

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Факултет спорта и физичког васпитања

Основне струковне студије

Завршни рад

Кандидат
Стефан Баста

Ментор
Проф. др Станимир Стојиљковић

Београд, 2018.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Факултет спорта и физичког васпитања

Основне струковне студије

Техника форхенда у савременом тенису

Завршни рад

Кандидат:
Стефан Баста

1. Ментор
Ред. проф. др Станимир Стојиљковић

2. Члан
Ван. проф. др Ненад Јанковић

3. Члан
Ред. проф. др Владимир Копривица

Мишљење о раду:

Београд, 2018.

Резиме

У овом раду је покушано да се анализира развој савременог форхенда. Његове разлике, односно предности у односу на традиционални форхенд. Обрађене су теме, које су се односиле на историју саме тениске игре, затим врсте спортске припреме, еволуцију савременог форхенда, а такође и анализирање елемената технике овог форхенда. У границама доступне литературе, објашњени су: припрема за ударац и хват, кретање доњих екстремитета и ставови, замах, ротација тупа до контакта, ротација горњих екстремитета до контакта, путања рекета, положај тела при контакту, вођење лопте. У самом раду је дат лични став, на основу досадашњег искуства, о савременом форхенду, као и како до истог доћи тренингом.

Садржај

1. Увод.....	1
1.1. Историја тениса.....	1
2. Еволуција савременог тениса	4
3. Врсте припрема за спортисте.....	6
3.1. Техничка припрема.....	8
4. Разлика између традиционалног и модерног обучавања тениса	11
5. Анализа техничких елемената савременог форхенда.....	15
5.1. Припрема за ударац и хват.....	15
5.2. Кретање доњих екстремитета и ставови.....	16
5.3. Замах	18
5.4. Ротација трупа до контакта.....	19
5.5. Ротација горњих екстремитета до контакта	20
5.6. Путања рекета до контакта	22
5.7. Положај тела при контакту	23
5.8. Вођење лопте.....	25
6. Закључак	26
7. Литература.....	27

1. Увод

1.1 Историја тениса

Историја тениса у многоме је повезана, пре свега, са народима старог Египта, иако и стари Грци и Римљани имају значајног удела. Тенис бележи своје почетке резбаријама у храмовима Египћана, и то оним старим и преко 1000. година пре нове ере. Историја тениса враћа нас у 5. век у Тоскану, где се исти спорт играо само руком, без рекета. Рекет је стигао тек нешто касније, а ортографски слична речи *рекет* је египатска реч *рахат*, која означава длан, па се сумња да је по њој и добио име (*Raddiachi, 2011.*). Историја тениса учи нас да он није одувек носио то име. Некада се звао једноставно “игра руком”, када су Французи ударили лоптицу дланом пребацујући је преко једног растегнутог ужета. Њима је дата главна улога међу ствараоцима овог спорта још у 12. веку нове ере. Упркос забранама папе и Луја IV да се игра тенис, истоимени спорт је постајао све популарнији, а нарочито међу аристократијом. Краљеви су били одушевљени овом игром, те су је редовно практиковали (*Miller S. 2006, Brody H. 1997.*).

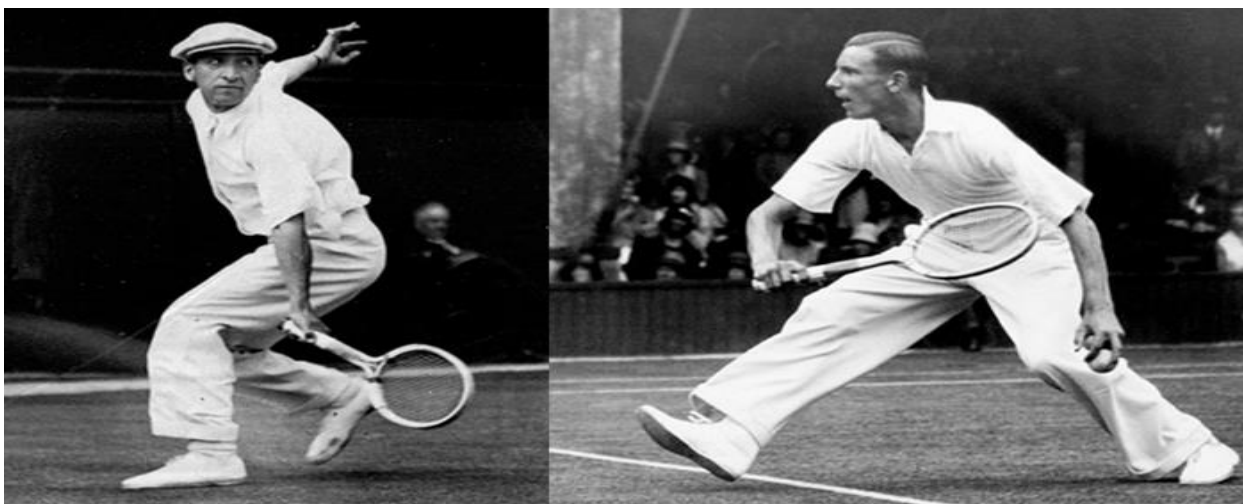
Лоптице су биле сачињене од дрвета, вуне, длаке, разних материјала завезаних у крпу, па чак и од теста, па им је свакако било много теже него данас са оваквим лоптицама. А када су спортисти тог времена увидели непрактичност ударања руком, осмислили су рукавицу са мрежом између прстију. Прави рекет ушао је у њихове спортске животе знатно касније. Тениских терена готово да није било све до 19. века, када се исти посипају глином и бетоном. У периоду између 12. и 19. века чинило се да се историја тениса привела крају (*Brody H. 2002.*). Но, тенис у 19. веку постаје популарнији него икад, када на сцену ступају и лоптице за тенис направљене од гуме. Биле су знатно практичније од претходних. Година 1877. јесте година када је тенис коначно добио ово име какво и данас носи. Те године одржан је први тениски турнир у Вимблдону са нешто више од 20 играча (*Atkin R. 2010, Little A. 2011.*).



Слика 1- Изглед рекета са почетка двадесетог века.

<http://groveltc.com/2014/10/history-of-tennis-racquets/> 13.06.2018.

Један од првих шампиона у тенису био је спортиста Вилијам Реншо, који је освојао Вимблдон 7 пута, од 1881. године до 1889. За њим следе играчи нешто нама ближе доби, а то су Фред Пери и Рене Лакост, играчи који су данас популарни због истоимених модних марки, чије су колекције инспирисане управо овим славним спортом.



Слика 2- Фред Пери и Рене Лакост, играчи по којима су добијене истоимене модне марке.

<https://maromytownend.wordpress.com/we-cannot-walk-the-floor-at-night-in-peace-a-look-back-at-perry-boys/> 13.06.2018.

Након наглог раста популарности међу француским племством, тенис се проширио по Европи, нарочито у Енглеској. Као и у Француској, игра је постала позната као спорт краљева. Хенри VIII је изразио велику заинтересованост те је направио терен у његовом Хамптон Коурт-у, који се и данас користи од стране тениских ентузијаста. Тенис није био прихваћен само у Француској и Енглеској, већ и у Шпанији, Италији, Холандији и

Немачкој. У XVIII веку његов развој је ипак кренуо силазном путањом током Француске револуције и Наполеона, чиме је био елиминисан у већем делу Европе (Whitman D. 1998, Gillmeister H. 2004.). У XIX веку је дошло до великих промена у свету тениса када је викторијански напредак покренуо значајни препород. Тениски терени су се изграђивали у познатим сеоским скупштинама, дошло је до појаве првих тениских клубова који су опскрбљавали средства за своје новонастале чланове. Тенис је управо у овом периоду доживео највећи развој. Ентузијастички су покушали да адаптирају игру као спорт на отвореном простору. Лоптице су овога пута прављене од гуме што је омогућило довољну мекоћу како се трава, играњем на терену, не би оштетила. Поред мекоће, лоптице су задржале еластичност и живахност (John G. 2012, Clerici G. 1976.).

Историја тениса на нашим просторима не заостаје много за почецима тениса у свету, чак штавише, само неколико година како је нова помодна игра са рекетима закупила пажњу дворова Енглеске, Француске и Аустроугарске, а први рекети већ су стигли на Балкан. Аустроугарски официри и енглески индустријалци почели су да играју тенис на просторима Балкана почетком 80-тих година 19. века, а остаје забележено и на фотографијама да је градић Прибој на реци Лим добио први тениски терен, у оквиру војне касарне аустроугарске војске, која је тада боравила у овом делу југозападне територије царевине штитећи границу према Турској (Soskic C. 2012.).



Слика 2- Први тениски терен у Србији (Прибој 19. век).

<https://www.slobodnaevropa.org/a/pribojci-prvi-igrali-tenis-u-srbiji/26605506.html> 13.06.2018.

2. Еволуција савременог тениса

Са сваком променом генерација великих шампиона, долази и до промена технике тениса, као и осталих аспеката ове игре. Тениска игра константно напредује, као и друге животне сфере. Данас се играчи прилагођавају на тенис са много бржим ударцима. Савремени тенис можемо да назовемо и тенис великих брзина. Заправо, играчи ударају лопту снажније него икад раније са већом количином спина.

Један од разлога зашто је савремени тенис толико брзо напредовао је свакако и опрема која се користи. Тениски рекети, као и жице, које користе играчи су направљени од другачијих материјала него раније. Ове предности у опреми, омогућују играчима да изводе ударце са великим брзинама рекета, а да притом задржавају лопту у терену. Уз то, играчи су направили изузетан напредак и у самој техници играња. Они сада убрзавају рекет, као никад раније. Ове велике брзине, не могу да се упореде са брзинама рекета шампиона, који су им претходили.

Готово сви играчи на врхунском нивоу имају брз и експлозиван рад ногу. Савремени тенис, такође осликава и веома брз рад ногу. Евидентно је да врхунски играчи невероватно добро покривају терен. У стању су да узврате лопту, која пада у супротни угао терена, веома добро, као и да из дефанзивне позиције пређу у офанзивну позицију брже од трептаја ока. У прошлости, рад ногу није био од толиког значаја. „Стари шампиони“, се нису много кретали на основној линији, већ су њихови поени у великом броју случајева завршавали на мрежи. Играч, који је успевао да диктира поен на мрежи, је углавном био победник. Претежно смо гледали сервис волеј игру. Данас се играчи више крећу по основној линији. Морају да буду спремни да се крећу добро од једног краја терена до другог, зато постоји тврдња да је препознавање долазеће лопте, односно антиципација кључ. Врхунски тенисери схватају важност усавршавања рада ногу, па велики део својих тениских тренинга посвећују овом елементу своје игре.

Данашња игра је заснована на игрању из свих позиција. Играчи морају да буду прилагођени да играју из свих делова на терена. Приметно је да врхунски тенисери имају неколико слабости у својој игри, али и једно или два велика оружија. Да би се успело на највишем нивоу игре, савремени тенис захтева поседовање доброг оружија у игри. То је заправо ударац, који је моћан и поуздан, односно са којим су играчи у могућности да заврше већину поена брзо и сигурно. Имати ударац с којим се ствара предност у данашњој игри је основни и неопходан елемент за успех у савременом тенису.

Највећа промена у савременом тенису је без сумње техника извођења форхенда. Врхунски играчи су данас успели да усвоје технику, која им омогућује велику брзину, спин и прецизност без угрожавања контроле ударца. У данашњем форхенду је много више евидентан ротациони моментум, од линеарног, који је некада био више заступљен. Играчи

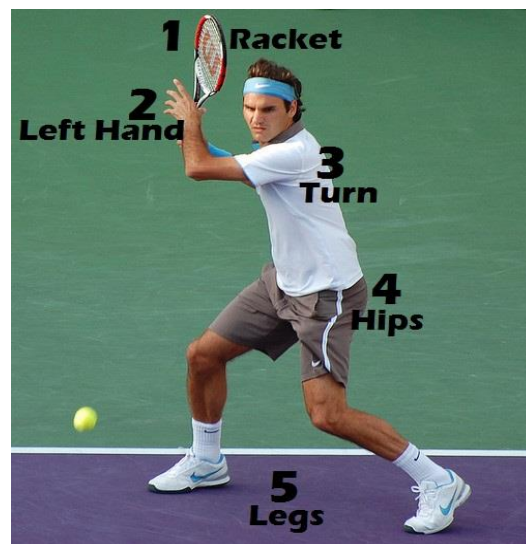
су раније много мање окретали труп и отуда мања количина спина на ударцима. Покрет савременог форхенда је веома експлозиван. Кинетички ланац обухвата укључивање целог тела у сам ударац, где се свака карика ланца наставља на следећу. Примена савремене технике би некада било скоро немогућа мисија. Глава рекета је била мања и сам тзв. „sweet spot“, односно идеалан тренутак ударца, би било тешко погодити. Овакви рекети су захтевали мирније покрете тела, као и спорију брзину рекета, а то се све коси са савременом техником.

Данас се међутим често среће објашњавање тениске технике на традиционалан начин на рекреативном нивоу, као и на клупском. Узрок ове чињенице је углавном недовољна едукација тренера. Свакако, тениски ударци на почетном нивоу више подсећају на технику, која се некад примењивала. Међутим како играч тениски расте и координајски се развија, тако покрет бива све сложенији, односно обухвата већи број група мишића и више личи на ударце, које виђамо код врхунских тенисера (<https://www.optimumtennis.net/modern-tennis.htm>).



Слика 3 – Приказ форхенда са традиционалном техником

<http://emersontennis.com.au/about-us/roy-emerson/> 23.08.2018.



Слика 4 – Приказ форхенда са савременом техником

<https://moderntennismuse.wordpress.com/category/uncategorized/technique/page/2/> 23.08.2018.

3. Врсте припрема за спортисте

Циљ припреме спортисте јесте постизање максималног спортског резултата, као и формирање позитивне личности. То је јединствен процес у коме се он биолошки, психолошки и социјално усавршава. Међутим, у оквиру овог јединственог процеса можемо издвојити неколико самосталних целина због њихових специфичних карактеристика. Подела на различите врсте припреме доприноси садржајнијем сагледавању целокупног, веома комплексног процеса припреме спортиста. У појединим спортским гранама највећи значај има физичка припрема, док у неким другим до изражаја долазе друге врсте припреме спортиста. Како можемо рећи да су све врсте припреме релативно самосталне, тако можемо рећи и да су исте нераскидиво повезане, па једна на другу значајно утичу (Корговица В. 2013.). Задатак тренера је да усклађује све врсте припреме и да их у правом тренутку интегрише тако да спортиста уђе у спортску форму. Већ је поменуто да све врсте припрема морају бити у позитивној корелацији, јер рецимо низак или пак недовољан ниво физичке припреме се негативно одражава на техничку припрему, и обрнуто. Према различитим ауторима постоје и различити начини поделе спортских припрема (Filipović A. 2000, Pluim B. 2000.). Поједини аутори сматрају физичку и психичку припрему као основу, односно базу, док техничку и тактичку припрему сматрају као надоградњу спортске припреме. Генерално гледано, можемо издвојити следеће врсте припрема:

- Физичка припрема;
- Техничка припрема;
- Тактичка припрема;
- Психолошка припрема;
- Теоријска припрема;
- Интегрална припрема.

Физичка припрема је једна од најважнијих врста која се огледа кроз различит ниво физичке припремљености појединца или екипе. Постоји општа физичка припрема која је првенствено неопходна за развој моторичких способности и стварање основе за

специфичан тренажни рад, и постоји специфична физичка припрема која је битна за развој оних функционалних и моторних способности карактеристичних за конкретну спортску грану (Koprivica V. 2013.).

Тактичка припрема је врста тренажног рада која је у непосредној вези са осталим врстама припрема. Највећи степен повезаности ове припреме је управо са техничком припремом. Тактичка припремљеност се јавља као резултат тактичке припреме и може се односити на припремљеност појединца, групе или екипе. Поред разлика између самих спортских грана, тактичка припрема зависи и од карактеристика спортисте, услова такмичења, правила такмичења, стања и припремљености спортисте, његовог противника, као и циља који спортиста тежи да постигне (Koprivica V. 2013, Filipcic A. 2000.).

Психолошка припрема представља дугорочни процес психолошког рада са спортистима која почиње првим тренингом појединца и траје и током трајања његове каријере, и уско је повезана са другим врстама спортске припреме, јер су управо друге врсте спортских припрема у директној корелацији са психолошком припремом. Психолошка припрема прати и потпомаже реализацију циљева и испуњавање задатака у другим врстама припреме. Постоји општа психолошка припрема која се односи на припремљеност појединца на такмичарске активности, и специфична психолошка припрема која подразумева припрему за конкретно такмичење, односно конкретног противника. Према временском периоду, постоји дугорочна припрема (односи се на далеки испланирани циљ), средњорочна (односи се на припрему за једну сезону, односно више међусобно повезаних утакмица), и постоји краткорочна психолошка припрема (односи се на најближе такмичење и конкретне противнике који су учесници тог такмичења) (Soskic C. 2012, Koprivica V. 2013, Pluim B. 2000.).

Теоријска припрема је такође важна врста припреме, али за разлику од других врсте које користе вежбу као средство, у теоријској припреми се користе речи, посматрање и демонстрација. Теоријска припрема подразумева тренажне и вантренажне активности. Тренажни облици припреме обухватају пре свега програмирање проблемских ситуација у тренингу и проналажење одговарајућих решења, објашњење везано за сам процес обучавања и усавршавања током тренинга, као и пружање одређених информација на почетку самог појединачних тренинга, о циљу и задацима који на том тренингу требају бити постигнути. Вантренажни облици припреме подразумевају посебно организоване и програмиране часове предавања које мора имати јасан циљ, тему и адекватног предавача,

посебно уколико је предавање намењено младим спортистима. У вантренажне облике спадају и различити видови видео пројекција са стручним коментарима где преко чула вида спортисти примају корисне информације и у стању су да коригују своје кретање у простору, овај вид обуке се често користи у циљу исправљања техничких и тактичких грешака, као и увиђања позитивних ствари од стране играча. Последњи облик вантренажне теоријске припреме је стручни разговор између два тренинга или такмичења, при чему циљ, садржај и обим разговора одређује сам тренер (Koprivica V. 2013, Weber K. 1989).

Интегрална припрема је процес у ком се током појединачног тренинга или самог такмичења обједињују и усклађују све врсте припрема. Ово је најважнија врста припреме за главна такмичења. Последњи мезоциклус - припрема пред такмичење увек треба да буде посвећен интегралној припреми. Када постигнемо висок степен осталих припрема-физичке, техничке, тактичке, психолошке и теоријске обавезно их је објединити кроз целовиту припрему, јер као што је речено на почетку, припрема спортисте је јединствен процес. Спортиста тада треба да уклопи све што је развијао до тада – брзину, снагу, издржљивост, технику, тактику итд. кроз интегралну припрему. Све врсте припреме ће дати резултат само ако се правилно обједине комплетном, односно интегралном припремом. Најбољи начин за то је опонашање такмичења. Такмичарски услови „терају“ спортисте да обједине све видове припрема у једну јединствену (Koprivica V. 2013, Lea A, Febiger B. 1986, Schonborn R. 1999.).

2.1. Техничка припрема

Заједно са физичком представља незаобилазни сегмент припреме сваког спортисте. Спортску технику можемо дефинисати као рационално и ефикасно извођење кретања ради решавања одређених моторичких задатака, са циљем да се направи што ефикасније и снажније кретање, покрет, уз што мањи енергетски губитак. Када неко има веома добру технику, кажемо да је технички веома поткован, односно, добар техничар. То значи да има богат моторички фонд, добро и правовремено реагује и користи енергију, и јако мале/никакве грешке нема у извођењу одређеног покрета. Техничка припрема у спорту може бити општа и специфична. Слично као и код физичке припреме, општа припрема представља темељ специфичној. Општа техничка припрема би била нпр. елементи спортске гимнастике, са нагласком на партерну гимнастику, атлетика, елементи плесова, ритмичке гимнастике-разне варијанте колутова, премета, салта, ходања, окретања, превртања, трчања, пузања, разне партерне вежбе и вежбе у пару из осталих спортских грана итд. Специфична техничка припрема је оно што лаици називају “техника, потез” у одређеном спорту (Schonborn R. 1999, Nuccio RP, Barnes KA, Carter JM, Baker LB. 2017).

Задаци техничке припреме спортиста свode се на учење структуре кретања до степена стабилизације и аутоматизованог извођења техничких елемената. Квалитетно овладавање

и аутоматизација одређених техничких елемената доводи до смањења утrophка енергије, што значи да му штедња енергије омогућава учење тактичких вештина, јер је добра техничка припремљеност предуслов за успешно савладавање елемената тактике. Усвајање нових техничких елемената треба да се темељи на већ правилно усвојеним, учвршћеним и аутоматизованим знањима и умећима, чиме се омогућава позитиван трансфер тако правилно усвојених, простих елемената у нове и сложеније елементе. Постоји више фактора који утичу да се поједини покрети технике не изводе увек на исти начин. Зато је неопходно да обучавање техничких елемената почне веома рано, већ са 9 – 10 година живота. Децу, младе играче, треба упознавати са основама технике већ у самом почетку њиховог бављења спортом и то искључиво кроз слободну игру (Martínez-Gallego R, Guzmán JF, Crespo M, Ramón-Llin J, Vučković G. 2017, Gescheit DT, Duffield R, Skein M, Brydon N, Cormack SJ, Reid M. 2017, Pereira TJ, Nakamura FY, de Jesus MT, Vieira CL, Misuta MS, de Barros RM, Moura FA. 2017.). Приликом обучавања и учења техничких елемената изузетно је важно правилно учење и усвајање новог елемента, како честим понављањем лоше усвојеног елемента не би дошло до аутоматизације тако усвојеног елемента, што по правилу у каснијем усавршавању представља велики проблем за све спортисте. Приликом рада на неком техничком елементу прво би требало описати елемент који ће се увежбавати, затим нагласити његов значај у самој игри и на крају његову примену. На тај начин, приликом саме демонстрације одређеног техничког елемента са лоптом, скрећемо пажњу на најбитније покрете. У току периода обуке и усавршавања техничке припреме, тренери морају изузетну пажњу обратити на објашњавање, демонстрацију и исправке у току тог периода тренажног процеса. Правилна демонстрација одређених покрета и техничких елемената је веома важна, јер су деца, поготово у најранијој доби, склона опонашању и усвајању одређених покрета (Reid MM, Duffield R, Minett GM, Sibte N, Murphy AP, Baker J. 2013, Brechbuhl C, Girard O, Millet GP, Schmitt L. 2017).

У техничкој обуци постоји неколико фаза и то:

Припремна фаза обучавања – деца од 10 – 12 година;

Фаза непосредне обуке – деца од 12 – 14 година;

Фаза утврђивања знања и усавршавања технике – играчи од 14 – 18 година;

Фаза вишег степена знања и коришћења и примењивања научене технике у пракси – играчи преко 18 година.

Са почетницима, у припремној фази обучавања, требало би да раде најбољи познаваоци технике конкретног спорта и метода обучавања. Сами тренери морају да знају како и због чега се изводе поједини технички елементи и да при томе умеју да сваку вежбу правилно

изведу и покажу. Тренери морају да имају на уму да се техничка припремљеност јавља као резултат примене програма техничке припреме (Murphy AP, Duffield R, Kellett A, Reid M. 2016.). Она се не сме посматрати изоловано, већ као недељиви део целокупног тренажног процеса у којем је техничка припрема и програм њеног развоја у уској вези са кондиционим и психичким могућностима, као и са нивоом његовог тактичког знања. Процес учења технике у вези је са применом, обрадом и коришћењем основних и допунских информација. Ове информације помажу стварању увида о извођењу кретања или пружају информације о грешкама, које су учињене у току извођења неког техничког елемента. Понављање техничких задатака, уз сталну контролу извођења, значајно доприноси учвршћивању потребног нивоа техничког деловања у самој игри. Техничка припрема може бити општа и специфична. Општа техничка припрема је претпоставка формирања специфичних вештина у конкретном спорту. Већи број разноврсних моторичких вештина, које имају позитиван трансфер, добра су основа за специфично усавршавање технике. Прво треба технички исправно научити основна моторичка кретања и способности, па тек затим усавршавати техничке елементе (Coelho RW, De Campos W, Da Silva SG, Okazaki FH, Keller B. 2007.).



Слика 5 – Приказ врста спортске припреме

<http://www.paulbull.co.uk/index.php/my-blog/28-coaching/34-ttpp-technical-tactical-physiological-psychological.html> 27.08.2018.

4. Разлика између традиционалног и модерног обучавања тениса

У последње време, постоје два приступа учења тениса, први приступ је тзв. традиционални (технички) приступ, док је други приступ тзв. “game based approach” (ГБА). Прво поменути подразумева поделу садржаја на мале фазе које се уче корак по корак, све док се не обједине у целину. Са друге стране, ГБА подразумева учење тениске игре као целине (Crespo M. 1999.). Управо овај приступ омогућава играчима да боље разумеју суштину. Тренери који су усмерени на традиционални приступ омогућавају играчима да техничке вештине усаврше, док тренери модерног (ГБА) приступа уче играче да техника буде у функцији тактике. Играчи учени модерним приступом показују далеко боље резултате разумевања техничких вештина. ГБА поспешује развој разумевања тактике, доношење одлука и рационалније решавање играчких ситуација (Reynolds K. 1994.). Свеобухватне тениске вештине захтевају познавање и когнитивних (тактичких вештина и доношења одлука) и моторних (техничких) вештина. Како би ово омогућили, тренери треба да пруже играчима могућност да осете ефекат техничких елемената у циљу остварења тактичких резултата (Reynolds K. 1996, Thorpe R. 1983.).

Традиционални поглед учења тениса указује на битност основног става, гриф-а, замаха, измаха, контакта, итд. Овакав приступ охрабрује тренере да наглашавају различитости у извођењу технике без инсистирања на разумевању биомеханичке ефикасности ударца. Важно је да тренери знају да техника ударца и биомеханика јесу слични, али не и исти појмови. Играчи могу да имају различиту технику извођења ударца, али ипак да користе исте биомеханичке принципе, тако да су оба ударца ефикасна и не доводе до повреда. Тренери не треба да буду базирани на изглед ударца, као и да буду превише строги у анализирању саме технике, већ да се баве објашњавањем ефикасности биомеханичких принципа (Rink J. 1996.).

Табела 1- Основне разлике у два приступа. (Elliott B, Reid M, Crespo M, 2003)

Основне карактеристике	Традиционални приступ	ГБА приступ
"Обележје"	Технички приступ	Разумевање игре, осећај за игром
Главни циљ	Технички развој	Разумевање тактичких аспеката игре
Вештине учења	Директан начин: тренер одлучује о сви процесима игре	Учење откривањем-решавање проблема, тренер води играча кроз игру на налин на играч сам открива и доноси решења
Методе учења	Аналитички приступ-сваки ударац је подељен у неколико делова	Синтетички приступ- ситуације се посматрају као целина
Улога тренера	Учење	Помагање играчу да научи
Улога играча	Урадити оно што тренер каже, играч само ради и слуша	Експериментисање и откривање, играч мисли и пита
Учење основа тениса	Тениски ударци-форхенд, бекхенд, сервис, форхенд волеј, бекхенд волеј, смеч, лоб...	Тениске ситуције- сервис, ритерн, игра са основне линије, игра на мрежи и игра против играча на мрежи
Технички аспекти	Играчи су усмерени да опонашају оптимални биомеханички модел	Немају модел који копирају, већ се примењује принцип индивидуализације.
Тактика	Тактика се учи када је техника у потпуности утренирана	Рад на тактици пре технике
Повратна информација	Тренер даје критичке савете	Тренер треба да наводи играче да дају одговор
Организација тренинга	"Баскет дрил", игра са тренером	Коришћење играчких ситуација, размена удараца са играчима или тренером

Како би се омогућила лакша едукација тренера о биомеханици, ЛТА је развио акроним "биомец". Свако слово овог акронима одговара биомеханичком принципу који је важан за сваки ударац и покрет у тенису:

Б - balance = равнотежа

И – inertia = инерција

О – opposite force = супротна сила

М – momentum = моментум

Е – elastic energy = еластична енергија

Ц – coordination chain = кинетички ланац (Sannicandro I, Cofano G, Rosa RA, Piccinno A. 2014.).

Равнотежа подразумева способност да се остане у равнотежном положају статичном или динамичном. На равнотежу може да утиче: површина ослоња, ширина става, висина тежишта тела, положај рамена и главе, маса тела (Rogowski I, Creveaux T, Chèze L, Macé P, Dumas R. 2014.).

Инерција се објашњава 1. Њутновим законом, односно подразумева да ће тело остати на месту или ће се кретати толико времена док год на њега не делује спољашња сила. Линеарна инерција указује на отпорност тела при линеарном покрету, док је угаона инерција заправо отпорност рекета на угаону промену. У тенису, угаона инерција је више заступљена, па то можемо да видимо код играча, који користе једноручни бекханд. Њихов лакат је савијен и рекет је ближи телу, што омогућава бољу и бржу ротацију тела, па самим тим и већу искоришћеност угаоне инерције (Schorah D, Choppin S, James D. 2015.).

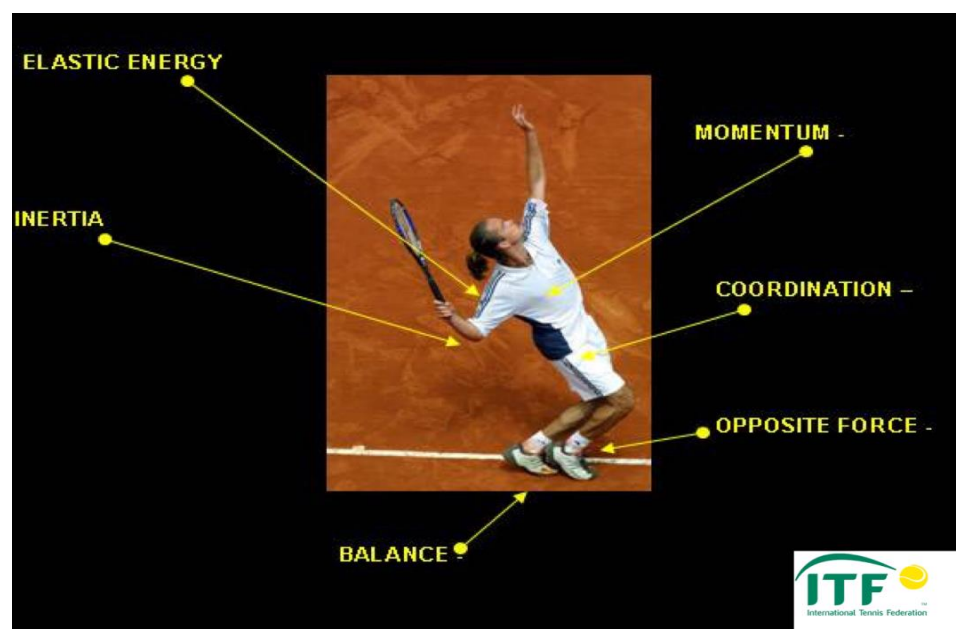
Супротна сила се објашњава 3. Њутновим законом, односно за сваку акцију постоји и једнака супротна реакција. Овај биомеханички принцип можемо да видимо приликом извођења смеча са скоком. Дакле играч савија колена, и притиска подлогу одређеном силом, која реагује истом силом у смеру играча, резултујући скок (Den Hartigh RJR, Gernigon C. 2018.).

Моментум (убрзање, импулс силе) представља заправо силу коју ствара тело. Моментум је производ масе тела и брзине, па играч желећи да повећа брзину лопте треба да укључи коришћење више сегмената тела и повећа убрзање рекета. Постоје два типа моментума: угаони и линеарни моментум, који се најлакше могу објаснити посматрањем неутралног и отвореног става приликом играња фореханд-а. Током отвореног става, играчи ротирају кукове и рамена, како би произвели већу брзину рекета. Приликом овог става, доминантно се користи угаони моментум. Док код неутралног става, играч прави корак напред, преносећи тежину са задње на предњу ногу. У овом случају доминантно се користи линеарни моментум за стварање брзине рекета (Wang LH, Lin HT, Lo KC, Hsieh YC, Su FC. 2010, Bahamonde RE. 2000.).

Еластична енергија је веома заступљена у тенису. Ово је спорт са пуно краткотрајних цикличних покрета. И на фореханд-у и на бекханд-у могу се видети примери *stretch-shortening cycle* покрета у којима је сакупљена еластична енергија у мишићима током фазе ексцентричне контракције која помаже брзину рекета током фазе концентричне контракције (<https://www.tenniscoach.com/en/content/elastic-energy-an-interview-with-bruce-elliott.aspx>, Elliot B. 2008.).

Кинетички ланац подразумева да се сегменти тела понашају као ланац веза, где се сила генерисана у једној вези, односно делу тела, успешно преноси на следећу везу. Кинетички ланац доприноси максималној брзини ударца, контроли, одлагању замора и превенцији повреда само, ако:

1. ланац креће од подлоге на горе;
2. прво се укључују веће групе мишића, па мање;
3. ако су делови тела или везе правовремено укључене у ланац (Bahamonde R. 1989.).



Слика 6 – Приказ биомеханичких принципа на сервису

<https://en.coaching.itftennis.com/media/114009/114009.PDF> 27.08.2018.

5. Анализа техничких елемената савременог форхенда

Форхенд је круцијалан ударац за играче свих узраста. Заправо, тактичка искоришћеност варира од нивоа играчевог развоја. Док тениски почетници траже конзистентност преко ритма и контроле, напреднији играчи желе да диктирају форхендом играјући снажно и прецизно (Rossi J, Berton E, Vigouroux L. 2015.). Наука подвлачи да развој ударца иде од:

- припреме за ударац и хвата;
- кретања доњих екстремитета и ставова;
- замаха;
- ротација трупа;
- ротација горњих екстремитета;
- путања рекета до контакта;
- положај тела при контакту;
- вођење лопте.

4.1. Припрема за ударац и хват

Истраживања су показала да начин држања рекета не треба да буде суштински проблем ефикасности фореханд-а, али исто тако да начин држања рекета има важну улогу у повредама зглоба шаке код аматерских играча. Након просечног периода од 1.6 година, 50 од 370 одраслих играча, дакле 13%, је указало на повреду зглоба шаке, која је повезана са начином држања рекета. Повреде улнарне стране су више повезане са западним и полузападним хватом, док се са радиалне стране, повреде везују више за источни хват. Ово знање може да помогне тренерима да организују боље програме тренинга, адекватније припреме зглоб шаке и смање повреде овог дела тела (Tagliafico A. 2009, Williams A. 2002.).

Мишљења сам да сваки играч треба да користи хват, који њему одговара. Дакле његовом стилу игре, физичким могућностима, али и менталитету. Тренерова улога треба да буде само да тај хват буде у оквирима ефикасности и да уколико играч крене ка екстремним хватовима, врати га на исправан пут.

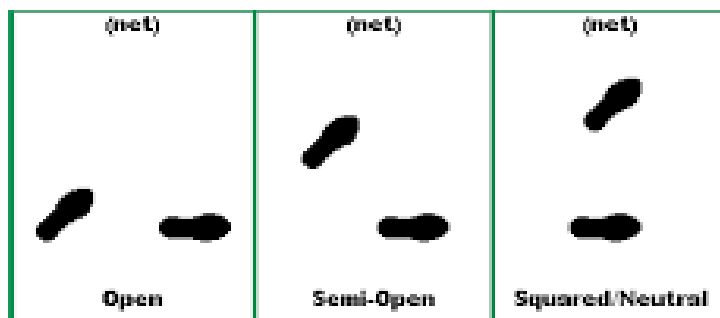
Ефикасност било ког ударца из игре захтева кретање према лопти и припрему за ударац. Код врхунских играча, 70% оваквих удараца се игра са кретањем до 3-4м, док је проценат удараца, који траже већи број корака, тзв. временски ограничени ударци, на брзој подлози већи и износи 45%, а на шљаци 30%. Интересантно је да је већина грешака, која се направи приликом малог временског ограничења, аут, а приликом већег временског ограничења, ударац чешће заврши у мрежи (Knudson D. 1990, Knudson D, White S. 1989.).

Тзв. сплит степ и први корак иницирају највише кретања ка лопти. Први корак је кључни корак у процесу развоја ударца, како у кретању тела ка лопти, тако и у постављању за следећи ударац. Ноге затим заузимају стабилан положај, односно основе за следећу ротацију трупа, која омогућава брзину рекета при удару. Сакупљање енергије, треба да почне од ногу преко кукова и рамена, све до доминантне руке, која преноси ту енергију на рекет (Elliot B. 1982.).

4.2. Кретање доњих екстремитета и ставови

Ставови при игрању фореханд-а могу бити различити, али се углавном бирају према тактичкој потреби, стилу играња као и нивоу развоја играча. Постоји груба подела на 3 става:

- Неутрални став – стопала се постављају приближно у линију са правцем ударца и положај кукова је нормалан на мрежу у фази замаха. Овај став омогућава додатно кретање тела у напред, што доприноси брзини рекета. Овај став је најбољи показатељ коришћења и линеарног и угаоног кретања;
- Полуотворени став – овај став подразумева да је једно стопало испред другог, односно нешто између отвореног и неутралног става. Линија између стопала је дијагонала;
- Отворени став – линија између стопала је скоро паралелна са основном линијом/мрежом (Knudson D, Blackwell J. 2000.).



Слика 7 - Приказ отвореног, полу-отвореног и неутралног става.

<https://tt.tennis-warehouse.com/index.php?threads/closed-stance-forehand-making-a-come-back-with-a-twist-no-pun-intended.589975/> 13.06.2018.

Став, који ће млади играчи заузети, такође зависи и од начина држања рекета. Неутрални став углавном одговара играчима, који користе источни хват и више користе линеарни приступ за ударање лопте рано, док они који држе рекет западним хватом ће више користити отворенији став, повољнији за ротацију трупа. Ситуација може да натера играча да заузме став при којем се предње стопало поставља дијагонално преко задњег стопала, али се не препоручује (Knudson D, White S. 1989, Knudson D, Blackwell J. 2000.).

Истраживање при тренирању врхунских играча и млађих такмичара је показало да играчке вештине, али не врста става, утичу на механику замаха, посебно на брзину рекета и ротацију трупа. Ови резултати су показатељи поређења “пуњења” енергије у горњим екстремитетима током два иста става. Овај рад пружа малу подршку погледу да отворени став омогућава веће “пуњење” енергије у горњим екстремитетима него при неутралном ставу. Заправо, највиша вредност унутрашњег угаоног момента у рамену забележена је при неутралном ставу. Отворени став у модерној игри представља правило за стварање удараца великих брзина, што је резултат прилагођавања на западни и полу-западни хват, као и жеље за укључивањем веће ротације трупа као примарног кретања за стварање великих брзина рекета. Међутим, може се посматрати и да је прихваћен, због жеље играча да “направе” време и простор од противника. То је можда најбољи пример да се техника развија у функцији тактике (Knudson D, Bahamonde R. 1999, Bahamonde R, Knudson D. 2003.).

Почетна сила за стварање енергије коришћена при оптималном форхенду почиње од задње ноге. Посебно екстензија задње ноге покреће и подешава ротацију кука у фази предмаха. У зависности од ударца и става, који се користи, екстензија задњег кука може довести до кретања предњег кука напред, горе или комбинацију две варијанте. Ток енергије иде од задњег кука, преко доминантне руке, али и недоминантна рука помаже ротацији трупа. Екстензија колена такође има своју улогу, важну улогу, али екстензија задње ноге генерално говорећи је кључ у овој фази ударца (Illino Y, Kojima Y. 2001.).

Из свог личног искуства, закључујем да играчима треба дати слободу бирања става, као и да се сами прилагоде како им одговара, док тренер треба да утиче да из одабраног става помоћу различитих биомеханичких принципа развију највећу брзину рекета. Такође ова играчева слобода бирања става, мора да има неку границу, коју тренер треба да контролише, како не би покрет постао неефикасан.

4.3. Замах

Први корак у модерним ударцима је тзв. основни окрет. Блага ротација трупа и мали померај лакта у назад претходи замаху независно од степена развоја играча. Положај тела у замаху би требало да изгледа на следећи начин:

- Кукови су окренути за $\approx 90^\circ$ у односу на основни став;
- Рамена су окренута за $\approx 110^\circ$ у односу на основни став (дакле супротни угао, односно угао између рамена и кукова је $\approx 20^\circ$, а варира од висине контакта рекета и лопте, као и од позиције играча на терену);
- Рекет се померио за $\approx 220^\circ$ у односу на положај у основном ставу (варира од начина држања рекета) (Takahashi K, Elliot B. 1996.).



Слика 8 - Приказ како играч из основног става долази до фазе замаха.

<https://tt.tennis-warehouse.com/index.php?threads/non-racket-hand-on-forehand-take-back.528063/> 13.06.2018.

Млади играчи често окрену само рамена и рекет поставе у положај замаха, што је почетак за постепени развој фореханд-а. Очигледно је да млади играчи користе дуже замахе, како би створили брзину рекета, што није случај са врхунским тенисерима. Тактички то може бити проблем због брзине противникове лопте и недостатка времена да се све одради. Приметно је да врхунски играчи продуже мало замах када је противникова лопта спорија од оне на коју су навикли. Чак и када је ударац потпуно развијен, неће сви играчи играти са истим замахом, као и са истим нивоом ротације рамена и кукова (Knudson D, Blackwell J. 2000, Takahashi K, Elliot B. 1996.).

Такође, приметно је и да у врхунском тенису, али у женској конкуренцији, играчице често праве дужи замах, због своје конституције, али и стила игре. Како напредује тенис, тако се и ово мења, па све чешће срећемо младе тенисерке, које продиру у сениорске воде са краћим форхенд замахом.

4.4. Ротација трупа до контакта

Са преносом тежине тела са задње ноге, отпочиње још један важан елемент технике у развоју фореханд-а, ротација трупа. Ова ротација је у блиској вези са брзином рекета без обзира на ниво тенисера. Интересантно је да снага и јачина ротације трупа нису повезани са способношћу да се ствара брзина лопте. Као и на сервису, ово показује да ротација трупа није повезана са снагом мишића, па с' тога, овај технички елемент можемо сматрати једним од приоритета развоја форхенда до пубертета. Брзина одротација рамена

доприноси релативно мали проценат брзини рекета у контакту, око 10%. Међутим, ротација трупа такође помаже грађењу брзине рекета, истезањем мишића рамена, који се користе у стварању брзине рекета (Bahamonde R. 1999.).

Један од разлога зашто младим играчима представља проблем да одиграју тешку лопту са својим форхендом је недостатак укључености трупа у ударац. Једном када труп заигра већу улогу у стварању брзине рекета, играчи имају веће могућности да укључе више топ спин-а ударцу (Fujisawa T. 1997.).



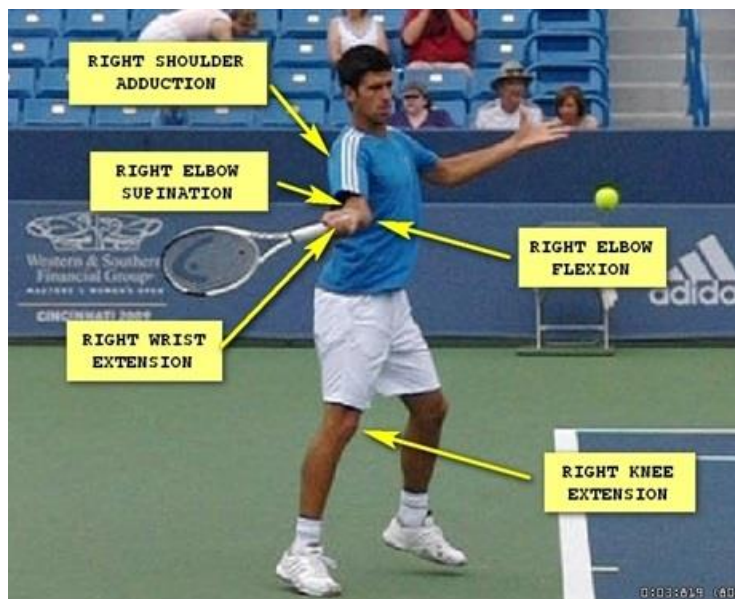
Слика 9 - Приказ кретања трупа од фазе замаха ка фази контакта са лоптом.

https://www.google.rs/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi.ytimg.com%2Fvi%2FaZj7DIEftPg%2Fmaxresdefault.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.clip.fail%2Fvideo%2FaZj7DIEftPg&docid=pHhwAvw9tWmcLM&tbnid=0h_7UC0MEmUXJM%3A&vet=1&w=1280&h=720&itg=1&bih=662&biw=1366&ved=2ahUKEwj2Lqm8s3bAhWDmLQKHcW8DJc4ZBAzKDUwNXoFCAEQoAE&iact=c&ictx=1 13.06.2018.

4.5. Ротација горњих екстремитета до контакта

На форхенду се брзина рекета не ствара малим бројем кључних ротација, као што је случај код сервиса. Ова одговорност је подељена међу различитим сегментима горњих

екстремитета и такође ће варирати у зависности од правца у ком жели да се одигра, као и брзине долазеће лопте (Elliot B, Takahashi K. 1997.).



Слика 10 - Приказ кретања горњих екстремитета од фазе замаха ка фази контакта

<https://tennisspeedresearch.blogspot.com/2013/02/a-roadmap-to-hall-of-fame-forehand-part.html>

13.06.2018.

1. Кретање надлактице: ово кретање доприноси 25% брзине рекета при удару лопте. Позиција надлактице у односу на тело, мислећи на покрет абдукције рамена, зависи од начина држања рекета. Што је хват западнији, то је надлактица ближе телу. Такође путања рекета утиче на овај положај надлактице. Федерер, који не игра са екстремним хватом, ће често повећати угао абдукције рамена при контакту рекета са лоптом, Мареј и Ђоковић, који играју са западнијим хватом ће обично поставити надлактицу ближе телу при удару (Najafi M, Arazpour M, Aminian G, Curran S, Madani SP, Hutchins SW. 2016.).
2. Кретање подлактице: екстензија лакта и пронација играју малу улогу у стварању брзине рекета. Ниво флексије лакта опет зависи од тактичке ситуације и начина држања рекета (Lafont D. 2007.).
3. Унутрашња ротација рамена: Ово је важан чинилац брзих фореханд-а, 35% брзине рекета зависи од овог кретања. Играчи не користе увек ово кретање, као нпр. када добијају брзу лопту, односно када је контрола важнија од брзине лопте. Може се рећи да када играч жели да одигра брзу лопту, унутрашња ротација рамена има велики, ако не и највећи значај (Nigg B. 1988.).

4. Ротација шаке: Комбинације палмарне или улнарне флексије (зависи од хвата) учествује 25% у стварању брзине рекета при удару. У многим модерним фореханд-има уочљиво је да се шака забацује у назад као последица брзе ротације тупа и надлактице, па то приметно повећава екстензију шаке. Зглоб шаке врши поменути флексију непосредно пред контакт са лоптом, што доводи руку у хиперекстензију. Неки тренери одлучују да не укључују овај елемент технике у сам развој удараца, јер ће се он догодити природно како играч буде желео да убрзава ударац. Јачање мишића који учествују у покрету флексије зглоба шаке има повољан утицај на енергетску ефикасност удараца (Bahamonde R. 2000.).

4.6. Путања рекета до контакта

Типови вођења лопте се непрекидно мењају како играчи желе да достигну већу брзину, а да имају и контролу путања лопте. Питање колико јако играчи могу да одиграју ударац, превасходно зависи од два фактора: колико спина желе да дају лопти и путање где желе да одиграју, мислећи колико простора имају где могу да одиграју (Cross R, Bower R. 2006.).



Слика 11 - Разлика између хоризонталне и вертикалне путање рекета ка контакту.

<http://blog.daum.net/kih00kr/8203> 13.06.2018.

- Путања рекета у попречној равни

У модерном развоју удараца, који очигледно истичу ротације, играчи би требало да науче да играју тако рећи кроз лопту. Подизање лакта у правцу, где жели да се пошаље лопта, након контакта је карактеристика модерног удараца и управо показатељ тзв. проласка кроз лопту. Мада је могуће одиграти кроз лопту, а не нагласити овај положај лакта, као што то

чини Надал (Williams BK, Sanders RH, Ryu JH, Bourdon PC, Graham-Smith P, Sinclair PJ. 2017.).

- Путања рекета у вертикалној равни

Вертикално кретање рекета на горе, а онда и кроз лопту, зависи од ударца, који се игра. Нпр., када играч жели да одигра са више топ спина, путања рекета ће бити више коса. При равном ударцу, вертикална путања рекета је $\approx 20^\circ$, код спина $\approx 40^\circ$, док код топ спин лоба је $\approx 70^\circ$. Код Надала можемо уочити да је његова путања рекета пре контакта 45° , док након истог током фазе вођења лопте се повећава вертикална путања рекета на $\approx 60^\circ$, што му омогућава стварање велике количине топ спина.^[77] Ови подаци, тренеру могу да служе као водич, али младе играче не треба форсирати да играју са пуно спина, док њихов труп не буде спреман, као и тело довољно развијено да поднесе оптерећење на рамену повезано са кретањем рекета на више. Утврђено је да је путања рекета код играча, који је направио грешку по дужини за $\approx 3^\circ$ већа него код играча, који је направио грешку у мрежу. Вежбање да се игра различитом висином је кључ у развоју путање рекета, јер омогућава играчима да се навикну и имају решења у различитим ситуацијама (Ida H, Kusubori S, Ishii M. 2005.).

Како је тенис, комплексан спорт, тако и играчи добијају стално различите лопте, на које треба различито да реагују. Тако гледајући мечеве врхунских тенисера, срећемо и хоризонталну и вертикалну путању рекета, зависности од ситуација игре и жеља играча.

4.7. Положај тела при контакту

- Положај главе

Поглед треба да буде задржан на контакту рекета и лопте и након удара, па самим тим и положај главе стабилан у овој фази ударца. Код Федерера је баш наглашено, па се често каже да је он дао ново значење овој фази ударца. Често срећемо младе играче да приликом удара имају стабилан положај главе, али не задржавају поглед баш на контакту рекета и лопте (Blackwell J, Knudson D. 2005.).

- Ротација трупа

Као што је већ речено, играчи током фазе замаха, више окрећу рамена од кукова, али је њихов положај изједначен у фази контакта са лоптом и паралелан са мрежом. Ипак, овај положај може мало варирати од правца у ком жели играч да пошаље лопту (Nesbit SM, Elzinga M, Herchenroder C, Serrano M. 2006.).

- Угао лакта

Ово је још један технички елемент, који се мења са начином држања рекета играча, као и са тактичком ситуацијом. Приметно је да они, који користе источни хват имају већи угао лакта у односу на тело при контакту у односу на оне са западнијим хватом (Chow JW, Shim JH, Lim YT. 2003.).

- Висина контакта

Висина удара, такође зависи од начина држања рекета. Играчи са источним хватом, теже да лопту ударе ниже, 4 cm испод нивоа кука у идеалним ситуацијама, док они са полузападним или западним хватом покушавају да контакт са лоптом праве у вишем тренутку (Chow JW, Park SA, Tillman MD. 2009.).

- Угао главе рекета

Угао рекета од 90° се најчешће користи код напреднијих играча, међутим, могуће је видети код нижег нивоа тенисера да овај угао варира.

- Брзина рекета

Брзина рекета је слична и за раван и за топ спин фореханд. Међутим разлика је у кретању рекета. Приликом одигравања равнијег ударца, већа ће бити хоризонтална брзина у односу на вертикалну (17 & 8 м/с), док је обрнут случај код одигравања топ спин ударца (14 и 12 м/с) (Reid M, Whiteside D, Elliott B. 2011.).

- Угао зглоба шаке

Шака има важну улогу при одигравању фореханд-а на високом нивоу. Ова улога кроз палмарну, улнарну или радијалне флексију, у зависности од начина држања рекета играча, је вероватно најјаснија при одигравању удараца, у којима се контакт прави испод нивоа колена или када играч жели да одигра кратку дијагоналу. Свакако, док год је шака у екстензији при контакту, иста је део ланца прављења великих брзина фореханд-а (Kleinoder H. 2000.).



Слика 12 - Приказ положаја тела при контакту.

<https://www.perfect-tennis.com/tennis-techniques/federer-forehand-analysis/> 13.06.2018.

4.8. Вођење лопте

Вођење лопте је важан део ударца, који омогућава играчу да успори брзину руке са контролом, док такође припрема тактички играча за наредну “акцију”. Многи тренери говоре о $3 \times 90^\circ$ структури, мислећи на угао рамена, лакта и ручног зглоба на крају вођења лопте. Заправо, угао абдукције рамена, као и угао лакта је приближно 90° , док угао зглоба шаке може да варира више (Lafont D. 2008.).

Сматрам да уколико се лопта довољно задржала на жицама рекета, односно да је играч направио потпуно хоризонтално или вертикално вођење лопте, сам завршетак рекета и његов положај није пресудан за ефикасност ударца.



Слика 13 - Приказ завршетка ударца.

<https://movietvtechgeeks.com/novak-djokovic-moves-to-quarter-finals-at-monte-carlo-masters/> 13.06.2018.

6. Закључак

Од свих врста спортске припреме, важи да у спортским играма, пресудну улогу у прављењу резултата има тактичка припрема. Међутим, тенис је комплексан спорт, у којем на успешност утиче много фактора, па не можемо да издвојимо један аспект спортске припреме, који има примаран утицај у прављењу резултата. Ипак у овом раду, детаљније је описана техничка припрема.

Данас се често срећу два типа тренера, они који кажу да техника није важна или они који форсирају технику у циљу естетике, а не ефикасности. Овим радом је приказан прави приступ обучавања технике тениса, који одговара модерном "game based approach", приступу, који обухвата:

1. Перцепцију – препознавање долазеће лопте;
2. Доношење одлуке;
3. Извођење;
4. Повратна информација.

Циљ рада је био форхенд, па се претежно говорило о самом извођењу, односно да се прикаже да се приликом анализе технике не креће од гледања покрета играча, па корекције истог, већ да се концентрише на путању лопте и шта играч заиста остварује својим ударцем, па тек онда покушати побољшати само извођење. Овим се доказује да је техника у функцији тактике, па сами играчи боље разумеју техничке елементе. Сама корекција покрета, треба бити посматрана са биомеханичке тачке гледишта, јер овакав приступ води ка ефикаснијем ударцу.

7. Литература

1. Atkin R. "1877 Wimbledon Championships". Wimbledon.org. Archived from the original. 2010. Retrieved Oct, 2010.
2. Atkin R. *Wimbledon Championships. Wimbledon.org. 1877. Pristupljeno 31. 01. 2018.*
3. Bahamonde R, Knudson D. Upper extremity kinetics open opened and square stance tennis forehand. *Journal of Science and Medicicne in Sport*. 2003;1:88-101.
4. Bahamonde R. Ground reactions forces two types of stance in tennis. 2000.
5. Bahamonde R. Kinetic chain in tennis. University of California. 1989.
6. Bahamonde R. New forehand options alter biomechanics of tennis. *Biomechanics*. 1999;56-61.
7. Bahamonde RE. Changes in angular momentum during the tennis serve. *J Sports Sci*. 2000;18(8):579-92.
8. Blackwell J, Knudson D. Vertical plane margins for error in the topspin forehand of tennis players. *Medicina Sportiva*. 2005;1:34-37.
9. Brechbuhl C, Girard O, Millet GP, Schmitt L. Technical Alterations during an Incremental Field Test in Elite Male Tennis Players. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(9):1917-1926.
10. Brody H. Overview of strings. In: Brody H, Cross R, Lindsey C, eds. *The physics and technology of tennis*. Solana Beach, CA: Racquet Tech Publishing, 2002. 239–249.
11. Brody H. The physics of tennis. III. The ball racket interaction. *Am J Phys* 1997;(6)981-987.
12. Chow JW, Park SA, Tillman MD. Lower trunk kinematics and muscle activity during different types of tennis serves. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol*. 2009 Oct 13;1(1):24.
13. Chow JW, Shim JH, Lim YT. Lower trunk muscle activity during the tennis serve. *J Sci Med Sport*. 2003;6(4):512-8.
14. Clerici, G. *Tennis*. London: Octopus Books. 1976; 21
15. Coelho RW, De Campos W, Da Silva SG, Okazaki FH, Keller B. Imagery intervention in open and closed tennis motor skill performance. *Percept Mot Skills*. 2007;105(2):458-68.

16. Crespo M. Teachinh methodology for tennis. ITF coaching and sport science review. 1999;3-4.
17. Cross R, Bower R. Effects of swing-weight on swing speed and racket power. J Sports Sci. 2006;24(1):23-30.
18. Den Hartigh RJR, Gernigon C. Time-out! How psychological momentum builds up and breaks down in table tennis. J Sports Sci. 2018. 22:1-6.
19. Elastic energy. Tennis Icoach. 2014. Приступљено 01.03.2018.
20. Elliot B, Reid M, Crespo M. Biomechanics of advanced tennis. The international tennis federation. 2003.
21. Elliot B, Takahashi K. The influence of grip position on upper limb contributions to racket head velocity in a tennis forehand. Journal of Applied Biomechanics. 1997;13:182-196.
22. Elliot B. Biomechanics and tennis. Br J Sports Med. 2008;40 (5):392-396.
23. Elliot B. Tennis: the nfluence of grip tightness on reaction impuls and rebound velocity. Medicine and science in sports and exercise. 1982;5:348-352.
24. Filipcic A. Tenis-organizacijske oblike. Ljubljana, Fakultet za sport. 2000.
25. *From the Observer archive. Wimbledon's Watchmen. The Guardian (Observer). 2012.*
26. Fujisawa T. Joint moments during the tennis forehand drive: an analysis of rotational movements on a horizontal plane. Society of Biomechanics. 1997.
27. Gescheit DT, Duffield R, Skein M, Brydon N, Cormack SJ, Reid M. Effects of consecutive days of match play on technical performance in tennis. J Sports Sci. 2017;35(20):1988-1994.
28. Gillmeister, H. Tennis : A Cultural History. Washington Square, N.Y.: New York University Press. 1998; 106.
29. *History of tennis and tennis equipment. Olymoic Studies Centre. 2015.*
30. Ida H, Kusubori S, Ishii M. Kinematics and kinetics of the racket-arm during the soft-tennis smash under match conditions. J Appl Biomech. 2005;21(4):334-47.
31. Illino Y, Kojima Y. Torque actiong on the pelvis about its superior-inferior axis through the hip joints during a tennis stroke. Journal of Human Movements Studies. 2001; 35:219-231.
32. John G: In Praise of Peace. University of Rochester. 2012.

33. Kleinoder H. Cinematic adaptation in coordinations at different forehand stroke velocities in tennis. *Journal of Sports Sciences*. 2000;7:282-292.
34. Knudson D, Bahamonde R. Trunk and racket kinematics at impact in the open and square stance tennis forehand. *Biology and Sport*. 1999;1:3-10.
35. Knudson D, Blackwell J. Trunk muscle activation in open opened and square stance tennis forehand. *International Journal of Sports Medicine*. 2000;21:321-324.
36. Knudson D, White S. Forces on the hand in the tennis forehand drive. *International Journal of Sports Biomechanics*. 1989;3:324-331.
37. Knudson D. Intra-subject variability of upper extremity kinematics in the tennis forehand drive. *International Journal of Sports Biomechanics*. 1990;6:415-421.
38. Koprivica V. *Teorija sportskog treninga*. Beograd. 2013.
39. *Ladies' Singles Finals. 1884-2017. wimbledon.com. Wimbledon Championships. Приступљено 02.02.2018.*
40. Lafont D. Towards a new hitting model in tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2008;1:85-100.
41. Lafont D. Towards a new hitting model in tennis. *Journal of Human Movements Studies*. 2007.
42. Lea A, Febiger B. *Guidelines for exercise testing and prescription*. Indianapolis. College of Sport and Medicine. 1986.
43. Little A. *Wimbledon Compendium*. London: All England Lawn Tennis & Croquet Club. 2011. 9, 102.
44. Little. . *Wimbledon Compendium*. London: All England Lawn Tennis & Croquet Club. 2011; 9: 102.
45. *Maks R. Wimbledon 1877–1977. Arthur Barker. 1977.*
46. Martínez-Gallego R, Guzmán JF, Crespo M, Ramón-Llin J, Vučković G. Technical, tactical and movement analysis of men's professional tennis on hard courts. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017.
47. Miller S. Modern tennis rackets, balls, and surfaces. *Br J Sports Med*. 2006;40(5):401-5.
48. *Modern tennis – the evolution of tennis technique and footwork. Optimum tennis. 2015. Приступљено 23.08.2018.*

49. Murphy AP, Duffield R, Kellett A, Reid M. A Comparison of the Perceptual and Technical Demands of Tennis Training, Simulated Match Play, and Competitive Tournaments. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(1):40-7.
50. Najafi M, Arazpour M, Aminian G, Curran S, Madani SP, Hutchins SW. Effect of a new hand-forearm splint on grip strength, pain, and function in patients with tennis elbow. *Prosthet Orthot Int*. 2016;40(3):363-8.
51. Nesbit SM, Elzinga M, Herchenroder C, Serrano M. The effects of racket inertia tensor on elbow loadings and racket behavior for central and eccentric impacts. *J Sports Sci Med*. 2006;5(2):304-17.
52. Nigg B. The influence of playing surfaces on the load of the locomotor system. *Sports Medicinie*. 1988.
53. Nuccio RP, Barnes KA, Carter JM, Baker LB. Fluid Balance in Team Sport Athletes and the Effect of Hypohydration on Cognitive, Technical, and Physical Performance. *Sports Med*. 2017;(10):1951-1982.
54. Pereira TJ, Nakamura FY, de Jesus MT, Vieira CL, Misuta MS, de Barros RM, Moura FA. Analysis of the distances covered and technical actions performed by professional tennis players during official matches. *J Sports Sci*. 2017;35(4):361-368.
55. Pluim B. *Exercise Physiology*. Amsterdam: Royal Netherlands Lawn Tennis Association. 2000.
56. Radicchi F. Who is the best player ever? A complex network analysis of the history of professional tennis. *PLoS One*. 2011 Feb;6(2):172-179.
57. Reid M, Whiteside D, Elliott B. Serving to different locations: set-up, toss, and racket kinematics of the professional tennis serve. *Sports Biomech*. 2011;10(4):407-14.
58. Reid MM, Duffield R, Minett GM, Sibte N, Murphy AP, Baker J. Physiological, perceptual, and technical responses to on-court tennis training on hard and clay courts. *J Strength Cond Res*. 2013;27(6):1487-95.
59. Reynolds K. *Biomechanics and the five fundamentals*. Coaches and Coaching. 1996.
60. Reynolds K. *Step by step biomechanics*. Coaching Excellence. 1994.
61. Rink J. Tactical and skill approaching to teaching sport and games. *Jpurnal of teaching in physical education*. 1996.

62. Rogowski I, Creveaux T, Chèze L, Macé P, Dumas R. Effects of the racket polar moment of inertia on dominant upper limb joint moments during tennis serve. *PLoS One*. 2014;9(8):e104785.
63. Rossi J, Berton E, Vigouroux L. Effects of racket weight distribution on forehand strokes in tennis. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2015;1:2044-5.
64. Sannicandro I, Cofano G, Rosa RA, Piccinno A. Balance training exercises decrease lower-limb strength asymmetry in young tennis players. *J Sports Sci Med*. 2014;13(2):397-402.
65. Schonborn R. Advanced techniques for competitive tennis. 1999.
66. Schorah D, Choppin S, James D. Effects of moment of inertia on restricted motion swing speed. *Sports Biomech*. 2015;14(2):157-67.
67. Soskic C. *Tenis bez granica*. Beograd. 2012.
68. Tagliafico A. Wrist injuries in nonprofessional tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*. 2009;37(4):760-767.
69. Takahashi K, Elliot B. The role of upper limb segment rotations in the development of spin in the tennis forehand. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*. 1996;4:106-113.
70. Thorpe R. An understanding approach to the teaching of tennis. *Bulletin of Physical Education*. 1983.
71. *Tingey, L. 100 years of Wimbledon. Guinness Superlatives. 1977.*
72. Wang LH, Lin HT, Lo KC, Hsieh YC, Su FC. Comparison of segmental linear and angular momentum transfers in two-handed backhand stroke stances for different skill level tennis players. *J Sci Med Sport*. 2010;13(4):452-9.
73. Weber K. Theory and Practice of tennis specific-endurance. *ITF coaches Review*. 1989; 7-14.
74. Whitman, D. *Tennis: Origins and Mysteries* (Dover ed.). Mineola, N.Y.: Dover Publications. 2004; 25, 26.
75. Williams A. Anticipation skills in real world tennis. *Journal of Experimental Physiology*. 2002;8:259-270.

76. Williams BK, Sanders RH, Ryu JH, Bourdon PC, Graham-Smith P, Sinclair PJ. Static and dynamic accuracy of a magnetic-inertial measurement unit used to provide racket swing kinematics. Sports Biomech. 2017; 9:1-13.