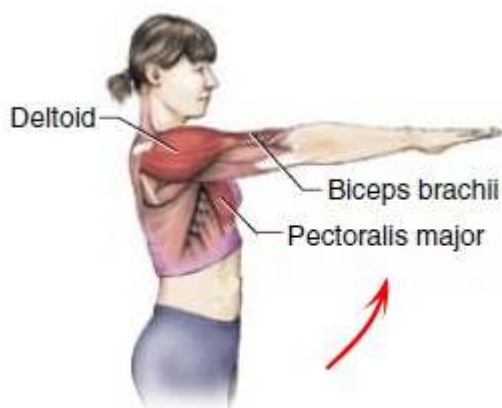
Во зависност од тоа на какво растојание се додава топката се вклучуваат повеќе или помалку мускулни групи, а нозете и рацете се помалку или повеќе свиткани во зглобовите на колената и лактите, со што се регулира интензитетот на мускулното дејство.



Слика 1. Одбивање на топка со прсти напред (поглед од напред)

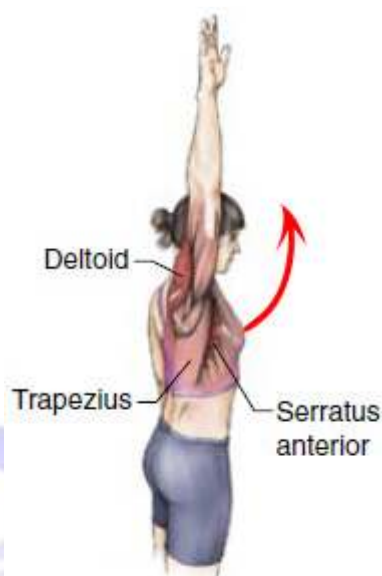


Слика 2. Одбивање на топка со прсти напред (поглед од страна)



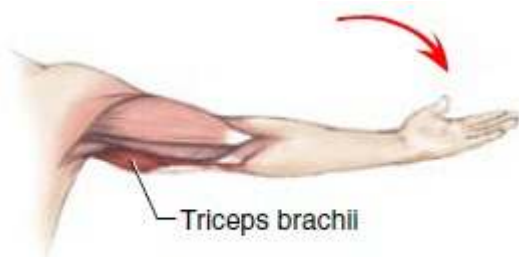
### Антефлексија

Слика 3. Зглоб на рамо



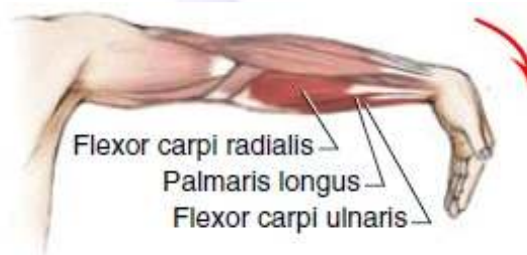
### Абдукција

Слика 4. Зглоб на рамо



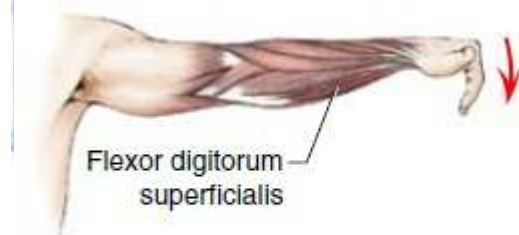
### Екстензија

Слика 5. Зглоб на лакот



### Флексија

Слика 6. Зглоб на шака



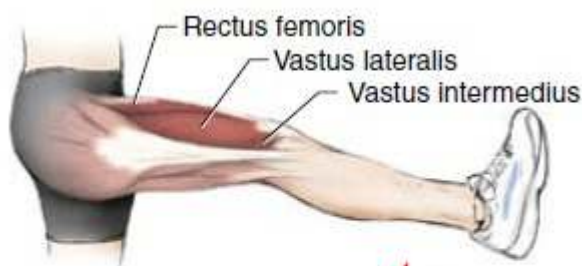
### Флексија

Слика 7. Зглобови на прсти од шака



### Плантарна флексија

Слика 8. Горен скочен зглоб



Екстензија

Слика 9. Зглоб на колено



Екстензија

Слика 10. Зглоб на колк

## ЗАКЛУЧОК

Еден од најголемите предизвици на одбојкарскиот тренер или наставникот е преку визуелна опсервација да одлучи во кои аспекти од движењето е потребна корекција. Во таа насока, квалитативната биомеханичката анализа претставува важна алатка во тренажниот процес на спортистот, ученикот, рекреативецот и др.

Преку систематска и точна проценка на биомеханичките карактеристики може со голема прецизност да се процени квалитетот на изведбата на вежбачот. Исто така, биомеханичката анализа овозможува да имаме увид во оние биомеханички (клучни) карактеристики кои се од најголемо значење за успешност во изведбата но и да се препознаат оние движења на вежбачот кои се од ризик за настанување на повреда.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ацески, А., Туфекчиевски, А. Велјаноска, К., Велјановски, С., и Стевановски, М. (2015). Основни биомеханички принципи. КОНДИЦИЈА Бр. 3, стручно списание на ФФОСЗ.
- Туфекчиевски, А. И Ацески, А. (2009). Биомеханика – второ проширено и дополнето издание. Факултет за физичка култура – Скопје.
- Knudson, V.D. (2013). *Qualitative diagnosis of human movement 3th edition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Knudson, V.D. & Morrison, S.C. (2002). *Qualitative analysis of human movement 2nd edition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kreighbaum, E., & Barthels, M.K. (1985). *Biomechanics – a qualitative approach for studying human movement 2<sup>nd</sup> edition*. Burgess Publishing Company.
- McCaw, S. (2014). *Biomechanics for dummies*. John Wiley & Sons, Inc.
- Циев, Д. и Миленковски, Ј. (2002). *Одбојка*. Факултет за физичка култура – Скопје.