

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

**АКУТНИ ЕФЕКТИ МИОФАСЦИЈАЛНЕ МАСАЖЕ РОЛЕРОМ,
СТАТИЧКОГ И ДИНАМИЧКОГ РАСТЕЗАЊА НА ВЕРТИКАЛНИ
СКОК МЛАДИХ ОДБОЈКАШИЦА**

Мастер рад

Студент:

Невена Вукадиновић 4009/2021

Ментор:

доц. др Никола Мајсторовић

Београд, 2022.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
МАСТЕР АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

**АКУТНИ ЕФЕКТИ МИОФАСЦИЈАЛНЕ МАСАЖЕ РОЛЕРОМ,
СТАТИЧКОГ И ДИНАМИЧКОГ РАСТЕЗАЊА НА ВЕРТИКАЛНИ
СКОК МЛАДИХ ОДБОЈКАШИЦА**

Мастер рад

Студент:

Невена Вукадиновић 4009/2021

Ментор:

доц. др Никола Мајсторовић, ментор

Чланови комисије:

ван. проф. др Горан Пребег

ред. проф. др Александар Недељковић

Београд, 2022.

САЖЕТАК

Сврха ове студије била је да се испитају акутни ефекат миофасцијалне масаже ролером, статичког и динамичког растезања на вертикални скок младих одбојкашица. Узорак испитаника чиниле су 24 младе одбојкашице (узраста 13-15 година) подељене у четири групе (динамичко растезање, статичко растезање, миофасцијална масажа и контролна група) са по 6 одбојкашица у свакој групи. Тестирање је спроведено у периоду од две седмице, три пута седмично. Пре спровођења тестирања испитаници су изводили трчање ниског интензитета у трајању од 5 минута око терена у сали, након чега је спроведено иницијално тестирање скочности, затим су уследили протоколи растезања (динамичко, статичко растезање и миофасцијална масажа), који су изведени 1 минут након трчања. Време протокола је трајао укупно 8 минута. Одмах након извођења протокола испитаници су извели серију од три скокова на Саргент тесту, са паузом између скокова од 1 минута. Варијабле су подељене у две групе: године старости (ГС), телесна висина (ТВ), телесна маса (ТМ) и дохватна висина (ДВ) су морфолошке варијабле и вертикални скок (ВС) који представља моторичку варијаблу. Резултати са иницијалног и финалног мерења путем Саргент теста указују да промене које су настале након третмана нису статистички значајне ($p>0.05$).

КЉУЧНЕ РЕЧИ: ДИНАМИЧКО РАСТЕЗАЊЕ / СТАТИЧКО РАСТЕЗАЊЕ, / МИОФАСЦИЈАЛНА МАСАЖА РОЛЕРОМ / ТЕСТИРАЊЕ / САРГЕНТ ТЕСТ / ВЕРТИКАЛНИ СКОК/

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the acute effect of myofascial roller massage, static and dynamic stretching on the vertical jump of young volleyball players. The sample of subjects consisted of 24 young volleyball players (aged 13-15 years) divided into four groups (dynamic stretching, static stretching, myofascial massage and control group) with 6 volleyball players in each group. Testing was conducted over a period of two sessions, three times a week. Before conducting the test, the subjects performed a low-intensity run for 5 minutes around the field in the hall, after which an initial jump test was conducted, followed by static analysis and stretching, and the final procedures conducted by static analysis (stretching, stretching). The time of the protocol lasted a total of 8 minutes. Immediately after performing the protocol, subjects performed a series of three jumps on the Sargent test, with a 1-minute break between jumps. The variables are divided into two groups: age (GS), body height (TV), body mass (TM) are morphological variables and vertical jump (VS) representing a motor variant. The results from the initial and final measurements using the Sargent test indicate that the changes that occurred after the treatment are not statistically significant ($p>0.05$).

KEY WORDS: DYNAMIC STRETCHING / STATIC STRETCHING, / MYOFASCIAL ROLLER MASSAGE / TESTING / SARGENT TEST / VERTICAL JUMP/

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА	3
2.1. Карактеристике одбојкашке игре	3
2.1.1. Структура такмичарске активности	3
2.1.2. Карактеристике оптерећења	9
2.2. Карактеристике одбојкашког тренинга	10
2.3. Уводни део одбојкашког тренинга	10
2.3.1. Статичко растезање	13
2.3.2. Динамичко растезање	13
2.3.3. Миофасцијална масажа ролером	14
3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	15
Циљ истраживања	15
Задачи истраживања	15
4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА	16
5. МЕТОДОЛОГИЈА	17
5.1. Узорак испитаника	17
5.2. Варијабле	17
5.3. Ток и поступци истраживања	18
5.3.1. Протокол статичког растезања	18
5.3.2. Протокол динамичког растезања	20
5.3.3. Протокол миофасцијалне масаже	21
6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА	24
7. ЗАКЉУЧАК	28
8. ЛИТЕРАТУРА	29

1. УВОД

Одбојка је била предмет многих промена кроз историју, како у домену правила, тако и у погледу тренинга и такмичења и њен развој карактеришу пре свега повећање брзине и динамичности игре, а све у циљу додатне ефикасности и атрактивности саме игре (Shchepotina, 2015; Malikova, Doroshenko, Symonik, Tsarenko, & Veritov, 2018; Kostiukevych et al., 2019). Обзиром на то, струка сагледа све чиниоце који могу утицати позитивно или негативно на перформансе одбојкаша. Један од битних чинилаца који могу утицати како на саму одбојкашку игру, тако и на развој и одржавање перформанси одбојкаша јесу различити облици загревања у уводно-припремном делу тренажног процеса. Пре почетка тренажног процеса или утакмице, већина тимова користи неку врсту загревања за припрему тела на активност која следи (Mann, Jones, 1999). Методе растезања које се користе у уводно-припремном делу тренинга јесу статичко и динамичко растезање. Динамичко растезање се дефинише као кретање кроз активни опсег покрета (POM) за зглоб, док статичко растезање мишића представља постизање велике амплитуде покрета у зглобу (до физиолошких граница), активношћу мишићних група које прелазе преко тог зглоба (Ranisavljev, Stefanović, 2011).

Показало се да динамичко растезање значајно побољшава опсег покрета (POM) и перформансе скока (Kruse i sar., 2013; Kruse i sar., 2014; Fletcher, 2010; Yamaguchi i sar., 2007, Yamaguchi i sar., 2006, Manoel i sar., 2008). Савремене студије наводе да се примена одређеног облика растезања који укључује покрете специфичне за спорт, може укључити као део загревања ради постизања максималног ефекта вежбања (Fletcher i sar., 2004; Faigenbaum i sar., 2006). Новија истраживања показују негативни утицај статичког растезања уколико се спроводи непосредно пред тренинг или утакмицу, односно статичко растезање не доводи до побољшавања флексибилности (Herbert A. De Vries, 2013; Bandy i sar., 1996) и снаге мишића доњег дела тела (Kallerud, Gleeson, 2013; Young, Behm, 2003; Power i sar., 2004). Резултати истраживања Пинто и сар. (2014) показују смањење перформанси мишића код групе која се истезала 60с (2,7- 3,4%), а група која је проводила истезање 30с има занемарљив утицај. Такође, што је време растезања дуже то ће крутост мишићно тетивне јединице бити мања. Крутост ове јединице одговорна је за пренос силе (мишић-тетива-кост) што значи да дуже статичко растезање може умањити спринтерско - скакачку активност (Шарић, Лисица, 2016). Истраживање које су спровели (Simić, Sarabon, Marković, 2013) показује да статичко растезање пре вежбања има значајне и практично релевантне негативне акутне ефекте на максималну снагу мишића и

експлозивне мишићне перформансе и да би требало испитати акутне ефекте статичког растезања краћег трајања (нпр. 15–30 с по мишићној групи), које се укључује пре вежбања као вид загревања.

Миофасцијално ослобађање јесте техника масаже која утиче на повећање спортских перформанси, тако што се редукују фиброзне адхезије које се јављају између слојева фасције/везивног ткива. Сматра се да су ове фиброзне адхезије изазване повредама, неравнотежом у мишићима, прекомерним ангажовањем мишићних влакана, преоптерећеним мишићима, понављајућим микротраумама и упалом (Behara, Jacobson, 2017). Употребом пенастог ваљка опонашају се технике миофасцијалног ослобађања, па их често користе терапеути, спортисти и општа јавност за повећање опсега покрета (POM) (Sullivan, Silvey, Button,& Tramp; Behm, 2013). Миофасцијална масажа ролером је једна од најпопуларнијих метода само-миофасцијалног ослобађања, где спортиста користи своју телесну тежину и дозира притисак на мишић приликом употребе ролера (Kalichman & Ben, 2017). Студија коју су спровели (Pişirici, Ekiz, İlhan, 2020; Richman, Tyo, Nicks, Clayton, 2019) показује да је примена миофасцијалне масаже ролером довела до статистички значајног повећања перформанси скока. Хсуан Су и сарадници су показали статистички значајно повећање флексибилности након миофасцијалне масаже ролером, у поређењу са статичким и динамичким растезањем. Снага мишића доњег дела тела се значајно побољшала након примене ролера и динамичког растезања, док након статичког растезања нису примећене никакве промене. Аутори наводе да је миофасцијална масажа ролером ефикаснија од статичког и динамичког растезања у акутном повећању флексибилности и снаге мишића и препоручују њихову употребу као део загревања код здравих младих одраслих особа.

Прегледом литературе може се увидети да област која се бави различитим утицајем миофасцијалне масаже, статичког и динамичког растезања на перформансе и вертикални скок у одбојци није довољно истражена, притом њихова примена није у потпуности поткрепљена емипријским подацима. У студији Шарић и Лисица (2016) важе препоруке да статичко растезање пре спортске активности не буде дуже од 30 секунди, Поплека и Пивоварничек (2018) за даље истраживачке напоре препоручују да се тестирање обави у краћем временском периоду истог дана. Обзиром на то циљ овог истраживања јесте утврђивање утицаја миофасцијалне масаже ролером, статичког и динамичког растезања на вертикални скок младих одбојкашица.

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

2.1. Карактеристике одбојкашке игре

Одбојкашку игру карактеришу брзе, кратке и експлозивне акције које се смењују током игре (7-12 сек.), са пасивним фазама игре (10-16 сек.) (Марелић, Матковић, Антеколовић. 2010). Вертикални скок јесте кључна компонента такмичења и успеха у одбојци на песку и у дворани, присутан је приликом блокирања противничких играча, смечавања и током сервиса у зависности о којој техници сервиса је реч.

Кретање у одбојци се одликује одбојкашким антропомоторичким знањима, умењима и навикама. Основна намена технике јесте да омогући промену положаја одбојкаша на терену, да мења положај, правац, смер, интензитет и трајекторију кретања лопте. Померање играча на терену јесте саставни део сваке одбојкашке игре, у односу на померање лопте. Одбојкаши делују на лопту ударањем по лопти или амортизационим деловањем. Ударање лопте одликује се карактеристикама судара између делова тела и лопте у облику сервиса, смеча, пријема сервиса, одбране терена и блокирању противника (Костић, Нешић, Стојановић, 2005). Поред одбојкашке технике која је неизоставни део сваке одбојкашке игре, да би се она испољила на најбољи могући начин морају се развити моторичке способности карактеристичне за одбојкашку игру. Добра кондиција доприноси усвајању одбојкашке технике (Томић, Немец, 2002).

2.1.1. Структура такмичарске активности

Постизање одређеног спорског резултата зависи од моторичких способности, психолошких особина, техничких вештина и тактичких знања спортисте, као и од његове способности да интегрише све наведено (Нешић, 2006). Од једне хетерогене групе, каква је екипа на почетку тренажног процеса, мора да се створи хомогена целина, која треба да функционише усклађено и ефикасно, уколико жели да побеђује, јер "спортска екипа није скуп најбољих појединаца, већ скуп појединаца који најбоље функционишу као целина" (Копривица, 1998). Сазнање структуре такмичарске активности може унапредити тренажни и такмичарски рад са одбојкашицама, тако што ће се током тренажног процеса посебно радити на развијању оних техничкотактичких елемената који су неопходни за успех на такмичењу (Нешић, 1963).

Такмичарска активност одбојкаша садржи:

• **просторну структуру:**

1. скокови (скок у нападу, скок у блок, скок за дизање лопте за напад и скок за сервис)
2. падови (поваљка, сун)
3. корачање (докораци, укрштени кораци)
4. трчање
5. ударци по лопти (за смеч, за сервис)

• **временску структуру:**

1. активно време игре,
2. пасивно време игре (за време трајања сета, између сетова)
3. укупно трајање утакмице и укупно трајање утакмице, плус време потребно за загревање.
4. техничко-тактичку структуру, која подразумева техничкотактичке елементе одбојкашке игре, тј. њихово испољавање за време утакмице.

На основу параметара који се том приликом добију, уз поштовање специфичних законитости одбојкашког тренинга, конструишу се одговарајући модели тренинга. При дефинисању типологије напора на тренингу, треба да се узму у обзир следећи фактори:

- време трајања утакмице (оквирно),
- активности одбојкаша - трајање акција и пауза у игри,
- квантитативна структура кретања одбојкаша,
- техничко-тактичка структура активности одбојкаша и
- структура енергетских процеса у организму одбојкаша за време игре

Сврха анализе одбојкашке игре јесте успостављање одређеног модела такмичарске активности, модела фактора успеха, те модела тренажног процеса, као и њиховог праћења под утицајем тренажног процеса (Мајсторовић, 2014).

Средствима ситуационе ефикасности у одбојци сматрају се они елементи из којих екипа бележи поен, они се могу остварити из напада и контранапада, а то су: сервис, напад из игре, блок. Нападом подразумевамо да је екипа направила поен након пријема сервиса, а контранапад подразумевамо све нападе који су се десили након одбране и све

оне лопте које су пребачене противничкој екипи. Кроз контранапад екипа се брзо трансформише у напад и на различите начине, након одбране покушава да освоји поен. Напад са мреже - смеч је најдоминатнији елемент одбојкашке игре на основу којег се остварују поени. Остали елементи имају значајну улогу у игри и остварују тактичке предности у односу на противнике, али према укупном збиру екипа највише поена остварује из напада са мреже – смеч (Вићентијевић, 2019).

Спортска борба на одбојкашкој утакмици логично и практично се одвија кроз две фазе, кроз фазу комплекса 1 (напад) и фазу комплекса 2 (одбрана и контранапад). Комплекс 1 карактерише екипу која изводи сервис и све везано за сервис, блокирање, одбрану поља, дизање лопте за напад и напад (Костић, Нешић, Стојановић, 2005).

- **Сервис**

Намена сервиса је да се нападне противник и освоји поен, али не треба сервис усмерити само на освајање поена по цену грешке, намена сервиса може бити и отежавање пријема противничке екипе и утицај на саму организацију напада. Основни механички елементи су позиција и став, покрет руком, облик трајекторије лопте, ротација лопте и величина почетног убрзања. У одбојкашкој игри се најчешће бележи примена „сервиса из скока“ и „делујавца“ (Костић, Нешић, Стојановић, 2005).



Слика 1. Сервис

- **Блок**

Блок је техника којом играч зауставља, мења правац и смер лопте изнад мреже и усмерава лопту према противничком терену. Намена блокирања јесте да се освоји поен, окренути лопту према противничком терену, смањити агресивност смечера, заштити део терена. Основне структуре блокирања јесу: почетна позиција и став, кретање и избор места за одраз, тренутак за одраз и скок, положај руку и доскок (Томић, Немец, 2002).



Слика 2. Блокирање

Разликују се следеће варијанте блокирања, према броју блокера:

- **Индивидуални блок**

Блок у коме учествује једна играчица.



Слика 3. Индивидуални блок

- **Двојни блок**

Карактеришу га два играча који настоје да синхронизовано и тактизирано прочитају намере противничке екипе и изврше блокирање датог напада.

- Тројни блок

Састоји се од три играча који настоје да блокирају напад противничке екипе.



Слика 4. Тројни блок

- Одбрана поља

Одбрана поља је трећи елемент у низу фазе I. Системом игре се утврђује распоред играча у појединим ситуацијама, а положај у коме се сачекује напад, треба да је такав да омогућава брзо деловање у што више праваца. Тежиште тела је нешто ниже од уобичајеног (Мајсторовић, 2014). Приликом снажног смечирање лопте од стране противничке екипе потребно је да примачи и либеро спусте ниже тежиште тела, односно да се спусте у низак став.



Слика 5. Одбрана од смеча

Комплекс 2 карактерише екипу која изводи све поступке након противничког сервиса, пријем сервиса, дизање лопте за напад и напад. (Стојановић, Костић, Нешић).

- **Пријем сервиса**

Тимови приликом пријема сервиса ослањају се на примаче и либера у постави. Савремени примачи користе две технике:

- Пријем подлактицама „чекић“
- Пријем прстима

Пријем сервиса се може постићи и другим деловима тела, где је став за пријем најчешће дијагонални (Нешић, Костић, Стојановић).



Слика 6. Пријем сервиса

- **Дизање лопте за напад**

Техничар у тиму дизањем лопте омогућава реализацију замишљеног напада и освајање поена. Веома је битно успостављање узајамног односа са смечером, у односу на само држање лопте која ће бити упућена ка смечеру (Томић,Немец, 2002).



Слика 7. Дизање лопте

- **Смечирање**

Смеч је склоп већег броја акција, чији је циљ да се лоптом погоди површина терена противника и зависи од антропомеханичких карактеристика дизања. Смеч се класификује кроз залет, одраз, ударац, снагу, противнички блок, дизање, удаљеност смечера од дизача и удаљеност од мреже. (Нешић, Костић, Стојановић).



Слика 8. Смечирање

2.1.2. Карактеристике оптерећења

Код одбојкаша, аеробна моћ је нижа у односу на фудбалере, рукометаше и кошаркаше, али је зато анаеробно алактатна моћ виша, у односу на саму величину одбојкашког терена и деловање играча на мањој површини, форма кретања захтева кратка померања извођена максималном брзином (Janković i Marelić, 2003). Да би одбојкаш постигао такмичарски успех, он/она мора да поседује способност брзог генерисања снаге уз извођење прецизних вештина специфичних за спорт као што су смечирање и блокирање. На степен и брзину опоравка од вежбања утичу интензитет и трајање претходне вежбе, нутритивни статус појединца и време које је на располагању за метаболички опоравак. Одбојкаши морају да изводе бројне скокове и брзе, кратке спринтеве, испресеране променљивим периодима вежбања нижег интензитета или са кратким периодима одмора. Енергија која се користи током периода игре високог интензитета потиче углавном из анаеробног метаболизма. Просечан интензитет вежбања током игре може бити и до 75% VO_2 max, али образац игре је сложен и енергетски захтеви константно варирају (Reeser, Bahr, 2003). Примарни енергетски систем који се користи у одбојци је систем високог АТП-ПЦ (аденозин трифосфата и фосфокреатина) због краткотрајних, брзих покрета високог интензитета и експлозивних скокова који се примењују у току игре. Такође се може приметити умерен допринос енергије из гликолизе

током интензивне континуиране игре (Kraemer, Caldwell, 2003). Највеће оптерећење постижу дизачи, нарочито уколико поседују мање искуство (Томић, Немец, 2002).

Табела 1. Зоне интензитета и могућност препокривања за елементе одбојкашке игре (Нешић, 2010)

Р.б.	Елемент игре	Зона интензитета	Препокривање оптерећења
1	Смеч	максимална	15 – 20 %
2	Смеч сервис	максимална	15 – 20 %
3	Блок	субмаксимална	20 – 30 %
4	Дизање у скоку	висока	50 %
5	Флот сервис	висока	50 %
6	Одбрана поља	средња	100 – 200 %
7	Сервис са тла	средња	100 – 200 %
8	Дизање са тла	ниска	Неколико пута више
9	Пријем сервиса	ниска	Неколико пута више

2.2. Карактеристике одбојкашког тренинга

Распоред вежби и оптерећења, односно дистрибуција оптерећења, највише утиче на исход спортске припреме, зато је веома важно распоредити време тренинга и периоде одмора и одредити редослед вежби. Тренинг у општем смислу се може поделити на тренажну епизоду, тренажни дан, микроциклус, мезоциклус, макроциклус, олимпијски циклус и вишегодишњи тренинг (Zatsiorsky, Kraemer, 2009). Примарни циљеви програма одбојкашког тренинга јесу превенција повреда и побољшавање перформанси спортиста. Креирање програма тренажног процеса за постизање основних циљева јесте индивидуалан процес, где се морају узети у обзир фактори који се не могу мењати као што је генетско наслеђе, док се утиче на факторе који се могу променити и на које тренинг може деловати (нпр. величина мишићних влакана, снага, агилност, способности опоравка) (Kraemer, Caldwell, 2003). Приликом понављања одбојкашких елемената долази до микротраума, уколико се понављају често изазивају велика оптерећења. Како не би долазило до појава микротраума потребно је да оптерећење буде пажљиво праћено и дозирано у односу на карактеристике одбојкашке игре која је интервална и динамична. Поред саме игре оптерећење треба пратити и дозирати у односу на пол, године, спортску форму и ниво физичке припреме играча.

2.3. Уводни део одбојкашког тренинга

Сваки појединачан тренинг има своју структуру и њу чине три дела тренинга:

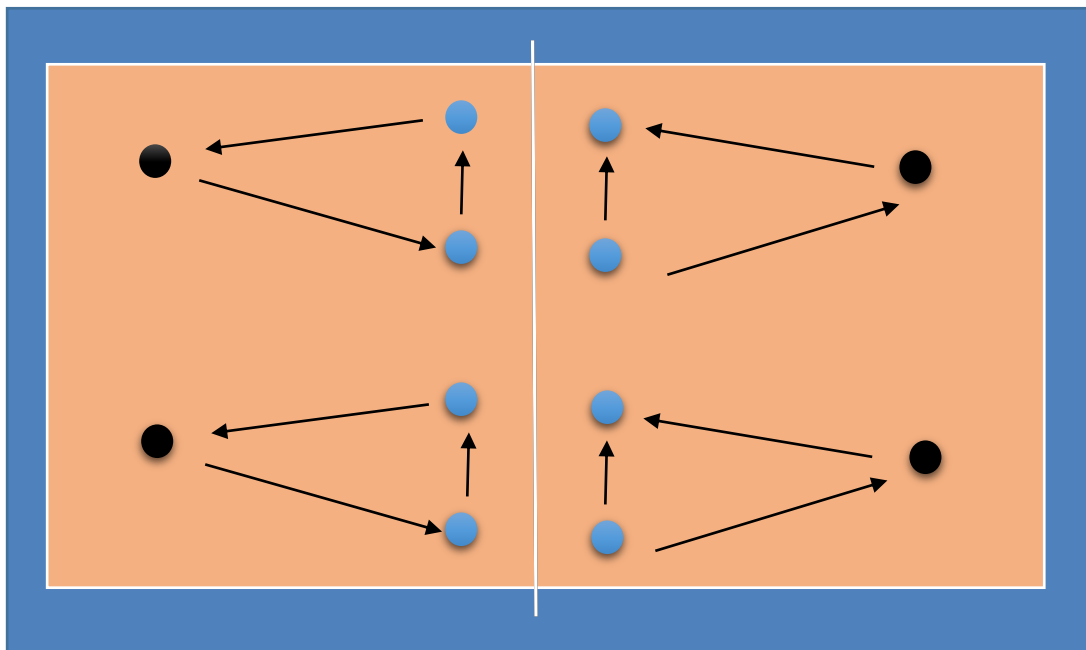
1. Уводно – припремни део
2. Главни део
3. Завршни део

Уводни део траје различито и дели се на два дела, без лопте и с лоптом. Циљ овог дела тренажног процеса јесте припрема одбојкаша психички и физички за тренинг, повећање телесне температуре, побољшана покретљивост у зглобовима, ефикасност извођења техничко-тактичких елемената, као и превенција од повреда. Приликом загревања без лопте користе се углавном различити видови примене вежби за подизање телесне температуре, различите варијанте трчања, индивидуалне вежбе за повећање мишићне температуре и тонуса. Примена динамичког растезања и миофасцијалне масаже ролером се чешће користи у првом делу уводног дела одбојкашког тренинга последњих година (Бјелица, 2018).

У загревању се изводе вежбе лоптом специфичног карактера, то су углавном основна одбојкашка техника са већим бројем понављања и мањим интензитетом. Формација вежбања јесте обично у тројкама, где сваки играч испољава одређен део технике са брзим променама. Касније се интензитет повећава са већим обимом пауза. Приликом преласка у главни део тренинга, укључују се вежбе готово у реалним околностима, као у одбојкашкој игри (Томић, Немец, 2002).

1. Пример уводног дела одбојкашког тренинга са лоптом:

Загревање се почиње одмах са лоптом, у тројкама. Играчи су распоређени као на слици. Два су на мрежи, један је у задњој зони. Играч ближи зони 3 игра улогу дизача, а удаљени од зоне 3 игра улогу смечера. Играч задње зоне игра улогу одбрамбеног играча настојећи да лопту подлактицама упути према дизачу. Сва одбијања у почетку се изводе лаганим сударом са лоптом, како би било што мање прекида, а затим се постепено повећава сила судара. Након 3-6 одбијања се врши ротација, као и промена улога на терену. Након одређеног времена смечер прелази на другу страну мреже и смечује преко мреже из скока. Касније се прелази на ситуациони тренинг са лоптом.



Слика 9. Уводни део одбојкашког тренинга са лоптом

2. Пример уводног дела одбојкашког тренинга без лопте:

Загревање се започиње тренингом истезања:

- У седу испружених ногу претколнити се са рукама према стопалима, примичући тело ка стопалима
- У седу испружених ногу претколнити се са рукама према стопалима, ротирањем тела и дохватом левом руком десно стопало и обрнуто
- Из лежања на леђима пребацили ноге преко главедок се стопалима не додирне тло
- Лежећи потрбушке са рукама поред тела, ротирати трупом у једну страну, затим у другу
- Из седа ногама пруженим погрчити ноге, рукама обгрлити колена, задржати неколико секунди и вратити се у сед

У почетку истезање изводити лагано, затим све брже.

3. Пример уводног дела одбојкашког тренинга без лопте:

- У претклону лагано зибање горе – доле
- У претклону ротације на једну и другу страну
- Окрети телом у једну и другу страну

- Наскок на обе ноге
- У стојећем ставу додиривање длановима
- Отклони у обе стране
- Ротације трупом у обе стране

2.3.1. Статичко растезање

Статичко растезање се може дефинисати као споро, постепено и контролисано издуживање мишића, при чему се крајњи опсег држи пасивно током одређеног временског периода (Van Gelder & Bartz, 2011). Студија коју су спровели (Power, Behm i sar., 2004) сугерише да статичко растезање мишића квадрицепса резултира значајним смањењем снаге мишића који је третиран, док утиче на значајно повећање РОМ-а. Налази сугеришу да статичко растезање може нарушити производњу силе до 120 минута, где су препоруке да активности које укључују испољавање максималне снаге се избегавају најмање 120 минута пре извођења. Нека истраживања су показала да акутно статичко растезање може смањити снагу и негативно утицати на перформансе мишића током скакања и спринта (Cramer i sar., 2005; Fletcher, Jones, 2004; Nelson i sar., 2005).

2.3.2. Динамичко растезање

Динамичко истезање је дефинисано од стране Националне асоцијације за снагу и кондиционирање (НСЦА) као функционална вежба истезања која користи покрете специфичне за спорт да припреми тело за активност. Стручњаци из области снаге и кондиције све више практикују и препоручују коришћење динамичког растезања, као најбољи начин да се спортисти припреме за физичке захтеве њиховог спорта. Иако постоје многе варијације динамичког растезања, обично су то вежбе које се примењују у току кретања, као нпр. чучњеви и искораци који се често комбинују са трчањем који укључују кретање напред, бочно и са променом смера кретања (MCMillian I sar., 2006). Истраживачи су показали да динамичко растезање снижава концентрацију лактата, побољшава ефикасност терморегулације и побољшава перформансе спринта и вертикалног скока (Bartlett, Warren, 2002; Gray i sar., 2002; Knudson i sar., 2001).

2.3.3. *Миофасцијална масажа ролером*

Миофасцијална масажа ролером је једна од најпопуларнијих метода само-миофасцијалног ослобађања, где спортиста користи своју телесну тежину и дозира притисак на мишић приликом употребе ролера (Kalichman & Ben, 2017). Употребом пенастог ваљка oponaшају се технике миофасцијалног ослобађања, где их често користе терапеути, спортисти и општа јавност за повећање опсега покрета (POM) (Sullivan, Silvey, Button,& Behm, 2013). Претпоставља се да се током котрљања ролера врши директан притисак и притисак на меко ткиво изазивајући растезање фасције и повећање POM-а (MacDonald i sar., 2012). Техника миофасцијалне масаже ролером се постиже коришћењем телесне тежине појединца током котрљања одређеног дела тела преко густог цилиндра од пене (Sullivan i sar., 2013).

3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ истраживања

Циљ рада је да се утврде акутни утицаји миофасцијалне масаже путем ролера, статичког и динамичког растезања на вертикални скок младих одбојкашица.

Задаци истраживања

Задаци у истраживању чине преглед релевантне литературе, набавка опреме, иницијално мерење, финално мерење, обрада података, интерпретација резултата и дискусија, извођење закључка.

4. ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Хипотезе које су биле тестиране путем истраживања јесу:

1. Миофасцијална масажа ролером ће позитивно да утиче на вертикални скок младих одбојкашица.
2. Динамичко растезање ће позитивно да утиче на вертикални скок младих одбојкашица.
3. Статичко растезање неће имати утицаја на вертикални скок младих одбојкашица.

5. МЕТОДОЛОГИЈА

У овом истраживању је коришћен експериментални метод. Зависна варијабла која је посматрана јесте висина вертикалног скока, која је процењивана уз помоћ Саргент теста. Тестирање је спроведено у периоду од две седмице, три пута седмично, где је у уводном делу тренинга спроведено тестирање висине вертикалног скока, након чега је спровођено 8 минута експерименталног третмана, па поновно тестирање висине вертикалног скока.

Статистичка процедура Анализа варијансе (АНОВА) коришћена је да се упореде разлике између вредности висине вертикалног скока пре и након сваког од примењиваних експерименталних третмана.

5.1. Узорак испитаника

Узорак испитаника чиниле су 24 младе одбојкашице (узраста 13-15 година) подељене у четири групе (динамичко растезање, статичко растезање, миофасцијална масажа и контролна група) са по 6 одбојкашица у свакој групи. Непосредно пре укључивања у истраживање испитаницима су дате све информације, објашњења и одговори на питања која се тичу истраживања.

5.2. Варијабле

Варијабле су подељене у две групе:

Морфолошке варијабле:

- Године старости (ГС)
- Телесна висина (ТВ)
- Телесна маса (ТМ)

Моторичке варијабле:

- Вертикални скок

За мерење телесне висине (ТВ) и телесне масе (ТМ) коришћена је “Tanita” вага. Испитаник је стајао мирно и у усправном положају, држећи електроде рукама, након чега се бележила очитана вредност на монитору.

Пре спровођења теста свим испитаницима је измерена дохватна висина. За извођење Саргент теста користиле су се сантиметарске пантљике залепљене на зиду и уситњена креда. Саргент тест се спроводио тако што је испитаник изводио скок увис савијајући се у зглобу колена, кукова и скочног зглоба, где се након тога снажно одражава ветикално уз замах рукама, где је руком ближе сантиметарској пантљици обележава, након чега се бележила постигнута висина скока.

5.3. Ток и поступци истраживања

Истраживање је спроведено у спортској сали Факултета спорта и физичког васпитања, где је мерење вршено 3 пута недељно током две недеље. Зависна варијабла која је посматрана јесте висина вертикалног скока, где се вршила процена уз помоћ Саргент теста. Укупно време трајања експерименталног третмана било је 30 минута. Испитаници су пре почетка првог дана мерења упознати са циљем истраживања, након тога су подељени у 4 групе и то: контролну ($n=6$) и три експерименталне групе (динамичко растезање ($n=6$), статичко растезање ($n=6$) и миофасцијална масажа ($n=6$)). На самом почетку теситрања су прикупљени подаци везани за морфолошке варијабле.

Пре спровођења тестирања испитаници су изводили трчање ниског интензитета у трајању од 5 минута око терена у сали, након чега је спроведено иницијално тестирање скочности, затим су уследили протоколи растезања (динамичко, статичко растезање и миофасцијална масажа), који су изведени 1 минут након теста скочности. Време протокола је трајао укупно 8 минута. Током извођења протокола сви испитаници су надгледани, како би се користио исправан метод. Одмах након извођења протокола испитаници су извели серију од три скока на Саргент тесту, са паузом између скокова од 1 минута.

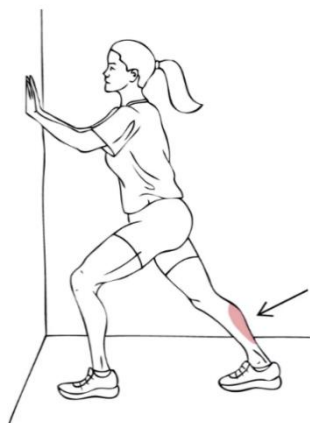
5.3.1. Протокол статичког растезања

Протокол статичког растезања укључивао је активно растезање 4 мишићне групе доњег дела тела Табела 2. Активно растезање се вршило на мишићима: плантарни флексори, задња ложа, екстензори кука. Испитаници су вршили статичко растезање кроз 2

серије по 30 секунди 4 мишићне групе, где се свака нога растезала појединачно. Укупно трајање протокола статичког растезања је 480 секунди.

Табела 2. *Протокол статичког растезања*

Вежбе	Начин извођења
Истезање мишића листа (енг. Wall calf stretch)	Рукама ослоњеним на зиду у позицији благо раскорачног става, задња нога се опружа док је предња савијена у зглобу колена, привлачењем колена ка зиду врши се растезање мишића листа. Наизменично лева и десна нога. Слика 10.
Истезање квадрицепса из клечећег положаја (енг. Kneeling Quad Stretch)	У клечећем положају испружи се једна нога испред, ухвати се руком нога повлачећи је нагоре док се не осети истезање у мишићу. Наизменично лева и десна нога. Слика 11.
Истезање задње ложе из лежећег положаја	Из лежећег положаја једна нога је подигнута, док је друга на поду. Рукама повлачити ногу према себи. Слика 12.
Истезање мишића глутеуса (енг. Gluteal Stretch)	Из лежећег положаја, савити једну ногу, а затим прекрстити другу ногу преко, тако да потколеница друге ноге лежи на првој. Из тог положаја ухватити леву потколеницу и повлачити ка себи. Наизменично лева и десна нога. Слика 13.



Слика 10. Истезање мишића листа квадрицепса
(енг. Wall calf stretch)



Слика 11. Бочно истезање мишића
(енг. Kneeling Quad Stretch)



Слика 12. Лежеће истезање задње ложе
(енг. Lying Hamstring Stretch)



Слика 13. Истезање мишића
глутеуса (енг. Gluteal Stretch)

5.3.2. *Протокол динамичког растезања*

Протокол динамичког растезања укључивао је растезање истих мишићних група као у протоколу статичког растезања (Табела 3). Вежбе су се изводиле на дистанци од 18м, како би се симулирала дужина одбојкашког терена. Испитаници су изводили динамичко растезање кроз три серије са паузом од 20 с између серија, како би се обезбедило идентично време као у првом протоколу.

Табела 3. *Протокол динамичког растезања*

Вежбе	Начин извођења
Ходање на прстима	У току кретања ходање на прстима. Слика 14.
Истезање квадрицепса у положају ваге	У положају ослонца на једној нози, ухватити руком ногу за потколеницу и извести вагу у том положају. Слика 15.
Предножење у кретању	Из поскока предножити једном ногом у кретању. Слика 16.
Одножење у кретању	Из поскока одножити једном ногом у кретању. Слика 17.



Слика 14. Ходање на прстима



Слика 15. Истезање квадрицепса положају ваге



Слика 16. Предножење у кретању



Слика 17. Одножење у кретању

5.3.3. Протокол миофасцијалне масаже

Протокол миофасцијалне масаже укључивао је масажу ролером истих мишићних група као и у претходна два протокола. Испитаници су користили масажу ролером 2 серије по 30 секунди на сваку мишићну регију, са паузом од 20 секунди између серија.

Табела 4. *Протокол миофасцијалне масаже ролером*

Вежбе	Начин извођења
Примена миофасцијалне масаже у пределу мишића листа	Из лежећег положаја на леђима ослонити потколеницу на ролер, вршити тежином тела притисак на ролер и изводити покрете телом напред – назад. Слика 18.
Примена миофасцијалне масаже у пределу мишића задње ложе	Из лежећег положаја на леђима ослонити натколеницу на ролер, вршити тежином тела притисак на ролер и изводити покрете телом напред – назад. Слика 19.
Примена миофасцијалне масаже у пределу мишића предње ложе	Из лежећег положаја на грудима ослонити натколеницу на ролер, вршити тежином тела притисак на ролер и изводити покрете телом напред – назад. Слика 20.
Примена миофасцијалне масаже у пределу глутеалне регије	Из седећег положаја поставити ролер испод мишића глутеуса, једна нога се поставља на потколеницу друге ноге, вршити тежином тела притисак на ролер и изводити покрете телом напред – назад. Слика 21.



Слика 18. Примена миофасцијалне масаже у пределу мишића листа
ложе



Слика 20. Примена миофасцијалне масаже у пределу мишића предње



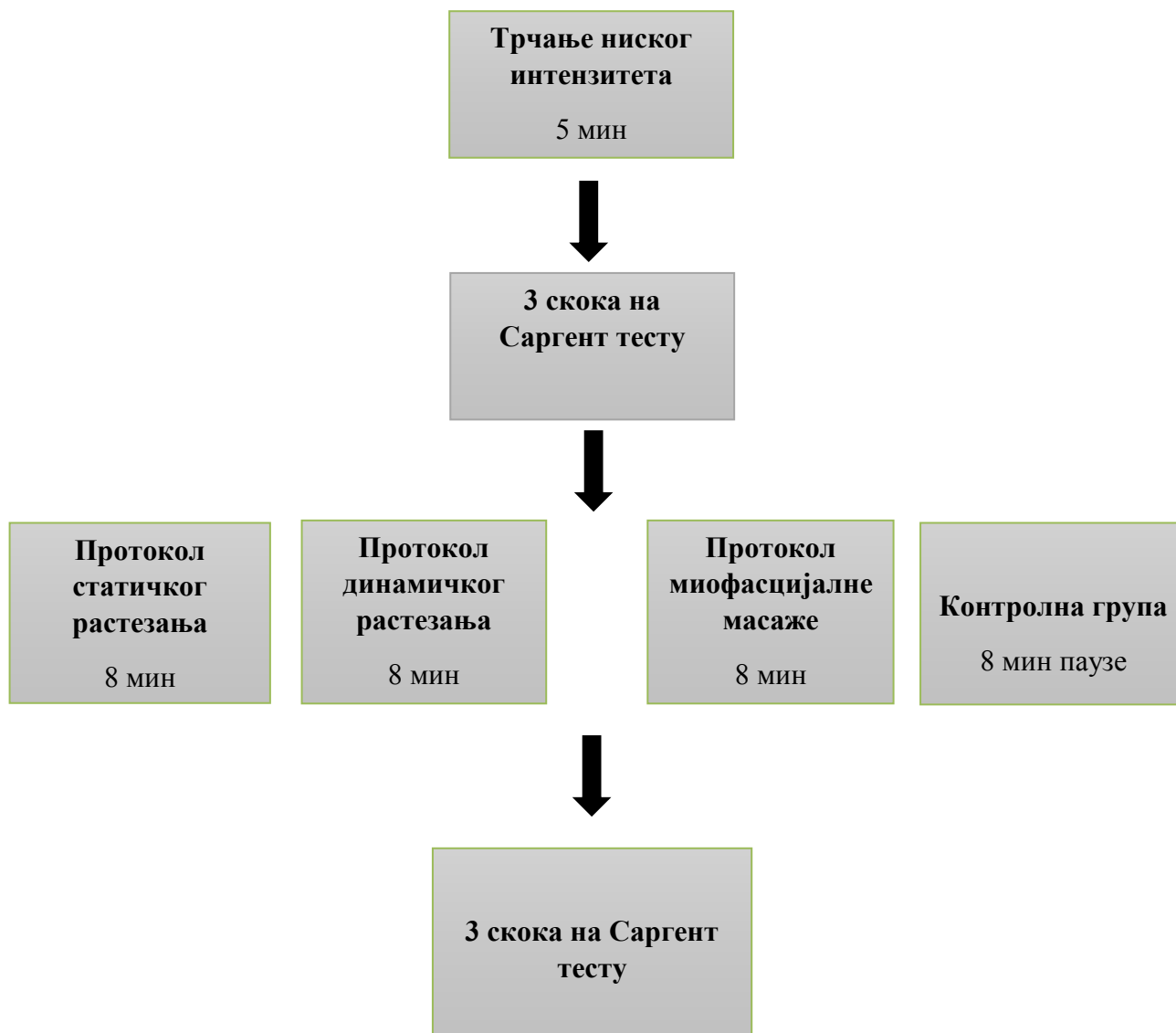
Слика 19. Примена миофасцијалне масаже у пределу мишића задње ложе



Слика 21. Примена миофасцијалне масаже у пределу глутеалне
регије

Испитаници из контролне групе су заједно са осталим групама пре почетка протокола изводила трчање ниског интензитета у трајању од 5 минута, након чега је следило 8 минута одмора.

- Нацрт извођења истраживања:



6. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

За утврђивање разлике ефеката протокола (миофасцијалне масаже ролером, динамичког и статичког растезања) на вертикални скок младих одбојкашица, коришћени су резултати добијени тестирањем 24 испитаника 13-15 година. Њихова основна дескриптивна статистика налази се у Табели 5. где су приказани дескриптивни параметри морфолошких варијабли измерени пре почетка тестирања.

Табела 5. Основна дескриптивна статистика

Варијабли	АС	СД	Макс.	Мин.
ТВ	165.5	7.2	178	155
ТМ	62.2	4.7	70.2	53.4
БМИ	18.8	1.1	21.7	17.3
ДВ	215.6	8.5	233	202

ТМ – телесна маса; ТВ – телесна висина; БМИ – боди мас индекс; ДВ – дохватна висина; АС – аритметичка средина; СД – стандардна девијација; Мин. – најмања вредност резултата; Макс. – највећа вредност резултата.

У табели 5. приказана је дескриптивна статистика основних параметра морфолошких варијабли. Испитаници су имали нормалну расподелу телесне висине и масе. Просечна вредност и највећа вредност резултата (макс.) боди мас индекса (БМИ) се кретала у нормалним границама, док најмања вредност резултата (мин.) је износила нешто ниже вредности, односно вредности испод просека.

Табела 6. Просечне вредности и стандардне девијације резултата вертикалног скока у претесту и посттесту

Групе	1. дан		2. дан		3. дан		4. дан		5. дан		6. дан	
	Ср. вред.	Ст. дев.	Ср. вред.	Ст. дев.	Ср. вред.	Ст. дев.	Ср. вред.	Ст. дев.	Ср. вред.	Ст. дев.	Ср. вред.	Ст. дев.
Претест												
Динамичко растезање	32.33	3.98	33.67	4.89	33.17	3.82	36.5	4.64	35.33	4.80	39.33	5.47
Статичко растезање	38	6.10	30.67	5.01	28.67	4.23	33	4.00	36.83	5.12	35.83	6.74
Масажа ролером	33.67	4.18	28.57	4.69	35.17	3.19	35	6.45	35.83	3.19	34.83	3.97
Контролна група	36	4.76	29.83	3.25	30.43	3.10	35.5	3.94	34.33	4.68	32.33	2.07
Тотал	35.04	5.01	30.6	4.65	31.8	4.19	35	4.72	35.58	4.30	35.58	5.23
Посттест												
Динамичко растезање	32.33	4.37	34.67	14.35	33.67	3.98	37.67	4.93	37.33	6.95	40.33	5.01
Статичко растезање	35.67	5.43	30.33	6.50	27.5	6.72	32	4.38	35	5.48	33.67	7.34
Масажа ролером	33.5	2.81	29.29	2.81	33	5.73	34.67	6.22	35	3.29	36	3.58
Контролна група	33.71	6.92	30	3.16	31.57	5.00	32.33	3.45	34	4.98	32.33	2.42
Тотал	33.8	5.02	31	7.77	31.44	5.61	34.17	5.08	35.33	5.13	35.58	5.56

Приликом првог дана тестирања, у Табели 6. су приказани резултати висине вертикалног скока који су показали занемарљиве промене код групе која је вршила протокол статичког растезања и контролне групе која је седела, док резултати групе динамичког растезања и миофасцијалне масаже нису показале знатне промене након третмана. Статистички значајне промене нису пронађене између висине вертикалног скока пре и после спровођења протокола ($p > 0.05$).

Када се посматрају резултати другог дана тестирања вертикалног скока контролне групе и групе статичког растезања нису показале значајну промену резултата претеста и посттеста, док динамичко растезање и миофасцијална масажа ролером су показале промене у висини које су занемарљиве, односно нису пронађене статистички значајне промене између висине вертикалног скока пре и после спровођења протокола ($p > 0.05$).

Резултати трећег дана тестирања су приказани у Табели 6., где висина вертикалног скока контролне групе, групе статичког растезања и динамичког растезања нису показале значајну промену резултата претеста и посттеста, док динамичко растезање и миофасцијална масажа ролером су показале промене у висини које су занемарљиве, односно нису пронађене статистички значајне промене између висине вертикалног скока пре и после спровођења протокола ($p > 0.05$).

Резултати четвртог дана тестирања указују на промене у свим протоколима које су статистички значајне ($p < 0.05$). Након протокола динамичког растезања, група је постигла веће вредности вертикалног скока, након протокола статичког растезања и миофасцијалне масаже ролером примећене су негативни ефекти на вертикални скок, односно постигнуте су ниже вредности вертикалног скока, те вредности јесу статистички значајне, што је у складу са претходно постављеним хипотезама у раду.

Резултати петог дана тестирања су приказани у Табели 6., где висина вертикалног скока контролне групе, групе статичког растезања и миофасцијалне масаже нису показале значајну промену резултата претеста и посттеста, док су се након третмана динамичког растезања показале промене у висини вертикалног скока, међутим те вредности нису статистички значајне ($p > 0.05$).

Резултати шестог дана тестирања су приказани такође у Табели 6., где након протокола миофасцијалне масаже ролером и динамичког растезања показују позитивне ефекте на висину вертикалног скока, међутим те вредности нису од статистичке

значајности. Група статичког растезања је показала по просечним вредностима негативне ефекте на висину вертикалног скока, које нису статистички значајне ($p > 0.05$).

Табела 7. Фактори упоређивања и значајност разлика

Фактор	1. дан		2. дан		3. дан		4. дан		5. дан		6. дан	
	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig	F	Sig
Време	3.1 2	0.0 9	0.0 6	0.8 1	0.3 7	0.5 5	4.7	0.04	0.2 4	0.6 3	0.0 0	1.0 0
Група	0.9 9	0.4 2	1.2 5	0.3 2	2.4 6	0.0 9	0.3 9	0.04	0.2 3	0.8 7	2.6 3	0.7 8
Време*Група	0.9 1	0.4 6	0.3 3	0.9 9	1.2	0.3 4	5.4 8	0.01	2.4 9	0.0 9	1.9 9	0.1 5

Статистичком анализом уз помоћ двофакторске варијансе (АНОВА) није забележена статистички значајна разлика између статичког, динамичког растезања и миофасцијалне масаже на експлозивну снагу доњих екстремитета и доминантног замаха руку (Табела 7). Услед утицаја експерименталног третмана резултати вертикалног скока се нису значајно променили. Обзиром на то да је узорак чинио 24 испитаника, претпоставке су да није дошло до значајних промена на нивоу целе групе због малог узорка. Појединци у групи током тестирања су постизали знатно веће вредности вертикалног скока након протокола динамичког растезања, док је протокол статичког растезања спорадично имао негативан утицај у смислу постизања мањих вредности скока у посттесту у односу на претест. Обзиром на увид и присуство током тестирања, може се рећи да су постојале одређене промене, међутим због обима узорка испитаника те вредности се нису показале статистички значајним. Статистички значајне вредности су приказане у Табели 6. четвртог дана тестирања, што указује на могућност утицаја протокола који су спровођени у каснијим данима. За даље истраживачке напоре, препоруке су да се тестирање и спровођење третмана спроводи на више испитаника, дужи временски период, као и присуство већег броја вежби у протоколима, како би се утврдиле одређене статистичко значајне вредности у вертикалном скоку. Попелка и Пивоварничек (2018) у својој студији наводе да статистичка анализа није показала значајне разлике при мерењу висине вертикалног скока након статичког и динамичког растезања ($p > 0.05$). Односно, резултати нису показали да је динамичко растезање прикладнији облик загревања од статичког, препоруке за наредне истраживачке напоре јесте рад са довољно великим узорком испитаника.

Вертикални скок, као резултат експлозивне снаге доњих екстремитета, важна је моторичка способност у одбојкашкој игри. Вертикални скок у одбојци се прожима кроз

различите техничко – тактичке елементе као што су смеч, блок, сервис и дизање лопте (Rešetar, Marinković, Ivanković). Најзаступљеније кретне структуре у одбојци јесу скокови (55%), промене смера кретања (30%), падови (15%) и појава осталих елемената који се јављају у мањој мери (Čeliković, 2021). Обзиром на велико присуство скокова током одбојкашке игре, предуслов за успешност екипе на утакмици јесте висина вертикалног скока приликом блокирања и смечирања лопте. Један од проблема који се јавља јесте на који начин уз адекватно уводно – припремни део тренинга утицати на постизање веће вредности висине вертикалног скока, односно утицати на развој експлозивне снаге. Тренери из света спорта примењују различите методе загревања у првом делу тренинга, како би поспешили развој перформанси код спортиста, као и да не би дошло до евентуалних непредвиђених повреда током тренинга или утакмице.

7. ЗАКЉУЧАК

Циљ овог истраживања био је да се утврде акутни утицаји миофасцијалне масаже путем ролера, статичког и динамичког растезања на вертикални скок младих одбојкашица. Висина вертикалног скока процењена је спровођењем Саргент теста. Упоредивањем резултата са иницијалног и финалног мерења добијени су резултати на основу којих се закључује:

- Резултати показују да је миофасцијална масажа путем ролера имала занемарљиво мали утицај на висину вертикалног скока, међутим те вредности нису статистички значајне.
- Након протокола динамичког растезања забележене су позитивне промене у апсолутним вредностима висине вертикалног скока али ни оне статистички нису значајне.
- Статичко растезање јесте утицало на ниже вредности вертикалног скока након третмана, али негативни ефекти нису статистички значајни.
- У контролној групи нису утврђени статистички значајне промене између иницијалног и финалног мерења.

За даље истраживачке напоре, препоруке су да се тестирање и спровођење третмана спроводи на више испитаника, дужи временски период, као и присуство већег броја вежби у протоколима, како би могао да се изведе конкретнији и пре свега поузданији закључак о утицају ових различитих процедура припреме за динамичку активност представљену кроз вертикални скок.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. **Bartlett, M.J., Warren, P.J.** (2002). Effect of warming up on knee proprioception before sporting activity. *Br. J. Sports Med.* 36:132–134.
2. **Bandy, W.D., Irion J.M., Briggler M.** (1997). The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther.* ;77(10):1090-6. doi: 10.1093/ptj/77.10.1090. PMID: 9327823.
3. **Bjelica, D., Fratić, F.** (2018) Sportski trening – Teorija, metodika i dijagnostika. Fakultet za sport i fizičko vaspitanje iz Nikšića. Crnogorska sportska akademija iz Podgorice.
4. **Cramer, J.T., Housh, T.J., Weir, J.P., Johnson, G.O., Coburn, J.W., Beck, T.W.** (2005). The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *Eur J Appl Physiol* 93: 530–539.
5. **Čeliković, A.** (2021). Prijedlog kondicijskog programa rada u odbojci za uzrast mladih kadetkinja (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).
6. **Faigenbaum, A.D., Kang, J., McFarland, J., Bloom, J.M., Magnatta, J., Ratamess, N.A., Hoffman, J.R.** (2006). Acute effects of different warm-up protocols on anaerobic performance in teenage athletes. *Pediatr Exerc Sci* 18: 64–75.
7. **Fletcher, I.M., Jones, B.** (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20-meter sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 18:885–888.
8. **Fletcher, I.M., Jones, B.** (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *J Strength Cond Res* 18: 885–888.
9. **Gray, S.C., Devito, G., Nimmo, M.A.,** (2002). Effect of active warm up on metabolism prior to and during intense active exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* 34:2091–2096. 2002
10. **Hsuan, Su., Nai-Jen Chang, Wen-Lan Wu, Lan-Yuen Guo, and I-Hua Chu.** (2016). Acute Effects of Foam Rolling, Static Stretching, and Dynamic Stretching During Warm-ups on Muscular Flexibility and Strength in Young Adults. *Journal of Sport Rehabilitation* DOI: <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0102>.
11. **Herbert, A.** (2013). De Vries Evaluation of Static Stretching Procedures for Improvement of Flexibility. Long Beach State College, Long Beach, California, USA Pages 222-229.
12. **Janković, V., Marelić, N.** (2003). Odbojka za sve, Samostalno izdanje autora, Zagreb.
13. **Knudson, D., Bennett, K., Corn, R., Leick D., Smith, C.** (2001). Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump. *J. Strength Cond. Res.* 15:98–101.
14. **Kallerud, H., Gleeson, N.** (2013) Effects of Stretching on Performances Involving Stretch-Shortening Cycles. *Sports Med* 43, 733–750 (2013). <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0053-x>.
15. **Kraemer, W.J., Caldwell, L.K., Barnhart, E.C.** (2003) Developing a resistance training program for volleyball Department of Human Sciences, The Ohio State University, Columbus, Ohio, USA.
16. **Kostiukevych, V., Lazarenko, N., Shchepotina, N., Kulchytska, I., Svirshchuk, N., Vozniuk, T., Kolomiets, A., Konnova, M., Asauliuk, I., Bekas, O., Romanenko, V., & Hudyma, S.** (2019). Management of athletic form in athletes practicing game sports over the course of training macrocycle. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 28-34. doi:10.7752/jpes.2019.s1005.

17. **Koprivica, V. J.** (1998). *Osnove sportskog treninga. Deo 1* ([2. izd.]). Kulturno sportski centar.
18. **Lisica, D., Šarić, J.** (2016). Akutni I kronični učinci statičkog I dinamičkog istezanja na sprintersko – skakačku izvedbu. Kineziološki fakultet Sveučelišta u Zagrebu.
19. **Marelić, N., Matković, B., Antekolović, Lj.** (2010). Antropološke karakteristike početnika i treniranih odbojkaša. Kineziološki fakultet. Sveučelišta u Zgrebu. Hrvatska. Sportskomed. 25: 23-27.
20. **Malikova, A. N., Doroshenko, E. Yu., Symonik, A. V., Tsarenko, E. V., & Veritov, A. I.** (2018). The ways of improvement special physical training of highqualified women volleyball players in competitive period of annual macrocycle. Physical Education Of Students, 22(1), 38-44. doi:10.15561/ 20755279.2018.0106.
21. **Manoel, M.E., Harris, L., Michael, O., Danoff, Jerome, V., Miller, T.A.** (2008) Acute Effects of Static, Dynamic, and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Power in Women. Journal of Strength and Conditioning Research: Volume 22 - Issue 5 - p 1528-1534 doi: 10.1519/JSC.0b013e31817b0433.
22. **McMillian, D.J., Moore, J.H., Hatler, B.S., Taylor, D.C.** (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: The effect on power and agility performance. Army MEDDAC, Heidelberg, Germany; 2U.S. Army-Baylor Journal of Strength and Conditioning Research, 20(3), 492–499. National Strength & Conditioning Association University Doctoral Physical Therapy Program, U.S. Army Medical Department Center and School, Fort Sam Houston, Texas 78234; 3Keller Army Community Hospital, West Point, New York 10996.
23. **MacDonald, G., Penney, M., Mullaley M., Cuconato, A., Drake, C., Behm, D.G., Button, D.C.** (2012) An acute bout of self myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in neuromuscular performance. J of Strength Cond Res. (published ahead of print).
24. **Мажсторовић, Н.** (2014) Анализа такмичарске активности одбојкаша учесника play-off-а Wiener Stadtische Супер лиге Србије у сезони 2012/2013. Мастер рад. Београд.
25. **Nelson, A.G., Kokkonen, J., and Arnall, D.A.** (2005) Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. J Strength Cond Res 19: 338–343, 2005.
26. **Нешић, Г.** (2006). Структура такмичарске активности у одбојци (докторска дисертација). Београд: Факултет спорта и физичког васпитања.
27. **Нешић, Г.** (2009). Структура такмичарске активности одбојкаша. Izazovi Novog Olimpijskog Ciklusa: Zbornik Radova, Стр. 61-78.
28. **Nešić, G., Mahmutović, I., Grgantov, Z., Milenkowski, J., Uslu, S.** (2019) Odbojka – Umeće Coachinga. Odbojkaški savez Vojvodine. Novi Sad.
29. **Popelka, J., Pivovarniček, P.** (2018). Department of Physical Education and Sports, Faculty of Arts, Matej Bel University, Slovak Republic.
30. **Power, K., Behm, D., Cahill, F., Carroll, M., Young, W.** (2004) An acute bout of static stretching: effects on force and jumping performance. Med Sci Sports Exerc. 36(8):1389-96. doi: 10.1249/01.mss.0000135775.51937.53. PMID: 15292748.
31. **Power, K., Behm, D., Cahill, F., Carroll, M., Young, W.** (2004) An Acute Bout of Static Stretching: Effects on Force and Jumping Performance. School of Human Kinetics and Recreation, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Canada; and 2 School of Human Movement and Sport Sciences, University of Ballarat, Ballarat, Victoria, Australia.
32. **Pinto, M.D., Wilhelm, E.N., Tricoli, V., Pinto, R.S., Blazevich, A.J.** (2014).

- Differential effects of 30- vs. 60-second static muscle stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12):3440-3446.
33. **Reeser, J., & Bahr, R.** (2003). *Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball*. Massachusetts: Blackwell Science Ltd.
 34. **Rešetar, T., Marinović, M., & Ivanković, M.** RAZLIKE U TESTOVIMA ZA EKSPLOZIVNU JAKOST TIPA POJEDINAČNOG VERTIKALNOG SKOKA MLADIH ODBOJKAŠICA ČLANICA HRVATSKE REPREZENTACIJE.
 35. **Sullivan, K.M., Silvey, D.B., Button, D.C., Behm, D.G.** (2013). Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *Int J Sports Phys Ther.* 8(3):228–36.
 36. **Shchepotina, N.Y.** (2015). Model characteristics of competitive activity of different skilled female volleyball players. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2, 80-85. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0214>
 37. **Simic L., Sarabon N., Markovic G.** (2013). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scand J Med Sci Sports.* ;23(2):131-48. doi: 10.1111/j.1600-0838.2012.01444.x. 8. PMID: 22316148.
 38. **Stojanović, T., Kostić, R., Nešić, G., & Нешић, Г.** (2011). *Odbojka: teorija i metodika*. Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
 39. **Вићентијевић, А.** (2019). Релације техничко-тактичких елемената директног освајања поена у функцији пласмана на светском одбојкашком првенству за жене 2018. Универзитет у Београду. Факултет спорта и физичког васпитања. Мастер рад. Београд.
 40. **Yamaguchi, T., Ishi, K., Masanori, Y., Yasuda, K.** (2007) Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *Journal of Strength and Conditioning Research*: - Volume 21 - Issue 4 - p 1238-1244.
 41. **Yamaguchi, T., Ishii, K.** (2005) Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. Author(s) Citation *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(3), 677-683 <https://doi.org/10.1519/15044.1> Issue URL <http://hdl.handle.net/2115/17085> Rights © 2006 National Strength and Conditioning Association.
 42. **Youngi, W.B., Behm, D.G.** (2003) Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *J Sports Med Phys Fitness.* 43:21-
 43. **Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W.J.** (2009). *Nauka i praksa u treningu snage* (2. izdanje). Beograd: Data status.