

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

УТИЦАЈ РАЗЛИЧИТЕ ВЕЛИЧИНЕ ОПТЕРЕЋЕЊА
НА ПОВЕЋАЊЕ МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ,
МИШИЋНУ ИЗДРЖЉИВОСТ И ХИПЕРТРОФИЈУ

Завршни рад

Студент

Страхиња Петровић

Ментор

Др Станимир Стојиљковић, ред. проф.

Београд, 2024.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

**УТИЦАЈ РАЗЛИЧИТЕ ВЕЛИЧИНЕ ОПТЕРЕЋЕЊА
НА ПОВЕЋАЊЕ МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ,
МИШИЋНУ ИЗДРЖЉИВОСТ И ХИПЕРТРОФИЈУ**

Завршни рад

Студент:

Страхиња Петровић

Број индекса: 155/2020

Комисија за оцену и одбрану завршног рада:

1. Др Станимир Стојиљковић, ред. проф. - ментор
2. Др Горан Пребег, ван. проф.
3. Др Игор Ранисављевић, ван. проф.

Београд, 2024.

САЖЕТАК

Овај завршни рад испитује утицај различитих величина оптерећења на развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије. Основна хипотеза рада је да различите величине оптерећења имају специфичан утицај на мишићне адаптације.

У првом делу рада дају се теоријске основе на којима се заснива цео рад. Дефинишу се појмови максималне силе, мишићне издржљивости, хипертрофије, као и методе развоја ових способности и физиолошки процеси у организму који то омогућавају.

Други део рада садржи анализу истраживања, на којима почивају сва теоријска знања, где се испитују утицаји различитих тренажних фактора на развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије.

У трећем делу у складу са теоријским основама и анализом истраживања, представљен је годишњи план и програм тренинга, подељен на мезоциклусе и микроциклусе, чија је главна сврха пружање корисних информација, предлога и примера тренинга за свестрани развој способности у спорту и фитнесу.

Закључак рада истиче значај прилагођавања различитих тренажних фактора индивидуалним циљевима, као и потребу за манипулацијом истих у тренажним програмима како би се постигао свестрани развој способности и покренули механизми адаптације мишића. Резултати ове студије могу бити од помоћи тренерима и спортистима у креирању ефикаснијих програма тренинга.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: развој снаге, тренажни програми, фитнес, периодизација.

САДРЖАЈ

1.	УВОД.....	1
2.	ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ РАДА.....	2
2.1.	Максимална сила.....	2
2.2.	Мишићна издржљивост.....	3
2.3.	Хипертрофија мишића.....	4
3.	МЕТОДИКА РАЗВОЈА СНАГЕ.....	5
3.1.	Методика развоја максималне силе.....	7
3.2.	Методика развоја мишићне издржљивости.....	8
3.3.	Методика развоја хипертрофије.....	9
4.	АНАЛИЗА ИСТРАЖИВАЊА УТИЦАЈА РАЗЛИЧИТИХ ТРЕНАЖНИХ ПРОГРАМА НА РАЗВОЈ МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ, МИШИЋНУ ИЗДРЖЉИВОСТ И ХИПЕРТРОФИЈУ	10
4.1.	Ефекти тренажних програма са различитим величинама оптерећења.....	10
4.2.	Ефекти тренажних програма који су испитивали утицај других варијабли (број тренинга у недељи, број серија, одмор између серија, темпо и ритам извођења вежби).....	21
5.	ПРЕДЛОГ ПЛАНА И ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА У ФИТНЕСУ СА НАГЛАСКОМ НА РАЗЛИЧИТЕ ВЕЛИЧИНЕ ОПТЕРЕЋЕЊА.....	27
5.1.	Годишњи план и програм вежбања у фитнесу.....	27
5.2.	Програм мезоциклуса.....	31
5.3.	Програм микроциклуса.....	32
6.	ЗАКЉУЧАК.....	42
7.	ЛИТЕРАТУРА.....	43

1. УВОД

Развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије, представљају важан циљ у различитим аспектима физичке припреме, како за професионалне спортисте, тако и за рекреативне вежбаче. Максимална сила, подразумева савладавање (или покушај савладавања) максималног или скоро максималног оптерећења, при чему је брзина покрета неминовно мала или једнака нули. Мишићна издржљивост је способност да се што дуже обавља нека активност која захтева остваривање релативно велике силе. Хипертрофија мишића подразумева повећање попречног пресека и масе мишића, на рачун задебљања појединачних мишићних влакана (Стојиљковић и сар., 2012).

Савремена истраживања указују на то да различите величине оптерећења могу имати различите ефекте на све три компоненте. На пример, рад са високим оптерећењем и малим бројем понављања може бити ефикасан за повећање максималне силе, док рад са умереним оптерећењем и већим бројем понављања може боље утицати на мишићну издржљивост и хипертрофију.

Тренинг силе се фокусира на вежбе са малим бројем понављања (1-3, а у ширем распону до 5 понављања у серији) и високим оптерећењем (више од 90% максималног оптерећења). Насупрот тренингу силе, тренинг мишићне издржљивости подразумева мала оптерећења (30-60%) и велики број понављања (15-50, често и до отказа). Тренинг хипертрофије подразумева коришћење оптерећења са којим се може урадити 6-12 понављања (Стојиљковић и сар., 2012). Питање које се поставља је како оптимизовати тренинг за постизање жељених резултата у сваком од ових аспеката.

Кроз разумевање различите величине оптерећења као једног од битнијих тренажних фактора, овај рад ће анализирати теоријске концепте и практична истраживања, као и методе тренинга које су се показале као најефикасније за развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије. Рад би такође требало да, кроз представљање практичних импликација и препорука, допринесе разумевању тренажних метода за развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије и пружи корисне информације за тренере у спорту и фитнесу.

2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ РАДА

2.1. МАКСИМАЛНА СИЛА

Сила (F - *force* или *strength*) подразумева савладавање максималног или скоро максималног отпора (нпр. дизање тешких тегова), при чему је брзина извођења неминовно мала.

За разумевање појма силе јако је битно дефинисати њена два облика односно апсолутну (максималну) и релативну силу.

Апсолутна сила представља максималну тежину коју вежбач може да подигне у одређеној вежби (МП1-максимум понављања 1).

Релативна сила (сила на 1кг сопствене телесне масе) често служи за поређење силе људи различите телесне масе. Добија се када се апсолутна максимална сила вежбача (изражена у кг) подели са његовом телесном масом. Тако се добија коефицијент релативне силе који је мањи од 1 када је подигнути тег мањи од телесне масе вежбача, а већи од 1 када је подигнути тег већи од телесне масе вежбача. Коефицијент релативне силе може да се помножи са 100 да би се добила вредност у процентима.

Апсолутна сила и снага се најчешће повећавају уз повећање телесне масе (првенствено мишићне масе), при чему релативна сила и снага не морају да се повећају. Усавршавањем одговарајућих нервнокоординационих односа апсолутна сила и снага се могу повећати, а да телесна маса остане иста - у том случају аутоматски се повећавају релативна сила и снага.

Такође је код почетника могуће да се уз одговарајући режим тренинга (вежбе снаге) и исхране повећају апсолутна сила и снага, уз повећање мишићне масе, а да се истовремено укупна телесна маса смањи - смањењем масних наслага (такозвана рекомпозиција тела). При том се наравно повећавају релативна сила и снага (Стојиљковић и сар., 2012).

Максимална сила, гледана као засебна способност, једна је од најбитнијих у свим спортским дисциплинама. Способност спортиста да генеришу максималну силу у великој мери зависи од пречника миозинских филамената, укључујући њихове попречне мостове, способности да ангажују влакна брзог трзаја и способности синхронизације свих мишића укључених у извођење покрета (Вотра, 1999).

2.2. МИШИЋНА ИЗДРЖЉИВОСТ

Мишићна издржљивост је способност да се што дуже обавља нека активност која захтева остваривање релативно велике силе.

Мишићна издржљивост је обично окарактерисана бројем понављања који се могу извести до отказа, или временом за које вежбач може одржати прописани темпо или форму извођења (*Zatsiorsky & Kraemer, 2009*).

Мишићна издржљивост се испољава и усавршава активностима које су идентичне онима у којима се испољавају и којима се усавршавају сила и снага (вежбе снаге), а једина разлика је у дозирању интензитета и обима.

Постоје релативни и апсолутни показатељи мишићне издржљивости у напорима који захтевају доста силе.

Релативна мишићна издржљивост подразумева издржљивост у активности у којој се оптерећење задаје у процентима од индивидуалног максимума. Она не зависи од максималне силе и често се тестира активностима у којима оптерећење представља телесна маса вежбача.

Апсолутна мишићна издржљивост подразумева издржљивост у активности која је за све вежбаче једнака по апсолутној вредности. С тога је јасно да апсолутна мишићна издржљивост зависи у великој мери од максималне силе, међутим, максимална сила нема утицаја на активност која захтева мање од 20-30% од максималне силе. Таква активност заправо не мери мишићну издржљивост у снази, већ мишићну издржљивост у раду малог интензитета (*Стојиљковић и сар., 2012*).

Сходно томе, можемо закључити: 1) Издржљивост у активностима које захтевају више од $3/4$ максималне силе, зависи у највећој мери од максималне силе - да би се издржљивост у таквим активностима повећала, треба повећати максималну силу.

2) Издржљивост у активностима које захтевају од $1/4$ до $3/4$ максималне силе, зависи од максималне силе и мишићне издржљивости - да би се издржљивост у таквим активностима повећала, треба повећати максималну силу и/или мишићну издржљивост. 3)

Издржљивост у активностима које захтевају мање од $1/4$ максималне снаге, не зависи ни најмање од максималне силе и активности овако малог интензитета нису од значаја у рекреацији и фитнесу, а још мање у спорту (*Стојиљковић и сар., 2012*).

2.3. ХИПЕРТРОФИЈА МИШИЋА

Један он највидљивијих знакова адаптације на тренажни програм је повећање мишићне масе - хипертрофија (*Bompa, Pasquale & Cornacchia, 2003*).

Хипертрофија чини значајнији део мишићне компоненте и она се условно може поделити на две релативно независне компоненте: функционална хипертрофија и нефункционална хипертрофија.

Функционална хипертрофија утиче на повећање снаге мишића и подразумева задебљање миофибрила (делови мишића који имају контрактилна својства, односно од којих зависи сила/снага контракције).

Нефункционална хипертрофија подразумева повећање запремине саркоплазме (течни део мишићне ћелије који одговара цитоплазми других ћелија), тако да доприноси повећању попречног пресека мишића (они постају дебљи/већи), али не доприноси повећању силе коју мишић може да оствари.

Функционална и нефункционална хипертрофија се не дешавају потпуно независно, тако да дозирањем интензитета можемо само утицати да једна од ове две компоненте има нешто значајнију улогу .

До хипертрофије долази на следећи начин: Процес разлагања (катаболизам) и синтезе (анаболизам) беланчевина је један од основних биолошких процеса. Приликом интензивног мишићног рада долази до конкуренције за АТП: потребан је за функционалну делатност - механички рад, али и за метаболизам беланчевина. Енергија за интензиван мишићни рад се обезбеђује из анаеробних извора (долази до нагомилавања лактата у крви), али истовремено се убрзава и разградња беланчевина (јер нема довољно АТП за синтезу). У периоду опоравка (само ако се исхраном унесе довољно беланчевина) долази до повећаног уноса аминокиселина и до повећане синтезе контрактилних протеина у мишићима који су радили.

Другим речима долази до суперкомпензације - беланчевине се ресинтетишу до нивоа који премашује ниво пре рада, односно мишићна маса се повећава (*Стојиљковић и сар., 2012*).

Процес хипертрофије укључује повећање синтезе контрактилних протеина, актина и миозина унутар миофибрила и повећање броја миофибрила унутар самог мишићног влакна. Нови миофиламенти се додају у спољашње слојеве миофибрила, што доводи до повећања његовог пречника (*French, 2016*).

3. МЕТОДИКА РАЗВОЈА СНАГЕ

У складу са принципима адаптације и преоптерећења јасно је да пред организам треба поставити несвакидашње велике захтеве у погледу испољавања снаге, како би се он у периоду опоравка адаптирао повећањем силе, снаге или мишићне издржљивости. При том треба тежити најмањем оптерећењу које доноси напредак, како не би дошло до претренираности или повреда (Стојиљковић и сар., 2012).

При креирању квалитетног програма за развој снаге треба пре свега водити рачуна о четири основна параметра:

- Врста вежбања
- Учесталост вежбања
- Обим вежбања
- Интензитет вежбања

Врста вежбања

Према врсти оптерећења вежбе снаге се условно деле у две групе: вежбе у којима оптерећење представља сопствено тело и вежбе са спољашњим оптерећењем. Спољашње оптерећење може бити: отпор партнера - гурања, вучења, подизања, ношења, али и разне варијанте рвања; отпор еластичних предмета (гума или експандер); одговарајући предмети различите масе (камење, балвани, бурад, итд.); специјално конструисани тегови и справе за развој снаге. У оквиру тегова разликујемо слободне тегове и бучице, а справе можемо поделити на справе са слободном и одређеном (фиксираним) путањом покрета.

Учесталост вежбања

Учесталост подразумева укупан број недељних тренинга, као и број тренинга за сваку појединачну мишићну групу, односно мишић. Препоручује се тренинг снаге 2-5 пута недељно, у зависности од нивоа вежбача: 2-3 вежбања недељно за почетнике; 3-4 вежбања недељно за средње искусне вежбаче (који вежбају континуирано бар 6 месеци); 4-5 вежбања недељно за напредне вежбаче (који вежбају континуирано минимум годину дана). Учесталост тренинга снаге не зависи много од циља тренинга, било да је циљ тренинга развој (максималне) силе, (експлозивне) снаге, хипертрофије или мишићне издржљивости, осим код напредних вежбача и елитних такмичара.

Обим вежбања

Обим се може изразити на више начина од којих су неки: број серија одређене вежбе, број вежби и укупан број серија за једну мишићну групу, укупан број вежби и серија на једном тренингу, трајање тренинга, обим једне серије (производ тежине која се подиже и броја понављања), укупно подигнута тежина на тренингу. Број серија једне вежбе не треба бити исти у дужем временском периоду. Генерална препорука је да почетници и средње искусни вежбачи треба да раде 1-3 серије једне вежбе на тренингу кад је у питању развој силе, снаге, хипертрофије или мишићне издржљивости, а напредни вежбачи 2-4 серије, а понекад и више. Број вежби за мишићне групе, у зависности од система тренинга, се креће од 2-4 вежбе за велике мишићне групе и од 1-3 за мале мишићне групе, а број серија за једну мишићну групу се прилагођава циљу тренинга и могу се радити од 6 па до 12. Укупан број серија се креће у распону од 15-30 у зависности од нивоа вежбача и тренинг не би требало да траје више од 60 минута (Стојиљковић и сар., 2012).

Интензитет вежбања

Интензитет је једна од главних компоненти за дозирање оптерећења при раду на развоју силе, снаге, хипертрофије и мишићне издржљивости. Интензитет представља степен уложеног напора у односу на одређени максимум на тренингу/такмичењу: у тренингу снаге изражава се као проценат од максимално подигнуте тежине ($1RM$); у тренингу брзине изражава се као проценат од максималне брзине кретања; у тренингу аеробне издржљивости изражава се као проценат од максималног пулса, као проценат од максималне брзине кретања на дефинисаној дистанци и као проценат од брзине кретања на максималној потрошњи кисеоника (Ранисављевић и Стефановић, 2020).

Узимајући ова 4 главна фактора у обзир, проћи ћемо препоруке методике тренинга за развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије, које су засноване на теоријским чињеницама.

3.1. МЕТОДИКА РАЗВОЈА МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ

Приликом дефинисања плана и програма вежбања треба водити рачуна о микро, мезо и макроциклусима. Микроциклус је сачињен од једног тренинга, а највише једне недеље. Више микроциклуса чине мезоциклус, а више мезоциклуса чине макроциклус. Најустаљенија варијанта је мезоциклус сачињен од 4 микроциклуса (недеље), где су прва 3 развојни, а последњи микроциклус опоравка (Копривица, 2013).

Максимална сила се развија повећањем тренажног оптерећења и, у том процесу, повећањем контрактилне способности мишића. Тренажно оптерећење веће од 80% повећава мишићну тензију и укључује моћне моторне јединице брзог трзаја (*Вотра, Pasquale & Cornacchia, 2003*).

Када је основни циљ максимална сила, у првој недељи се ради са тежинама које доводе до отказа након 6-8 понављања, у другој недељи се ради 4-6 понављања са основном тежином, у трећој недељи ради се 1-3 понављања, а у четвртој недељи ради се 8-12 понављања, али не до јасно израженог замора.

Ако прве две недеље посматрамо као припрему за трећу, можемо рећи да је трећа недеља развоја управо недеља у којој се развија максимална сила, па ћемо и одредити параметре за развој максималне силе:

Врста вежбања

Вишезглобне вежбе са спољашњим оптерећењем, чешће са слободним теговима.

Учесталост вежбања

Почетници не раде посебно на повећању максималне силе; средње искусни вежбачи (који су претходно прошли кроз фазе анатомске адаптације и хипертрофије) - 3 пута недељно; напредни вежбачи - 4 пута недељно; дизачи тегова, такмичари у дисциплинама снаге (*powerlifters*) и бодибилдери такмичари 4-5 и више пута недељно.

Обим вежбања

Раде се 1-2 вежбе за веће мишићне групе. Након неколико серија загревања, раде се 3-4 серије са основном тежином, пауза између серија 3-6 минута.

Интензитет вежбања

Основна тежина најчешће износи 90-95% од максималне тежине у тој вежби и подиже се 2-3 пута у серији. Шири опсег је 85-100%, односно 1-5 понављања (Стојиљковић и сар., 2012).

3.2. МЕТОДИКА РАЗВОЈА МИШИЋНЕ ИЗДРЖЉИВОСТИ

Развој мишићне издржљивости подразумева мала оптерећења (30-60%) и велики број понављања (15-50, често и до отказа), па се самим тим у методици тренинга развоја мишићне издржљивости често користе напредне техинке попут супер серија (узастопно извођење једне серије једне вежбе и једне серије друге вежбе), три серија (узастопно извођење по једне серије три различите вежбе) и циновских серија (узастопно извођење по једне серије четири или више различитих вежби).

Тренажни програми са нагласком на мишићну издржљивост подразумевају извођење великог броја понављања, али упркос томе није неопходно да укупан обим (оптерећење) буде исувише велик, с обзиром на то да је број серија у вежбама мањи, као и подигнуто оптерећење, тако да вежбе углавном садрже две или три серије понављања (*Sheppard & Triplet, 2018*).

Програм траје око 6 недеља за почетнике, а најчешће 12 недеља за боди билдере такмичаре који на крају овог програма наступају на такмичењу. На сличан начин вежбају и спортисти у спортовима у којима доминира мишићна издржљивост.

У складу са четири главна параметра тренинг за развој мишићне издржљивости можемо представити на следећи начин:

Врста вежбања

Раде се углавном основне вежбе са слободним теговима и на справама. Такође се врло успешно могу користити и вежбе са сопственом тежином тела.

Учесталост вежбања

Тренинг се изводи 2-4 пута недељно, најчешће у форми кружног тренинга. Још 1-2 тренинга у недељи могу да се раде за хипертрофију или максималну силу.

Обим вежбања

Почетници раде 2-3 серије, а такмичари боди билдери 3-5 серија. Ради се 15-50 понављања до отказа са паузом од 90 до 30 секунди између серија у зависности од нивоа вежбача.

Интензитет вежбања

Основна тежина износи 30-60% од максимума (*Стојиљковић и сар., 2012*).

3.3. МЕТОДИКА РАЗВОЈА ХИПЕРТРОФИЈЕ

Тренинг хипертрофије укључује субмаксимална оптерећења како би се избегло изазивање максималне тензије унутар мишића. Циљ тренинга са субмаксималним оптерећењем је контраховање мишића до исцрпљености са циљем ангажовања свих мишићних влакана. Кључни елемент тренинга хипертрофије је кумулативни ефекат исцрпљености у односу на укупан број серија, а не само исцрпљеност у једној серији (*Вотра, Pasquale & Cornacchia, 2003*).

Тренинг хипертрофије подразумева коришћење оптерећења са којим се може урадити 6-12 понављања.

Сходно развојним и микроциклусу опоравка, када је главни циљ мезоциклуса хипертрофија мишића, у првој недељи се користе тежине које доводе до отказа након 10-12 понављања, у другој недељи се у основној серији ради 8-10 понављања, у трећој недељи ради се 6-8 понављања, са максимално могућом тежином за тај број понављања, а у четвртој недељи ради се опет 10-12(15) понављања, али не до јасно израженог замора.

У зависности од нивоа вежбача програм може трајати од 2-6 месеци за почетнике и од 6-12 недеља за вежбаче средњег и напредног нивоа.

У складу са четири главна параметра тренинг за развој хипертрофије (повећање мишићне масе) можемо представити на следећи начин:

Врста вежбања

Раде се углавном основне вежбе са слободним теговима и на справама, као и вежбе са сопственом тежином тела.

Учесталост вежбања

Учесталост зависи од нивоа вежбача. Почетници тренирају 2-3 пута недељно, средње искусни вежбачи 3-4 пута, напредни 3-5, а такмичари билдери најчешће 5-6 пута недељно. Тренинзи се најчешће организују применом метода станица.

Обим вежбања

У зависности од нивоа вежбача 2-4 вежбе за веће мишићне групе и 1-3 вежбе за мање. Ради се 6-12 понављања са паузом од 1 до 2 минута између серија. Ради се 2-4 серије у зависности од нивоа вежбача.

Интезитет вежбања

Основна тежина треба да буде толика да уз велики напор дозвољава извођење задатог броја понављања у серији, најчешће у распону од 6-12 (*Стојиљковић и сар., 2012*).

4. АНАЛИЗА ИСТРАЖИВАЊА УТИЦАЈА РАЗЛИЧИТИХ ТРЕНАЖНИХ ПРОГРАМА НА РАЗВОЈ МАКСИМАЛНЕ СИЛЕ, МИШИЋНУ ИЗДРЖЉИВОСТ И ХИПЕРТРОФИЈУ

Кроз анализу истраживања утврђиваће се ефекти различитих величина оптерећења на повећање максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије. Истраживања ће бити подељена у две групе:

1. Истраживања са акцентом на ефекте различите величине оптерећења на повећање максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије;
2. Истраживања која су испитивала ефекте других варијабли тренинга (број тренинга у недељи, број вежби, број серија, одмор између серија, темпо и ритам извођења вежби) на повећање максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије.

4.1. ЕФЕКТИ ТРЕНАЖНИХ ПРОГРАМА СА РАЗЛИЧИТИМ ВЕЛИЧИНАМА ОПТЕРЕЋЕЊА

1. У истраживању *Yeom et al.* (2023), испитан је утицај тренажног програма малог оптерећења, са великим бројем понављања на максималну силу и мишићно оштећење код напредних вежбача (дизача тегова).

Циљ истраживања: Процена утицаја различитих оптерећења и броја понављања у тежинском тренингу на оштећење мишића, унутармишићну анаболичку сигнализацију и максималну мишићну силу код напредних вежбача (дизача тегова).

Методологија: Учествовало је 18 мушких дизача тегова. Подељени су у 3 групе: прва група је радила са великим оптерећењем и малим бројем понављања (*high-load, low-repetition (HL)*); друга са малим оптерећењем и великим бројем понављања (*low-load, high-repetition (LH)*) и група која је радила по комбинованом програму (*COMBI*). Програм вежбања је трајао 8 недеља и састојао се од 2 тренажна програма (А и Б), који су подразумевали 4 различите вежбе. Програм А се састојао од покрета који су укључени у извођење трзаја као што су предњи и задњи чучањ, трзај са спуштањем у чучањ, повлачење у трзају и трзај без спуштања. Програм Б се састојао од покрета укључених у извођењу набачаја са избачајем као што су потисак иза и испред главе, повлачење у набачају и набачај са избачајем са и без спуштања у чучањ. *HL* група је радила са оптерећењима од 60, 70, 80 и 90% у односу на МП1, са паузама од 60 до 180 секунди. *LH*

група је радила са оптерећењима од 30, 40, 50 и 60% у односу на МП1 са паузама од 30 до 90 секунди. *COMBI* група је радила по истом принципу, с тим што су оптерећење и волумен варирали од тренинга до тренинга. Након извођења задатих серија и понављања са одређеним оптерећењем, вежбачи су прелазили на веће оптерећење. У истраживању није наведен број понављања и серија, али сходно оптерећењу са којим су изводили вежбе можемо претпоставити да је број серија био између 2-4 са 1-12 понављања за *HL* групу, и 1-3 серије са 12-25 понављања за *LH* групу. На почетку и на крају сваком дизачу тегова су измерени МП1, телесна композиција, биопсија мишића, анализа крви како би се добили мерљиви резултати.

Резултати истраживања: Све групе су показале значајно повећање скелетне мишићне масе (СММ) и нивоа хормона раста, при чему су *LH* и *COMBI* група имале већи напредак. Максимална сила се повећала код све три групе, при чему је највећи прираст силе био код *HL* групе, али недостатак истраживања је био премало испитаника да би се закључило да мало оптерећење са великим бројем понављања има утицај на пораст максималне силе. Оно што је значајно код *LH* групе је да је њихов тренажни програм довео до значајног смањења маркера оштећења мишића, креатин киназе (*SK*) и лактатдеhidрогеназе (*LDH*), што указује на смањење времена опоравка и умора.

Закључак: Резултати су показали да *LH* тренажни програм може бити изводљива алтернатива код дизача тегова за побољшање хипертрофије мишића, док истовремено смањује оштећење мишића изазвано тренингом, што на крају доприноси побољшању спортских перформанси и у том контексту хипотетички и развоју максималне силе.

2. У истраживању *Anderson & Kearney* (1982), испитан је утицај 3 различите величине оптерећења и броја понављања на апсолутну и релативну издржљивост.

Циљ истраживања: Утврђивање хипотезе да су адаптације мишићних способности резултат тренажног процеса, а специфичније да се утврде утицаји 3 различита тренажна програма на развој апсолутне и релативне издржљивости као и максималне силе.

Методологија: Учествовало је 43 здравих, нетренираних студената опште популације. Подељени су у 3 групе којима су додељени одређени тренажни програми:

1. Велико оптерећење/мали број понављања, који се састојао од 3 серије са 6-8 понављања;
2. Средње оптерећење/средњи број понављања, који се састојао од 2 серије са 30-40 понављања и темпом 40 понављања по минути;
3. Мало оптерећење/велики број понављања, који се састојао од једног серије са 100-150 понављања и темпом 40 понављања по минути.

Оптерећење је било такво да су припадници одређених тренажних програма могли да ураде задати број понављања (6-8, 30-40, 100-150). Програм вежбања је трајао 9 недеља, са 3 тренинга недељно и састојао се од потиска са равне клупе, зато што је био најпознатији испитаницима и представљао је добар показатељ мишићних способности. На почетку је свим испитаницима измерен МП1, како би се одредило повећање максималне силе. За иситивање развоја релативне мишићне издржљивости коришћен је максималан број понављања са 40% у односу на МП1, а за апсолутну издржљивост коришћен је максималан број понављања са фиксном тежином од 27,23 кг.

Резултати истраживања: Све три групе су показале напредак у маскималној сили и апсолутној мишићној издржљивости, при чему је група са тренажним програмом велико оптерећење/мали број понављања показала највећи прираст силе од 20%, док је група са тренажним програмом мало оптерећење/велики број понављања показала знатно већи прираст апсолутне мишићне издржљивости од 41%. Оно што је значајно код групе са програмом-мало оптерећење/велики број понављања, је пораст релативне мишићне издржљивости од 28% док је група са програмом-велико оптерећење/мали број понављања имала смањење од 6%.

Закључак: Резултати су показали да људски скелетни мишићи одговарају како општим тако и специфичним адаптацијама на стимулус тренажног процеса и да баланс ових адаптација до одређене мере зависи од интензитета и трајања коришћеног протокола тренинга. Такође је закључено да ће било који од 3 тренажна програма имати утицај на развој способности, али да ипак велико оптерећење у већој мери развија максималну силу док мало оптерећење и велики број понављања имају већи утицај на развој мишићне издржљивости.

3. У истраживању *Fink et al.* (2016), испитан је утицај малог наспрам великог фиксираних и нелинеарног оптерећења на повећање хипертрофије и снаге.

Циљ истраживања: утврђивање утицаја малог, великог и мешовитог оптерећења на развој хипертрофије и снаге са претпоставком да ће мешовито оптерећење имати највећи учинак.

Методологија: Учествовао је 21 гимнастичар. Били су насумично распоређени у један од три тренажна програма са оптерећењем и радом до отказа:

1. Тренажни програм са високим оптерећењем подразумевао је рад са оптерећењем од 80% у односу на МП1 и 3 серије са 8–12 понављања (*H* група);

2. Тренажни програм са ниским оптерећењем подразумевао је рад са оптерећењем од 30% у односу на МП1 и 3 серије са 30–40 понављања (*L* група);

3. Тренажни програм са мешовитим оптерећењем (*M* група) подразумевао је рад у којем су учесници сваке 2 недеље прелазили са *H* на *L* тренажни програм.

Групе су тренирале 3 пута недељно у укупном трајању од 8 недеља. Изводили су једноручни прегиб бицепсом, са паузама од 90 секунди између серија, левом руком, обзиром да је свима десна била доминантна и служила је за контролу покрета. На почетку је свим испитаницима измерена максимална контракција (*MVC*) флексора лакта (углови лакта: 90°) и стопа развоја силе (*RFD*). Попречни пресек (*CSA*) флексора лакта је мерен помоћу магнетне резонанце (*MRI*).

Резултати истраживања: Све три групе су имале значајно повећање попречног пресека, при чему није било значајних разлика у повећању између група. *H* група је показала знатно већи прираст силе у тренираној руци у односу на остале групе. Није било значајних разлика између група у повећању мишићних влакана.

Закључак: Резултати су показали да чак и нетрадиционални начин тренирања са малим оптерећењем и великим бројем понављања подједнако утиче на развој хипертрофије као и традиционални начин тренирања (велико оптерећење и мањи број понављања) све док су последња понављања близу отказа.

4. У истраживању *Schoenfeld et al.* (2015), испитан је утицај малог наспрам великог оптерећења на повећање мишићне силе и хипертрофије.

Циљ истраживања: упоређивање ефекта тренинга са малим и великим оптерећењем на мишићне адаптације код утренираних особа, уз хипотезу да ће тренинг са великим оптерећењем имати веће ефекте на силу и хипертрофију, док ће тренинг са малим оптерећењем имати бољи утицај на локалну издржљивост мишића.

Методологија: Учествовало је 24 студента између 18 и 35 година са тренажним искуством између 18 месеци и 9 година. Учесници су подељени у парове на основу њихове снаге и насумично им је додељен један од 2 тренажна програма:

1. Програм са малим оптерећењем (*LL* група), која је радила са оптерећењем од 30 до 50% у односу на МП1 и изводила је 25-35 понављања;
2. Програм са великим оптерећењем (*HL* група), која је радила са оптерећењем од 70 до 80% у односу на МП1 и изводила је 8-12 понављања.

Вежбе су се изводиле до отказа са паузом од 90 секунди између серија. Тренажни програм се састојао од по 3 серије 7 различитих вежби, тренирало се 3 пута недељно у укупном трајању од 8 недеља. Вежбе које су се изводиле су потисак шипком са равне клупе, стојећи потисак шипком изнад главе, широко вучење на лат машини, седеће

веслање сајлом на доњем котуру лат машине, задњи чучањ са шипком, ножни потисак (*leg press*), ножна екстензија на машини. Вежбе су изабране на основу њиховог значаја у бодибилдинг тренажним програмима и програмима силе и снаге. Пратило се задебљање мишићних влакана (ултра звук), као и промене у сили (мерењем МП1 пре и после протокола), издржљивости (тест потиска са равне клупе са 50% у односу на МП1 и радом до отказа, пре и после протокола) и хипертрофији мишића флексора лакта (*biceps brachii*, *brachialis*), екстензора лакта (*triceps brachii*) и квадрицепс фемориса (*rectus femoris*, *vastus intermedius*).

Резултати истраживања: Примећено је повећање задебљања мишићних влакана код обе групе (*HL*, *LL*) и то: 5,3% и 8,6% код флексора лакта, 6% и 5,2% код екстензора лакта и 9,3% и 9,5% код квадрицепс фемориса. Значајно повећање максималне силе од 6,5% имала је *HL* група, док је *LL* група имала повећање од 2%. Насупрот сили значајно повећање мишићне издржљивости од 16,6% имала је *LL* група, док код *HL* групе нису примећене разлике.

Закључак: Резултати су показали да тренажни програм са малим оптерећењем значајно утиче на повећање мишићне издржљивости, али да чак може бити и добра алтернатива за повећање хипертрофије. Међутим уколико је циљ повећање максималне силе ипак је ефикаснији тренажни програм са великим оптерећењем.

5. У истраживању *Campos et al.* (2002), испитане су мишићне адаптације као одговор на 3 различита тренажна програма.

Циљ истраживања: Упоређивање ефеката 3 различита тренажна програма на бочну главу квадрицепса (*vastus lateralis*).

Методологија: Учествовало је 32 мушкарца, који су били физички активни али су били нетренирани вежбачи. Њих 27 је насумично распоређено у 3 различитае групе:

1. Група која је радила мали број понављања, изводила је 3-5 понављања сваке вежбе са тежином која је изазивала отказ у оквиру задатог броја понављања. Радиле су 4 серије сваке вежбе са паузом од 3 минута између серија и вежби;
2. Група која је радила средњи број понављања, изводила је 9-11 понављања сваке вежбе са тежином која је изазивала отказ у оквиру задатог броја понављања. Радиле су 3 серије сваке вежбе са паузом од 2 минута између серија и вежби;
3. Група која је радила велики број понављања, изводила је 20-28 понављања сваке вежбе са тежином која је изазивала отказ у оквиру задатог броја понављања. Радиле су 2 серије сваке вежбе са паузом од 1 минут између серија и вежби;
4. 6 учесника било је укључено у четврту групу која није вежбала.

Тренажни програм је трајао 8 недеља, при чему су прве 4 недеље тренирали 2 пута недељно, а друге 4 недеље 3 пута недељно. Вежбе које су изводили су задњи чучањ са шипком, ножни потисак (*leg press*) и ножна екстензија на машини. Пре почетка протокола учесницима су измерене антропометријске мере тела (укупна маса тела, безмасна компонента, проценат масти) ради упоређивања резултата, МП1 тест ради утврђивања повећања силе, као и тест понављања до отказа са 60% од МП1 на свакој вежби ради утврђивања повећања мишићне издржљивости. Процењивани су и различити параметри максималне потрошње кисеоника, а такође је урађена и биопсија мишића ради утврђивања промена мишићних влакана.

Резултати истраживања: Ни једна група није имала значајну промену антропометријских мера, при чему се маса испитаника повећала за 1,5 кг до 2 кг и проценат масти за 0,2% до 1%. Група са великим бројем понављања једина је имала значајно повећање аеробне моћи као и времена које је било потребно да дођу до отказа на бицикл ергометру. Све три групе су показале значајан пораст максималне силе, при чему је највеће повећање имала група са малим бројем понављања. Насупрот сили значајно повећање мишићне издржљивости имала је група са великим бројем понављања, са далеко већим напретком у односу на било коју групу и било коју способност. Пораст хипертрофије је испитиван у 2 групе, група са малим и средњим бројем понављања и обе групе су имале значајано повећање мишићне масе.

Закључак: Резултати су показали да су сва три тренажна програма изазвала сличне промене унутар брзих влакана (конверзије влакана *IIB* у *IIA*). Разлике су такође биле видљиве између три групе у погледу повећања хипертрофије, максималне силе, мишићне издржљивости и кардиореспираторне функције. Они који су тренирали са великим оптерећењем највише су побољшали максималну силу, док су они који су тренирали са малим оптерећењем највише напредовали у мишићној издржљивости. Занимљиво је да су две групе које су радиле са већим интензитетом (мали и средњи број понављања) имале сличан хипертрофијски одговор. Сматрано је да се мишићна сила и снага развијају коришћењем великог оптерећења и малог волумена, док се хипертрофија најефикасније развија уз коришћење малог оптерећења и великог волумена. На основу података из ове студије, чини се да тренажни програм са ниским и средњим оптерећењем у односу на МП1 изазива сличне мишићне адаптације, барем након краткотрајног тренирања код претходно нетренираних вежбача.

6. У истраживању *Ogasawara et al.* (2013), испитан је утицај малог наспрам великог оптерећења на развој хипертрофије.

Циљ истраживања: упоређивање ефеката малог и великог оптерећења са радом до отказа на развој хипертрофије у вежби потисак шипком са равне клупе.

Методологија: Учествовало је 9 младих мушкараца који су били нетренирани вежбачи. Сви вежбачи су учествовали у 2 различита тренажна програма који су трајали по 6 недеља:

1. Тренажни програм са великим оптерећењем (*HL*)
2. Тренажни програм са малим оптерећењем (*LL*)

Између тренажних програма вежбачи су правили пузу од 12 недеља, када нису тренирали. *HL* тренажни програм подразумевао је рад са оптерећењем од 75% у односу на МП1. Изводили су 3 серије са 10 понављања и паузом од 3 минута између серија. *LL* тренажни програм подразумевао је рад са оптерећењем од 30% у односу на МП1. Изводили су 4 серије са радом до отказа и паузом од 3 минута између серија. У истраживању није наведено колико су вежбачи *LL* групе изводили понављања, али сходно оптерећењу можемо претпоставити да је број понављања био око 30. Вежба коју су радили била је потисак шипком са равне клупе и тренирали су 3 пута недељно (понедељак, среда и петак). Коришћена је магнетна резонанца пре и после сваког тренажног програма за мерење повећања екстензора лакта (*triceps brachii*) великог грудног мишића, као и МП1 тест за утврђивање повећања максималне силе.

Резултати истраживања: Након оба тренажна програма вежбачи су имали повећање телесне масе од 0,6 кг. Максимална сила се повећала након оба тренажна програма, при чему је значајније повећање од 5,9% наступило након тренажног програма са великим оптерећењем, док је код малог износило 2,9%. Након оба тренажна програма вежбачи су имали значајно повећање мишићне масе (11,9% и 17,6% након *HL* програма и 9,8% и 21,1% након *LL* програма), али без разлика између међусобног повећања након тренажног програма са великим и након тренажног програма са малим оптерећењем.

Закључак: Резултати су показали да подједнак степен повећања хипертрофије мишића може да се постигне и са мањим оптерећењем, уколико се ради до отказа, али да је за повећање максималне силе препоручљив тренажни програм са великим оптерећењем.

7. У истраживању *Ikezoe et al.* (2020), испитан је ефекат тренажних програма са малим оптерећењем и великим бројем понављања и великим оптерећењем и малим бројем понављања на развој максималне силе и повећање мишићне масе.

Циљ истраживања: упоређивање ефеката тренажног програма са малим оптерећењем и великим бројем понављања и тренажног програма са великим оптерећењем и малим бројем понављања на максималну силу и хипертрофију при чему рад није био до отказа.

Методологија: Учествовало је 15 младих мушкараца који су били нетренирани вежбачи. Учесници су насумично подељени у 2 групе:

1. Група која је радила са малим оптерећењем и великим бројем понављања (*LLHR* група);
2. Група која је радила са великим оптерећењем и малим бројем понављања (*HLLR* група).

LLHR група је тренирала са оптерећењем од 30% у односу на МП1 и изводила је 12 серија са 8 понављања и паузом од 90 секунди. *HLLR* група је тренирала са оптерећењем од 80% у односу на МП1 и изводила је 3 серије са 8 понављања и паузом од 90 секунди. Вежба коју су изводили је седећа ножна екстензија и то на *Biodex* динамометру. Тренажни програм је трајао 8 недеља са 3 тренинга недељно. Уз помоћ *Biodex* динамометра мерено је повећање максималне силе као и максимална изометријска сила екстензора колена током контракције у трајању од 3 секунде. Задебљање мишићних влака ректус фемориса мерено је ултразвуком. Мерења су спровођена сваке друге недеље.

Резултати истраживања: Осмонедељни тренажни програм повећао је МП1, максималну изометријску мишићну силу и дебљину мишића код обе групе (*LLHR-HLLR*) за 36,2–40,9%, 24,0–25,5% и 11,3–20,4%. Главни фактор за праћење резултата било је укупно време за које су мишићи били под тензијом у току серије. Сагледавајући фактор времена нису примећене значајне разлике у међусобном повећању силе и хипертрофије између група.

Закључак: Резултати су показали да повећањем броја понављања, тренинг са малим оптерећењем може да произведе сличне ефекте на мишићну масу и карактеристике мишића као тренинг са великим оптерећењем, чак и када се понављања не изводе до отказа, с тим што велико оптерећење ипак има већи утицај на развој хипертрофије.

8. У истраживању *Jenkins et al.* (2017), испитан је утицај различитих тренажних програма на неруомишићне адаптације у екстензорима ногу.

Циљ истраживања: упоређивање ефеката различитих тренажних програма, са радом до отказа, на неуромишићне адаптације, укључујући хипертрофију мишића, мишићну адаптацију (*VA* и *EMG*) и контрактилна својства квадрицепс фемориса.

Методологија: Учествовало је 26 мушкараца (старости између 19 и 35 година) који су били нетренирани вежбачи. Учесници су насумично подељени у 2 групе:

1. Група која је тренирала са оптерећењем од 80% у односу на МП1;
2. Група која је тренирала са оптерећењем од 30% у односу на МП1.

Обе групе су радиле 3 серије ножне екстензије (са 80% и 30% оптерећења) до отказа и паузама од 2 минута између серија. Тренажни програм је трајао 6 недеља са 3 тренинга недељно. Промене у дебљини мишића мерене су ултразвуком. За мерење повећања максималне силе коршићен је МП1 тест. Такође су се мериле и максимална вољна изометријска контракција (*MVIC*), као и промене контрактилних својстава квадрицес фемориса. Протокол тестирања је спроведен на крају треће и шесте недеље тренажног програма.

Резултати истраживања: Обе групе су имале подједнако задебљање мишића. Максимална сила и *MVIC* су имале значајнији пораст у групи која је радила са оптерећењем од 80% у односу на МП1, такође једино је ова група имала повећање *EMG* амплитуде током максималне вољне изометријске контракције.

Закључак: Упркос сличном повећању хипертрофије мишића код обе групе, резултати су показали да је група која је радила са оптерећењем од 80% у односу на МП1, имала веће неуромишићне адаптације, што објашњава веће повећање силе.

9. У истраживању *Lasevicius et al.* (2018), испитан је утицај различитих оптерећења тренажног програма на развој максималне силе и хипертрофије.

Циљ истраживања: упоређивање утицаја различитих оптерећења тренажног програма у широком спектру зона оптерећења са упареним волуменом тренинга на максималну силу и површину попречног пресека мишића (*CSA*) бочне главе квадрицепса (*vastus lateralis*) и екстензора лакта.

Методологија: Учествовало је 30 здравих, младих мушкараца, који су упражњавали рекреативне активности, али су били нетренирани вежбачи. Тренажни програм је трајао 12 недеља са 2 тренинга недељно. Вежбе које су се изводиле биле су унилатерална флексија лакта и унилатерални ножни потисак (*leg press*). Код свих учесника једна рука и нога су радиле са оптерећењем од 20% (*G20*) у односу на МП1 док су контралатерална рука и нога радиле у зависности од тренажног програма са:

1. Оптерећењем од 40% у односу на МП1 (*G40*)
2. Оптерећењем од 60% у односу на МП1 (*G60*)
3. Оптерећењем од 80% у односу на МП1 (*G80*)

Вежбачи су у тренажном протоку *G20* радили 3 серије обе вежбе са радом до отказа и паузом од 120 секунди између серија. Укупни тренажни волумен протокола *G20* (број серија x број понављања x тежина) је забележен и затим изједначен према осталим протоклима, при чему су у протоколима *G40*, *G60*, *G80* онолико серија и понављања, са радом до отказа и паузама од 120 секунди, колико је било потребно да се изједначе са тренажним волуменом протокола *G20*. Тренажно оптерећење је прилагођавано на сваке 4 недеље и сваки тренинг је започет супротним редоследом извођења вежби у односу на претходни тренинг. Повећање попречног пресека мишића је мерено ултразвуком, док је повећање максималне силе мерено МП1 тестом.

Резултати истраживања: Повећање попречног пресека мишића имали су сви тренажни протоколи, при чему је значајно повећање примећено код протокола *G80*. Такође постојало је и повећање максималне силе код свих протокола, али је значајније повећање примећено код протокола *G60*, *G80*.

Закључак: Резултати су показали да када се тренажни програми са средњим и великим оптерећењем изводе са једнаким укупним тренажним волуменом, сва ова оптерећења су ефикасна за повећање силе и величине мишића. Међутим тренажни програм са већим оптерећењем (80% у односу на МП1) се показао као супериоран за повећање силе и површине попречног пресека мишића у поређењу са тренажним програмом малог и средњег оптерећења.

10. У истраживању *Goto et al.* (2004), испитан је утицај комбинација различитих тренажних програма са малим и великим оптерећењем на неуромишићне адаптације.

Циљ истраживања: испитивање утицаја периодизованог комбинованог тренажног програма на мишићну функцију и морфологију.

Методологија: Учествовало је 17 мушкараца, студената медицине, који су били рекреативни вежбачи. Обзиром да је главни циљ тренажног програма било повећање максималне силе и хипертрофије, коришћене су фазе тренинга за развој хипертрофије и фазе тренинга за развој силе. Учесници су били подељени у 2 групе:

1. Група хипертрофија/комбинација (*НС* група);
2. Група хипертрофија/сила (*HS* група).

Тренажни програм је трајао 10 недеља са 2 тренинга недељно. Вежбе које су изводили су ножни потисак (*leg press*) и ножна екстензија. Сви учесници су у првих 6 недеља тренинга прошли кроз фазу хипертрофије. Фаза хипертрофије обухватала је 9 серија вежби и рад са оптерећењем од 80% до 40% у односу на МП1 (10-15 понављања) и

радом до отказа. Серије су подељене на 3 дела по 3 серије при чему су паузе између серија биле 30 секунди а између делова 3 минута, при чему су серије извођене са смањивањем оптерећења за 20% (тзв. опадајуће серије: *dropsets*). Након шесте недеље програма испитаници су подељени у две групе. У периоду од седме до десете недеље група *НС* је вежбала по комбинованом моделу, а група *НС* је прошла кроз фазу силе. Фаза силе код *НС* групе је обухватала 5 серија вежби и рад са оптерећењем од 90% у односу на МП1 (3-5 понављања), са 3 минута паузе између серија и радом до отказа. Комбинована фаза код *НС* групе је обухватала исте тренинге као код *НС* групе, али су након тога радили додатну серију, са оптерећењем од 50% у односу на МП1 (25-35 понављања), са паузом од 30 секунди и радом до отказа. Изводили су само једну додатну серију и то након пете серије тренинга силе. Мишићна сила, издржљивост и повећање попречног пресека мишића мерени су на крају друге, шесте и десете недеље. За мерење повећања мишићне силе коришћен је МП1 тест, док је мишићна издржљивост процењивана радом до отказа са оптерећењем од 30% у односу на МП1 и темпом од 30 понављања у минути. Повећање попречног пресека праћено је магнетном резонанцом, а узорцима крви праћено је и потенцијално повећање хормона раста.

Резултати истраживања: Све групе су имале повећање хормона раста, које је било највеће након фазе хипертрофије. Повећање попречног пресека су имале све групе након фазе хипертрофије при чему је *НС* група имала даљи развој за разлику од *НС* групе. Повећање максималне силе није било значајно различито између група, при чему је забележено веће повећање силе након додатне серије у комбинованој фази код *НС* групе. Повећање мишићне издржљивости имала је само *НС* група.

Закључак: Резултати су показали да комбинација малог и великог оптерећења као и различит опсег понављања, у оквиру периодизованог тренажног програма, има највише ефеката на неуромишићне адаптације, а самим тим и на развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије.

Сажетак: У већини анализираних истраживања учесници су подељени на 2 групе које су радиле са малим и великим оптерећењем, док је у неколико истраживања, постојала и трећа група испитаника, која је радила са средњим оптерећењем. Рад са великим оптерећењем подразумевао је тежине од 70% до 90% у односу на МП1, са 3-8 понављања и паузама између серија од 1-3 минута, при чему је најчешће коришћена пауза трајала 90 секунди. Рад са средњим оптерећењем подразумевао је тежине од 50% до 70% у односу на МП1, са 8-15 понављања и паузама између серија од 2 минута. Рад са малим оптерећењем подразумевао је тежине од 30% до 50% у односу на МП1 са 20-40

повнављања и паузама између серија од 30-90 секунди. Тренажни програми су трајали 6-8 недеља, са 2-3 тренинга недељно и 2-4 серије по вежби. Најбоље резултате за развој максималне силе показао је тренажни програм са великим оптерећењем и малим бројем понављања, док је за развој мишићне издржљивости најбоље резултате показао тренажни програм са малим оптерећењем и великим бројем понављања. Сви тренажни програми су дали резултате у развоју хипертрофије, све док се ради близу или до отказа, при чему благу предност имају тренажни програми са средњим оптерећењем и бројем понављања.

4.2. ЕФЕКТИ ТРЕНАЖНИХ ПРОГРАМА КОЈИ СУ ИСПИТИВАЛИ УТИЦАЈ ДРУГИХ ВАРИЈАБЛИ (БРОЈ ТРЕНИНГА У НЕДЕЉИ, БРОЈ СЕРИЈА, ОДМОР ИЗМЕЂУ СЕРИЈА, ТЕМПО И РИТАМ ИЗВОЂЕЊА)

1. У истраживању *Arzi et al.* (2021), испитан је утицај различите фреквенције тренинга на недељном нивоу на развој мишићне силе, експлозивности и телесну композицију.

Циљ истраживања: Испитивање утицаја два наспрам четири тренинга недељно на развој мишићне силе, експлозивне снаге и телесну композицију код рекреативаца.

Методологија: Учествовало је 35 младих мушкараца, који су 2-3 пута радили тежиске тренинге у последње 2 године. Учесници су насумично подељени у три групе:

1. Група која је тренирала 2 пута недељно (*RT2*);
2. Група која је тренирала 4 пута недељно (*RT4*);
3. Контролна група (*CG*).

Протокол истраживања је трајао 12 недеља, а тренажни програм је трајао 8 недеља и подразумевао је 2 односно 4 тренинга недељно. Прва недеља је подразумевала упознавање са протоколом, а друга, седма и дванаеста недеља су обухватале тестирања. Тренажни програм је извођен у периоду од треће до шесте недеље и од осме до једанаесте недеље. Састојао се од два различита тренинга:

1. Тренинг који је обухватао следеће вежбе: Ножни потисак, ножни прегиб, вучење на лат машини, потисак шипком са равне клупе, латерално летење бучицама, бицепс прегиб на машини, трицепс екстензија на машини;

2. Тренинг који је обухватао следеће вежбе: Ножна екстензија, мртво дизање, веслање на машини, потисак шипком са косе клупе, стојећи потисак шипком изнад главе, бицепс прегиб бучицом, лежећа трицепс екстензија бучицом.

Група *RT2* је радила по 4 серије сваке вежбе и први тренинг је изводила суботом, а други тренинг уторком. Група *RT4* је радила по 2 серије сваке вежбе и први тренинг је изводила суботом и уторком, а други тренинг недељом и средом. Тренинг је подразумевао рад са оптерећењем 70-80% у односу на МП1, 8-10 понављања, паузама између серија до 90 секунди и између вежби до 3 минута. За мерење повећања силе мишића доњег дела тела коришћен је МП1 тест на вежби ножни потисак, док је за мерење повећања силе мишића горњег дела тела коришћен МП1 тест на вежби потисак шипком са равне клупе и бицепс прегиб бучицом. Мишићна издржљивост, мишића горњег и доњег дела тела, је мерена радом до отказа са оптерећењем од 60% у односу на МП1 на вежбама потисак шипком са равне клупе и ножни потисак. Такође повећање мишићне масе мерено је пређењем промене обима бутина, груди и руку десне стране тела. Експлозивна снага је мерена тестом скока у вис и бацањењем медицинке из седећег положаја.

Резултати истраживања: Обе групе су имале повећање обима груди и бутина, при чему је *RT2* група имала повећање од 3,4 и 2,5 цм, а *RT4* је имала повећање од 6 и 1,6 цм. Обим руку се није значајно променио. Обе групе су повећале свој МП1 на свим вежбама, при чему је већи пораст имала *RT4* група – 11 кг (потисак са равне клупе), 96 кг (ножни потисак) и 8,6 кг (бицепс прегиб), наспрам 8 кг, 99 кг и 5,6 кг код *RT2* групе. Повећање мишићне издржљивости мишића горњег дела тела од 2 понављања имала је само *RT4* група. Повећање мишићне издржљивости мишића доњег дела тела од 6 понављања имала је *RT2* група, а од 8 понављања имала је *RT4* група. Обе групе су имале повећање експлозивне снаге при чему је *RT2* група повећала скок за 6 цм и бацање за 0,23 м, а *RT4* група за 5 цм и 0,27 м.

Закључак: Резултати истраживања су показали да и тренажни програм са 2 тренинга недељно може побољшати способности, међутим фреквенција од 4 тренинга недељно је довела до већих мишићних адаптација, што показује да је за већи развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије потребно тренирати више од 2 пута недељно.

2. У истраживању *Schoenfeld et al.* (2019), испитан је утицај волумена на развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије.

Циљ истраживања: Испитивање мишићних адаптација на тренажне програме малог, средњег и великог волумена код утренираних мушкараца.

Методологија: Учествовало је 34 мушкараца који су радили тежински тренинг минимум 3 пута недељно у последње 3 године. Учесници су насумично подељени у 3 групе:

1. Група са малим волуменом, која је изводила по једну серију сваке вежбе (*1SET*);
2. Група са средњим волуменом, која је изводила по три серије сваке вежбе (*3SET*);
3. Група са великим волуменом, која је изводила по пет серија сваке вежбе (*5SET*).

Тренажни програм је трајао 8 недеља са 3 тренинга недељно и се састојао од 7 вежби и то: потисак шипком са равне клупе, стојећи потисак шипком изнад главе, вучење на лат машини широким хватом, седеће вучење на котуру на машини, задњи чучањ са шипком, ножни потисак и унилатерална ножна екстензија на машини. Изводили су 8-12 понављања са тежином која је доводила до отказа у оквиру задатог броја понављања и сходно развоју снаге мењала се и тежина. Пауза између серија била је до 90 секунди а између вежби до 2 минута. Укупан број серија на недељном нивоу за групу *1SET* износио је 6 серија „гурања“ (груди/рамена/трицепс), 6 серија „вучења“ (леђа/бицепс) и 9 серија за доњи део тела (ноге); за групу *3SET* по 18 серија „гурања“ и „вучења“ и 27 серија за ноге; за групу *5SET* по 30 серија „гурања“ и „вучења“ и 45 серија за ноге. Број серија је био већи за мишиће ногу због веровања да је за подједнак развој тих мишића потребан већи волумен. Повећање дебљине мишићних влакана је мерено ултразвуком. Развој максималне силе мишића горњег и доњег дела тела је праћен МП1 тестом на вежбама потисак шипком са равне клупе и задњи чучањ са шипком. Мишићна издржљивост, мишића горњег дела тела, је мерена радом до отказа са оптерећењем од 50% у односу на МП1 на вежби потисак шипком са равне клупе.

Резултати истраживања: Све групе су имале повећање максималне силе и издржљивости без значајних разлика између група. Група *1SET* је имала просечно повећање максималне силе од 18,5% и 9,4% и просечно повећање мишићне издржљивости од 3,1%. Група *3SET* је имала просечно повећање од максималне силе од 14,1% и 5,9% и просечно повећање мишићне издржљивости од 4,2%. Група *5SET* је имала просечно повећање максималне силе од 17,6% и 6,6% и просечно повећање мишићне издржљивости од 4,9%. Све групе су имале хипертрофијски одговор на тренажни програм при чему је највећи развој имала *5SET* група.

Закључак: Резултати су показали да је напредак, уколико је циљ тренинга развој максималне силе, могућ и са мањим бројем серија уз напомену да је битан фактор развоја силе тренажно оптерећење. Међутим уколико је циљ развој издржљивости и хипертрофије, већи број серија, већи волумен, се показао као супериорнији метод.

3. У истраживању *Schoenfeld et al.* (2016), испитан је утицај различите дужине пауза између серија на развој способности.

Циљ истраживања: Испитивање ефеката кратких пауза, које су карактеристичне за тренинг хипертрофије и дугих пауза, које су карактеристичне за тренинг силе на мишићне адаптације код утренираних вежбача.

Методологија: Учествовао је 21 мушкарац који су редовно тренирали у последњих 6 месеци и имао однос подигнуте тежине на чучњу у поређењу са сопственом тежином преко 1. Учесници су упарени на основу приближног МП1 на чучњу и насумично подељени у 2 групе:

1. Група са кратким паузама од 1 минут између серија (*SHORT*);
2. Група са дугим паузама од 3 минута између серија (*LONG*).

Тренажни програм је трајао 8 недеља са 3 тренинга недељно и састојао се од 7 вежби и то: задњи чучањ са шипком, ножни потисак и ножна екстензија на машинама на којима се тежина регулише додавањем плоча, потисак шипком са равне клупе, седећи потисак шипком изнад главе, вучење на лат машини и веслање на котуру на машинама на којима се тежина регулише додавањем плоча. Радиле су 3 серије сваке вежбе са 8-12 понављања и тежинама које су доводиле до отказа у оквиру задатог броја понављања. Повећање дебљине мишићних влакана је мерено ултразвуком. Развој максималне силе мишића горњег и доњег дела тела је праћен МП1 тестом на вежбама потисак шипком са равне клупе и задњи чучањ са шипком. Мишићна издржљивост, мишића горњег дела тела, је мерена радом до отказа са оптерећењем од 50% у односу на МП1 на вежби потисак шипком са равне клупе. Укупан волумен, који се рачунао као производ серија, понављања и подигнуте тежине, праћен је на крају сваке недеље.

Резултати истраживања: Обе групе су имале значајно повећање дебљине мишићних влакана, при чему је *LONG* група имала повећање од 13,3%, а *SHORT* група 6,9%. *LONG* група је имала повећање максималне силе на чучњу од 15,2%, а на потиску шипком са равне клупе имала је повећање од 12,7%. *SHORT* група је имала повећање максималне силе на чучњу од 7,6%, а на потиску шипком са равне клупе имала је повећање од 4,1%. Обе групе су имале значајно повећање мишићне издржљивости при чему је *LONG* група имала повећање од 23,3%, а *SHORT* група од 13%.

Закључак: Резултати истраживања су показали да дуже паузе између серија имају бољи утицај на развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије, при чему се може закључити да би за тренинг силе пауза између серија могла бити и дужа од 3 минута, док за развој хипертрофије није препоручљиво да пауза између серија буде краћа од 2 минута.

4. У истраживању *Kojić et al.* (2021), испитан је утицај трајања ексцентричне фазе на силу, хипертрофију и контрактилна својства флексора лакта.

Циљ истраживања: Испитивање ефеката два тренажна протокола, који се разликују у дужини трајања ексцентричне фазе, на МП1, дебљину мишићних влакана и контрактилна својста флексора лакта.

Методологија: Учествовало је 20 студената (11 мушкараца и 9 жена), који су били нетренирани вежбачи. Учесници су насумично подељени у 2 групе:

1. Група која је изводила ексцентричну и концентричну фазу са трајањем од 1 секунде (*FEG*);

2. Група која је изводила ексцентричну фазу са трајањем од 4 секунде и концентричну фазу са трајањем од 1 секунде (*SEG*).

Тренажни програм је трајао 7 недеља са 2 тренинга недељно. Учесници су радили бицепс прегиб на скотовој клупи. Прве три недеље изводили су 3 серије са тежином од 60% у односу на МП1 и радом до отказа, а наредне четири недеље изводили су 4 серије са тежином од 70% у односу на МП1 и радом до отказа. Пауза између серија трајала је 2 минута. Максимална сила је мерена МП1 тестом на вежби прегиб бицепсом са есет шипком на скотовој клупи. Повећање дебљине мишићних влакана мишића *Biceps Brachii* мерено је ултразвуком, а контрактилна својста су мерена тензиомиографијом.

Резултати истраживања: Већи тренажни волумен је постигла *FEG* група, док је *SEG* група имала веће време проведено под тензијом. Обе групе су имале значајно повећање дебљине мишићних влакана, при чему је *FEG* група имала повећање од 15,4% а *SEG* група од 18,3%. Обе групе су имале значајно повећање максималне силе, при чему је *FEG* група имала повећање од 11,4% а *SEG* група од 23,5%.

Закључак: Резултати су показали да дуже трајање ексцентричне фазе доводи до већег времена проведеног под тензијом и мањег укупног тренажног волумена али то не мења хипертрофијски одговор. Међутим дуже трајање ексцентричне фазе доводи до знатно већег развоја силе.

Сажетак: У већини истраживања учесници су подељени на 2-3 групе. Тренажни програми су трајали 7-8 недеља, са 2-4 тренинга недељно и 1-5 серије по вежби. Тренинг је подразумевао рад са оптерећењем од 60% до 80% у односу на МП1, при чему су то најчешће биле тежине које доводе до отказа у оквиру задатог броја понављања. Задати број понављања био је 8-12 са паузама од 60-90 секунди између серија и 2-3 минута између вежби. Концентрична фаза контракције трајала је 1-2 секунде, а ексцентрична 1-4

секунде. Испитивањем различитих варијабли утврђено је да је за повећање максималне силе најбоље резултате дао програм са великим оптерећењем, при чему се може користити мањи број серија (препоручено 1-3 серије), са мањим бројем понављања (до 5), дужом ексцентричном котракцијом (>2 секунде) и паузом не мањом од 3 минута. За повећање мишићне издржљивости је најбоље резултате дао програм са малим оптерећењем, већим бројем серија и понављања, паузом не мањом од 2 минута и са трајањем концентричне и ексцентричне фазе не преко 2 секунде. За повећање хипертрофије је најбоље резултате дао програм са средњим оптерећењем, већим бројем серија (не испод 3), паузом не мањом од 2 минута и са могућим варирањем трајања концентричне и ексцентричне фазе. Уколико је циљ тренажног програма свестрани развој способности, број тренинга на недељном нивоу не сме бити мањи од 3.

5. ПРЕДЛОГ ПЛАНА И ПРОГРАМА ВЕЖБАЊА У ФИТНЕСУ СА НАГЛАСКОМ НА РАЗЛИЧИТЕ ВЕЛИЧИНЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

У складу са теријском основном рада и анализираном литературом у овом поглављу биће представљен годишњи план и програм тренинга, подељен на мезоциклусе и микроциклусе са циљем пружања корисних информација, предлога и примера тренинга за свестрани развој способности у спорту и фитнесу.

5.1. ГОДИШЊИ ПЛАН И ПРОГРАМ ВЕЖБАЊА У ФИТНЕСУ

Годишњи план и програм је подељен на 4 главне фазе, које се смењују током године и у којима се развијају различите способности. Након сваке фазе следи недеља оправка и регенерације. Свака фаза има за циљ развој специфичне физичке способности, са упоредним утицајем на још једну способност јер је главни циљ тренажног програма свестрани развој свих способности. У оквиру сваке фазе, постојаће одређене разлике у зависности од нивоа вежбача. Називи и карактеристике програма у оквиру сваке фазе креиране су у односу на релевантну литературу (*Вотра*, 1999; *Вотра et al.*, 2003; *Копривица*, 2013; *Стојиљковић и сар.*, 2012). Фазе које програм обухвата су:

Анатомска адаптација – Ова фаза за главни циљ има стварање основних система адаптације неопходних за развој способности, као и учење или унапређење технике у зависности од нивоа вежбача. Додатни акценат се ставља на развоју покретљивости, пре и после тренинга. Ова фаза траје 2-3 месеца и подразумева следеће програме рада у зависности од нивоа вежбача:

- Програм рада за почетни ниво траје подразумева 2 тренинга недељно првих месец дана и 3 тренинга недељно у другом и трећем месецу. Ради се кружни тренинг који обухвата цело тело и 8-10 вежби. У складу са анализираном литературом (*Стојиљковић и сар.*, 2012, стр. 178), у овој фази раде се 2-3 серије („круга“) сваке вежбе са 10-12 понављања и оптерећењем од 50%-70% у односу на МП1. Трајање пауза је 2-3 минута између кругова.
- Програм рада за средњи и напредни ниво траје 4-8 недеља и подразумева 3 тренинга недељно. Ради се кружни тренинг који обухвата цело тело и 9-12 вежби. Ради се 3-4 серије („круга“) сваке вежбе са 10-15 понављања и оптерећењем од 60%-80% у односу на МП1. Трајање пауза је 1-2 минута између кругова.

Хипертрофија - Главни циљ ове фазе је повећање мишићне масе. Додатни акценат се ставља на заостале мишићне партије. Ова фаза траје 4 месеца и подразумева следеће програме рада у зависности од нивоа вежбача:

- Програм рада за почетни ниво подразумева 3 тренинга. Ради се тренинг по методу станица, који обухвата цело тело и 6-10 вежби. Ради се 2-3 серије сваке вежбе са 6-12 понављања и оптерећењем од 70%-85% у односу на МП1. Трајање пауза је до 2 минута између серија.
- Програм рада за средњи и напредни ниво у складу са литературом подразумева 4 тренинга. Ради се систем поделе мишићних партија („*split sistem*“) који обухвата 6-10 вежби по тренингу. Ради се 2-4 серије сваке вежбе у зависности од мишићних група са 6-12 понављања и оптерећењем од 70%-85% у односу на МП1. Трајање пауза је 1-2 минута између серија.

Максимална сила - Главни циљ ове фазе је повећање максималне силе као и додатни рад за стабилизацију и јачање трупа који има кључну важност у извођењу основних вежби. Ова фаза траје 2-3 месеца и подразумева следеће програме рада у зависности од нивоа вежбача:

- Програм рада за почетни ниво подразумева 3 тренинга недељно. Обзиром на мањи број тренинга и немогућности да се ураде све основне вежбе појединачно, раде се 2 основне вежбе по тренингу по принципу силе и додатне вежбе које ће обезбедити развој свих мишићних партија. Ради се по принципу метода станица са 3-4 серије, основних вежби, са 1-5 понављања и оптерећењем од 85%-100% у односу на МП1, док се додатне вежбе раде по принципу тренинга за развој хипертрофије са мањим оптерећењем. Трајање пауза је 3-6 минута између серија за силу, а око 2 минута код серија за хипертрофију.
- Програм рада за средњи и напредни ниво подразумева 4 тренинга недељно. Обзиром на већи број тренинга на недељном нивоу и могућности да фокус тренинга буде на одређеној вежби ради смањења укупног замора централног нервног система, ради се 1 основна вежба по тренингу по принципу силе и додатне вежбе које ће обезбедити развој свих мишићних партија. Ради се по принципу метода станица са 3-5 серија, основне вежбе. У складу са мишљењем (*Kraemer & Fleck, 2007, стр. 54*) у овој фази се ради 1-6

повнављања са оптерећењем од 85%-100% у односу на МП1, док се додатне вежбе раде по принципу тренинга за развој хипертрофије са мањим оптерећењем . Трајање пауза је 3-6 минута између серија за силу, а око 2 минута код серија за хипертрофију.

Мишићна издржљивост - Главни циљ ове фазе је повећање мишићне издржљивости као и аеробне издржљивости у виду повећаног обима кардио вежби. Ова фаза траје 2-3 месеца и подразумева следеће програме рада у зависности од нивоа вежбача:

- Програм рада за почетни ниво подразумева 4 тренинга недељно. У складу са препорукама о развоју различитих способности у оквиру истог микроциклуса (*Zatsiorsky & Kraemer, 2009, str. 102*), један од четири тренинга има акценат на развој хипертрофије. Ради се кружни тренинг и тренинг по методу станица, уз употребу серија са смањивањем килаже („*dropsets*“), који обухвата цело тело и 5-8 основних вежби. Ради се 2-3 серије сваке вежбе са 15-50 понављања и оптерећењем од 40%-60% у односу на МП1. Трајање пауза је 30-90 секунди између серија.
- Програм рада за средњи и напредни ниво подразумева 5 тренинга недељно, од којих 2 тренинга има акценат на развој хиертрофије. Ради се кружни тренинг и тренинг по методу станица, уз употребу дропсетова, трисерија и гигантских серија, који обухвата цело тело и 5-8 основних вежби. Ради се 3-5 серија сваке вежбе са 15-50 понављања.

У табели 1 приказане су карактеристике различитих фаза у оквиру годишњег циклуса тренинга.

Табела 1. Фазе у оквиру годишњег плана и програма

	Анатомска адаптација	Хипертрофија	Максимална сила	Мишићна издржљивост
ЦИЉ	Побољшање технике извођења и развој снаге	Повећање мишићне масе	Повећање максималне силе	Повећање мишићне издржљивости
ТРАЈАЊЕ	2-3 месеца	3-4 месеца	2-3 месеца	2-3 месеца
ВРСТА ВЕЖБИ	Фокус на основним вишезглобним вежбама	Фокус на основним и изолационим вежбама	Фокус на вежбама које се користе на <i>powerlifting</i> такмичењу	Фокус на основним и изолационим вежбама
ФРЕКВЕНЦИЈА	2-3 тренинга недељно	3-4 тренинга недељно	3-4 тренинга недељно	4-5 тренинга недељно
СЕРИЈЕ / ПОНАВЉАЊА	1-4 серије по вежби са 6-10 понављања	2-4 серије по вежби са 8-12 понављања	3-6 серија главне вежбе са 1-5 понављања	2-4 серије по вежби са 15-20 понављања
ДОДАТНИ РАД	Рад на покретљивости	Рад на специфичним мишићним групама	Рад на стабилизацији и јачању трупа	Рад на аеробној издржљивости (кардио) и хипертрофији

У табелама 2 и 3 приказани су трајање и редослед фаза у оквиру годишњег плана и програма за вежбаче почетног и средњег/напредног нивоа, направљене по угледу на релевантну литературу (*Вомпа et al.*, 2003; Стојиљковић и сар., 2012).

Табела 2. Трајање и редослед фаза у оквиру годишњег плана и програма за вежбаче почетног нивоа

Фаза	A	X1	O	C1	O	X2	O	I1	O	C2	O	X3	O
Бр. недеља	10	6	1	4	1	8	1	6	2	4	1	6	2

Легенда: А - адаптација, Х - хипертрофија, С - сила, И - мишићна издржљивост, О - опоравак.

Табела 3. Трајање и редослед фаза у оквиру годишњег плана и програма за вежбаче средњег и напредног нивоа

Фаза	A	X1	O	C1	O	X2	O	I1	O	X3	O	C2	O
Бр. недеља	6	6	1	5	1	6	2	8	1	6	1	5	4

Легенда: А - адаптација, Х - хипертрофија, С - сила, И - мишићна издржљивост, О - опоравак.

5.2. ПРОГРАМ МЕЗОЦИКЛУСА

Мезоциклас је сачињен од више микроцикласа. Сходно фазама у којима развијамо одређене способности, разликујемо и мезоцикласе у односу на ниво вежбача:

Мезоциклас адаптације за вежбаче почетног нивоа траје 10 недеља (10 микроцикласа) са 2-3 тренинга недељно. Обзиром на то да су фреквенција тренинга, обим и интензитет тренинга мали, могуће је изоставити микроцикласе опоравка. Међутим уколико вежбач показује знаке да му је потребан опоравак (вежбач се слабије опоравља, губи мотивацију), пета и десета недеља могу бити микроцикласи опоравка у којима ћемо смањити интензитет и обим на појединачним тренинзима. За вежбаче средњег и напредног нивоа траје 6 недеља са 3 тренинга недељно, при чему шеста недеља такође може бити микроциклас опоравка са циљем максимално свежег уласка у наредну фазу. Принцип распореда тренинга је исти.

Мезоциклас хипертрофије понавља се 3 пута у току године, за вежбаче почетног нивоа траје 6-8 недеља, са 3 тренинга недељно, а за вежбаче средњег и напредног нивоа траје 6 недеља, са 4 тренинга недељно.

Мезоциклас силе понавља се 2 пута у току године, за вежбаче почетног нивоа траје 4 недеље, са 3 тренинга недељно, а за вежбаче средњег и напредног нивоа траје 5 недеља са, са 4-5 тренинга недељно.

Мезоциклас мишићне издржљивости за вежбаче почетног нивоа траје 6 недеља, са 3-4 тренинга недељно, а за вежбаче средњег и напредног нивоа траје 8 недеља са, са 4-5 тренинга недељно.

Узевши у обзир да се број тренинга у току недеље креће у распону од 2 до 5, у табели 5 је приказан правилан распоред тренинга у току недеље за различит број недељних тренинга.

Табела 4. Примери доброг распореда тренинга снаге када се тренира 2, 3, 4 или 5 пута недељно

Учесталост тренинга	Дани у недељи						
	П	У	С	Ч	П	С	Н
2 x недељно		✓		✓			
3 x недељно	✓		✓		✓		
4 x недељно	✓	✓		✓	✓		
5 x недељно	✓	✓	✓		✓	✓	

5.3. ПРОГРАМ МИКРОЦИКЛУСА

Микроциклус је сачињен од појединачних тренинга и траје 7-10 дана. Више микроциклуса чини мезоциклус. Сходно мезоциклусима и у односу на ниво вежбача разликујемо:

Микроциклусе мезоциклуса адаптације, састоји се од 10 микроциклуса за вежбаче почетног нивоа и 6 микроциклуса за вежбаче средњег и напредног нивоа. Вежбачи раде кружни тренинг и тренирају 2-3 пута недељно у односу на ниво утренираности. Број кругова на тренингу се креће од 2 до 4, а број понављања је 10-12. Паузе између вежби су око минут, а између кругова 2-3 минута. Редослед вежби се одређује на један од три начина: наизменично се смењују вежбе за антагонистичке групе мишића почев од горњег ка доњем делу тела; исто као претходно али почев од доњег дела тела ка горњем; наизменично се смењују вежбе за горњи и доњи део тела (Стојиљковић и сар., 2012).

Табела 5. Примери кружног тренинга снаге када се тренира 2 пута недељно за вежбаче почетног нивоа

Уторак	Четвртак
Потисак са равне клупе	Ножни потисак
Седеће веслање на машини	Искорак са бучицама
Рамени потисак на машини	Ножна екстензија
Вучење на лат машини широки хват	Ножни прегиб
Трицепс екстензија шипком на кабловима	Коси потисак
Бицепс прегиб дворучним тегом	Вучење на лат машини потхватом
Прегиб трупом на римској клупи	Рамени потисак бучицама
Опружање трупа на машини	Седеће веслање на машини
Ножни потисак	Подизање ногу на вратилу
Румунско мртво дизање	Хиперекстензија трупом
2-3 круга	2-3 круга

Табела 6. Примери кружног тренинга снаге када се тренира 3 пута недељно за вежбаче средњег и напредног нивоа

Понедељак	Среда	Петак
Потисак са равне клупе Седеће веслање на машини Рамени потисак на машини Вучење на лат машини широки хват Трицепс екстензија шипком на кабловима Бицепс прегиб дворучним тегом Прегиб трупом на римској клупи Опружање трупа на машини Ножни потисак Румунско мртво дизање 2-4 круга	Потисак са равне клупе Ножни потисак Вучење на лат машини широки хват Румунско мртво дизање Потисак бучицама Искорак са бучицом Трицепс екстензија на кабловима са шипком Бицепс прегиб бучицама Прегиб трупом на римској клупи Хиперекстензија трупом 2-4 круга	Ножни потисак Искорак са бучицама Ножна екстензија Ножни прегиб Коси потисак Вучење на лат машини потхватом Рамени потисак бучицама Седеће веслање на машини Подизање ногу на вратилу Хиперекстензија трупом 2-4 круга

Прогресија:

Недеља 1. Ради се 2 круга приказаног програма тренинга са пар понављања у резерви, и са паузом око 1 минут између вежби унутар једног круга и око 3 минута за почетни и 2 минута за средњи и напредни ниво између кругова.

Недеља 2. Ради се приказани програм тренинга са повећањем тежина за 5% на свим вежбама где је то могуће.

Недеља 3. Повећање понављања основних вежби са 10 на 12 за сва три нивоа и за средњи и напредни ниво смањење паузе са 2 на 1 минут.

Недеља 4. Смањење броја понављања основних вежби са 12 на 10 уз повећање тежине од 5% за сва три нивоа и за средњи и напредни ниво повећање броја кругова са 3 на 4 уз враћање паузе на 2 минута.

Недеља 5. Смањење тежине за 40%, смањење броја кругова или понављања у виду опоравка и регенерације.

Недеља 6. Повећање броја кругова са 2 на 3, уз враћање паузе на 3 минута за почетни ниво и за средњи и напредни повећање броја понављања основних вежби са 10 на 12 уз смањење паузе на 1 минут.

Недеља 7. Повећање броја понављања основних вежби са 10 на 12 за почетни ниво уз повећање тежине изолационих вежби за 5%.

Недеља 8. Смањење паузе са 3 на 2 минута за почетни ниво.

Недеља 9. Смањење броја понављања основних вежби са 12 на 10 уз повећање тежине од 5%.

Недеља 10. Смањење тежине за 40%, смањење броја кругова или понављања у виду опоравка и регенерације.

Микроциклуса мезоциклуса хипертрофије, има укупно 20 у току године за вежбаче почетног нивоа, односно 18 за вежбаче средњег и напредног нивоа. Микроциклуси су распоређени у 3 мезоциклуса од по 6 до 8 недеља који се раде у одређеним деловима године. Вежбачи раде тренинг по методу станица, при чему почетни ниво тренира цело тело, а средњи и напредни ниво тренирају по „*split*“ систему, и тренирају 3-4 пута у зависности од степена утренираности. Ради се 8-12 понављања у серији, 2-3 серије по вежби, 1-2 вежбе за мишићну групу код почетника а 2-4 код средњих/напредних вежбача.

Табела 7. Пример тренинга хипертрофије за цело тело када се тренира 3 пута недељно за вежбаче почетног нивоа

Понедељак	Среда	Петак
Потисак са равне клупе 3x8 Развлачење бучицама 2x12 Потисак бучицама седећи за рамена 2x10 Вучење на лат машини-широки хват 3x10 Једноручно веслање бучицом 2x12 Чучањ са слободном шипком 3x8 Ножни прегиб 2x12 Бицепс прегиб бучицама 3x12 Трицепс екстензија са канапом на крос машини 3x12 Трбушњаци 3x12	Веслање у претклону са шипком 3x10 Једноручно вучење на лат машини 2x12 Потисак бучицама на косој клупи 3x10 Развлачење сајлама одозго на крос машини 2x12 Летење бучицама са стране тела 2x10 Ножни потисак 3x10 Искорак са бучицама 2x10+10 Лежећи потисак есет шипком уски хват 3x8 Бицепс прегиб олимпијском шипком 3x12 Леђњаци 3x12	Румунско мртво са шипком 3x10 Ножна екстензија 2x12 <i>Chest press</i> 3x10 Развлачење сајлама одоздо на крос машини 2x12 Арнолдов потисак 2x10 Веслање на машини 3x8 Беслање са Т шипком 2x12 Бицепс прегиб бучицама-чекић 3x12 Трицепс екстензија са шипком на крос машини 3x12 Подизање ногу у лежећем положају 3x12

Прогресија:

Недеља 1. Ради се приказани програм тренинга са пар понављања у резерви, и са паузом од 2 минута између серија.

Недеља 2. Ради се приказани програм тренинга са повећањем тежина за 5% на свим вежбама где је то могуће.

Недеља 3. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања.

Недеља 4. Смањење броја понављања основних вежби за 2-4 понављања уз повећање тежине од 5%, смањење пауза на 90 секунди између серија и повећање серија изолационих вежби са 2 на 3.

Недеља 5. Смањење тежине за 40%, смањење броја серија или понављања у виду опоравка и регенерације.

Недеља 6. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања уз смањење броја понављања изолационих вежби за 2-4 понављања и повећање тежине за 5% ако је то могуће.

Недеља 7. Уколико микроциклус има 8 недеља- смањење броја понављања основних вежби за 2-4 понављања уз повећање тежине од 5%.

Недеља 8. Повећање броја понављања основних и изолационих вежби за 2 понављања

Табела 8. Пример тренинга хипертрофије када се тренира по „Split“ методу 4 пута недељно за вежбаче средњег и напредног нивоа

Понедељак	Уторак	Четвртак	Петак
Горњи део	Доњи део	Горњи део 1	Доњи део 1
Потисак са равне клупе 3x6 Склекови на разбоју 3x10 Развлачење сајлама одозго на крос машини 2x12 Потисак бучицама седећи за рамена 3x10 Трицепс екстензија са канапом на крос машини 3x12 Вучење на лат машини-широки хват 3x8 Веслање бучицама у претклону 3x10 Веслање Т-шипком 2x12 Бицепс прегиб олимпијском шипком 3x12	Чучањ са слободном шипком 3x6 Искорак са бучицама 3x8+8 Ножни прегиб 3x12 Румунско мртво са бучицама 3x10 <i>Abductor</i> машина 2x12 <i>Adductor</i> машина 2x12 Леђњаци 3x12 Трбушњаци 3x12	Вучење на лат машини-уски хват 3x10 Једноручно веслање бучицама 3x10 Веслање Т-шипком 2x12 Бицепс прегиб бучицама-чекић 3x12 Бенч коса клупа 3x10 Склекови на разбоју 3x10 Развлачење сајлама одоздо на крос машини 2x12 Потисак бучицама седећи за рамена 3x10 Трицепс екстензија са шипком на крос машини 3x12	<i>Leg press</i> 3x8 Бугарски искорак са бучицама 3x8+8 Ножна екстензија 3x12 Подизање кукова са шипком 3x10 <i>Abductor</i> машина 2x12 <i>Adductor</i> машина 2x12 Хиперекстензија 3x12 Трбушњаци 3x12

Прогресија:

Недеља 1. Ради се приказани програм тренинга са пар понављања у резерви, и са паузом од 2 минута између серија.

Недеља 2. Ради се приказани програм тренинга са повећањем тежина за 5% на свим вежбама где је то могуће.

Недеља 3. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања у тренингу горњег дела. Повећање броја понављања прве две вежбе за 2 понављања у тренингу доњег дела.

Недеља 4. Смањење тежине за 40%, смањење броја серија или понављања у виду опоравка и регенерације.

Недеља 5. Повећање броја серија основних вежби са 3 на 4 и изолационих вежби са 2 на 3 у тренингу горњег дела. Повећање броја серија прве две вежбе са 3 на 4 и вежби за абдукторе и адукторе са 2 на 3 у тренингу доњег дела.

Недеља 6. Повећање броја понављања основних вежби за 2 у тренингу горњег дела, и повећање тежине изолационих вежби за 5%, са смањењем броја понављања за 2-4. Повећање броја понављања прве две вежбе за 2 у тренингу доњег дела, и повећање тежине изолационих вежби за 5%, са смањењем броја понављања за 2-4.

Микроциклуса мезоциклуса максималне силе, има укупно 8 у току године за вежбаче почетног нивоа и 10 за вежбаче средњег и напредног нивоа. Микроциклуси су груписани у два мезоциклуса који се састоје од по 4-5 недеља и раде се у различитим периодима године. Вежбачи раде тренинг по методу станица, при чему почетни ниво ради две основне вежбе по принципу силе и додатне вежбе по принципу тренинга хипертрофије, а средњи и напредни ниво раде једну основну вежбу по принципу силе и једну вежбу која ће помоћи при јачању мишића синергиста као и додатне вежбе по принципу тренинга хипертрофије, и тренирају 3-4 пута у зависности од степена утренираности.

Табела 9. Пример тренинга за развој максималне силе када се тренира 3 пута недељно за вежбаче почетног нивоа

Понедељак	Среда	Петак
Чучањ са слободном шипком 4x3 Бенч 3x5 Веслање бучицама у претклону 4x8 Потисак бучицама изнад главе 4x10 Ножни прегиб 3x12 Бицепс прегиб бучицама 3x12 Трицепс потисак са чела 3x12 Тренинг за јачање трбушних мишића: Ношење руских звона-30сек Подизање опружених ногу x12 Трбушњаци x12	Мртво дизање 4x3 Предњи чучањ са слободном шипком 3x5 Потисак бучицама изнад главе 4x10 Вучење на лат машини 4x8 Ножна екстензија 3x12 Бицепс прегиб бучицама-чекић 3x12 Трицепс екстензија са канапом на крос машини 3x12 Тренинг за јачање трбушних мишића: Ношење руских звона-30сек „Брисачи“ x10+10 Трбушњаци x12	Бенч 4x3 Веслање шипком у претклону 3x5 Развлачење бучицама 3x10 Потисак бучицама изнад главе 4x10 Згибови 4x8 Бицепс прегиб на скотовој клупи 3x12 Трицепс екстензија са шипком на крос машини 3x12 Тренинг за јачање трбушних мишића: Ношење руских звона-30сек Издржај са опруженим ногама-15 сек Трбушњаци x12

Прогресија:

Недеља 1. Ради се приказани програм тренинга, при чему се прва вежба ради са 90% у односу на МП1, а друга вежба са 85% у односу на МП1.

Недеља 2. Повећање тежине за 5 килограма на основним вежбама за ноге и 2,5-5кг на основним вежбама за горњи део тела. Смањење броја понављања за 2-4 понављања на изолационим вежбама и повећање тежина за 5%. Повећање броја кругова вежби за стомак са 3 на 4.

Недеља 3. Повећање тежине за 2,5-5 килограма на првој вежби и повећање броја серија друге вежбе са 3 на 4. Повећање броја понављања на изолационим вежбама за 2 понављања. Повећање за 15 секунди и 2-3 понављања на вежбама за стомак и враћање броја кругова са 4 на 3.

Недеља 4. Повећање броја понављања прве вежбе за 1-2 понављања. Повећање тежине за 2,5-5 килограма на другој вежби, и повећање броја кругова вежби за стомак са 4 на 5.

Табела 10. Пример тренинга за развој максималне силе када се тренира 4 пута недељно за вежбаче средњег и напредног нивоа

Понедељак	Уторак	Четвртак	Петак
Стојећи потисак шипком изнад главе 3x5,5,5 Уски бенч 3x10 Вучење на лат машини широки хват 4x10 Једноручно веслање бучицама 3x15 Бицепс прегиб бучицама 4x10 Трицепс потисак шипком са чела 4x10	Мртво дизање 3x5,5,5 Предњи чучањ са слободном шипком 3x10 Ножни прегиб 4x10 Хиперекстензија 3x15 Тренинг за јачање трбушних мишића: Ношење руских звона-30сек Подизање опружених ногу x12 Трбушњаци x12	Бенч 3x5,5,5 Коси бенч 3x10 Вучење на лат машини широки хват 4x10 Једноручно веслање бучицама 3x15 Бицепс прегиб бучицама чекић 4x10 Трицепс потисак шипком са чела 4x10	Чучањ са слободном шипком 3x5,5,5 Румунско мртво дизање 3x10 Ножна екстензија 4x10 Хиперекстензија 3x15 Тренинг за јачање трбушних мишића: Ношење руских звона-30сек Подизање опружених ногу x12 Трбушњаци x12

Прогресија:

Недеља 1. Ради се приказани програм тренинга, при чему се прва вежба ради 3x5 понављања, са 65%, 75% и 85% у односу на МП1, и последња серија се ради до отказа са евентуално 1-2 понављања у резерви. Друга вежба се ради 3x10 понављања, са 50%, 60% и 70% у односу на МП1.

Недеља 2. Прва вежба се ради 3x3 понављања, са 70%, 80% и 90% у односу на МП1, и последња серија се ради до отказа са евентуално 1-2 понављања у резерви. Друга вежба се ради 3x8 понављања, са 60%, 70% и 80% у односу на МП1.

Недеља 3. Прва вежба се ради 3x5,3,1 понављања, са 75%, 85% и 95% у односу на МП1, и последња серија се ради до отказа са евентуално 1-2 понављања у резерви. Друга вежба се ради 3x5 понављања, са 65%, 75% и 85% у односу на МП1.

Недеља 4. Повећање тежине за 2,5-5кг у првој и другој вежби, при чему се прва вежба ради 3x5 понављања, са 65%, 75% и 85% у односу на МП1, и последња серија се ради до отказа са евентуално 1-2 понављања у резерви. Друга вежба се ради 3x10 са 50%, 60% и 70% у односу на МП1. Повећање броја понављања изолационих вежби за 2 понављања и повећање броја кругова вежби за стомак са 3 на 4.

Недеља 5. Прва вежба се ради 3x3 понављања, са 70%, 80% и 90% у односу на МП1, и последња серија се ради до отказа са евентуално 1-2 понављања у резерви. Друга вежба се ради 3x8 са 60%, 70% и 80% у односу на МП1.

Мезоциклус мишићне издржљивости ради се једном у току године и састоји се од 6 микроциклуса за вежбаче почетног нивоа и 8 микроциклуса за вежбаче средњег и напредног нивоа. Вежбачи раде стандардан кружни тренинг за развој мишићне издржљивости два пута недељно, један тзв. *HIIT* тренинг (*high intensity interval training*) и додатне тренинге за развој хипертрофије – један за почетнике, а два по *split* систему за средње и напредне вежбаче.

Табела 11. Пример тренинга за развој мишићне издржљивости када се тренира 4 пута недељно за вежбаче почетног нивоа

Понедељак	Уторак	Четвртак	Петак
Гоблет чучањ x20 Скелкови x15 Мртво дизање x15 Вучење на лат машини x15 Искораак са бучицом x12+12 Бенч x20 Бицепс прегиб бучицом x15 Планк x30сек Трицепс потисак шипком са чела x15 Леђњаци x20 2 круга	Потисак са равне клупе x20 Искорак у страну са руским звоном x12+12 Веслање бучицама у претклону x15 Закорак са бучицом x10+10 Потисак бучицама изнад главе x15 Њихање са руским звоном x15 Бицепс прегиб са шипком на крос машини x15 Подизање ногу на вратилу x15 Трицепс екстензија са канапом на крос машини x15 Хиперекстензија x15 2 круга	Веслање на машини 3x10 Једноручно веслање бучицом 2x10 Бицепс прегиб езет шипком 3x10 Потисак бучицама са равне клупе 3x8 Развлачење бучицама 2x10 Летење бучицама 2x10 Трицепс екстензија са шипком на крос машини 3x12 Чучањ са слободном шипком 3x8 Ножни прегиб 2x12 Подизање на прсте са бучицом 2x15	<i>HIIT</i> тренинг Склекови Скокови преко линије Ниски скип Чучањ-скок <i>Mountain climbers</i> Искорак-скок 20 сек се ради и 20 сек пауза између вежби а између кругова 90 сек 3 круга

Прогресија:

Недеља 1. Ради се приказани програм тренинга са пар понављања у резерви, и паузом од 90 секунди између кругова.

Недеља 2. Повећање тежине основних вежби за 5%.

Недеља 3. Повећање броја понављања основних вежби за 5 понављања код кружног тренинга. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања код тренинга хипертрофије. Смањење паузе између кругова код *HIIT* тренинга на 60 секунди. На крају тренинга трчање на траци 20 минута, брзина 9.

Недеља 4. Повећање броја кругова са 2 на 3 код кружног тренинга и повећање вежби за стомак за 15 секунди односно 5 понављања. Повећање броја понављања основних

вежби за 2 понављања код тренинга хипертрофије. Повећање броја кругова са 3 на 4 код *НИТ* тренинга. На крају тренинга трчање на траци 20 минута, брзина 9, нагиб 3.

Недеља 5. Смањење броја кругова и серија или понављања у виду опоравка и регенерације. На крају тренинга трчање на траци 20 минута, брзина 10.

Недеља 6. Смањење паузе између кругова код кружног тренинга на 60 секунди. Повећање броја серија изолационих вежби код тренинга хипертрофије за 1 серију. Мењање паузе код *НИТ* тренинга између вежби на активну паузу- планк. На крају тренинга трчање на траци 30 минута, брзина 10.

Табела 12. Пример тренинга за развој мишићне издржљивости када се тренира 5 пута недељно за вежбаче средњег и напредног нивоа

Понедељак	Уторак	Среда	Петак	Субота
Цело тело	Цело тело	Горњи део	Доњи део	<i>НИТ</i>
Гоблет чучањ x20 Скелкови x15 Мртво дизање x15 Вучење на лат машини x15 Искораак са бучицом x12+12 Бенч x20 Бицепс прегиб бучицом x15 Планк x30сек Трицепс потисак шипком са чела x15 Леђњаци x20 3 круга	Потисак са равне клупе x20 Закорак са бучицом x10+10 Веслање бучицама у претклону x15 Искорак у страну са руским звоном x12+12 Потисак шипком испред главе x15 Њихање са руским звоном x15 Трицепс екстензија са канапом на крос машини x15 Хиперекстензија x15 Бицепс прегиб са шипком на крос машини x15 Трбушњаци x15 3 круга	Вучење на лат машини-уски хват 3x8 Веслање бучицама у претклону 3x10 Веслање Т-шипком 2x12 Бицепс прегиб олимпијском шипком 3x12 Бенч 3x6 Склекови на разбоју 3x10 Развлачење сајлама одозго на крос машини 2x12 Потисак бучицама седећи за рамена 3x10 Трицепс екстензија са шипком на крос машини 3x12	<i>Leg press</i> 3x8 Бугарски искорак са бучицама 3x8+8 Ножна екстензија 3x12 Подизање кукова са шипком 3x10 <i>Abductor</i> машина 2x12 <i>Adductor</i> машина 2x12 Хиперекстензија 3x12	Склекови Скокови преко линије Високи скип <i>Mountain climbers</i> Леђњаци „Брисачи“ 30 сек се ради и 20 сек пауза између вежби а измеу кругова 90 сек 3 круга

Прогресија:

Недеља 1. Ради се приказани програм тренинга са пар понављања у резерви, и са паузом од 90 секунди између кругова. На крају тренинга трчање на траци 30 минута, брзина 10.

Недеља 2. Повећање тежина за 5% на свим основним вежбама где је то могуће. На крају тренинга трчање на траци 30 минута, брзина 10, нагиб 3.

Недеља 3. Повећање броја кругова код кружног тенинга са 3 на 4. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања код тренинга за горњи и доњи део и извођење опадајућих серија на првој вежби са смањењем тежине за 10-20%. Смањење паузе између кругова код *НИТ* тренинга на 60 секунди. На крају тренинга трчање на траци 40 минута, брзина 10.

Недеља 4. Повећање броја понављања основних вежби за 5 понављања код кружног тренинга. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања код тренинга за горњи и доњи део. Повећање броја кругова код *НИТ* тренинга са 3 на 4. На крају тренинга трчање на траци 2x20 минута, брзина 11, нагиб 3.

Недеља 5. Смањење броја кругова и серија или понављања у виду опоравка и регенерације. На крају тренинга трчање на траци 20 минута, брзина 10. На крају тренинга трчање на траци 30 минута, брзина 11.

Недеља 6. Смањење паузе између кругова код кружног тренинга на 60 секунди. Смањење броја понављања основних вежби за 2-4 понављања уз повећање тежине за 5% код тренинга за горњи и доњи део. На крају тренинга трчање на траци 40 минута, брзина 11.

Недеља 7. Повећање броја кругова код кружног тренинга са 4 на 5 уз враћање паузе на 90 сек. Повећање броја серија изолационих вежби код тренинга хипертрофије за 1 серију и извођење прве две вежбе у супер сету са прилагођеном тежином код тренинга за горњи и доњи део. Мењање паузе код *НИТ* тренинга између вежби на активну паузу-планк. На крају тренинга трчање на траци 2x15 минута, брзина 12.

Недеља 8. Смањење броја понављања основних вежби за 3-5 понављања код кружног тренинга уз повећање тежине за 5%. Повећање броја понављања основних вежби за 2 понављања код тренинга за горњи и доњи део. Смањење паузе између вежби са 20 на 15 секунди код *НИТ* тренинга. На крају тренинга трчање на траци 30 минута, брзина 12.

6. ЗАКЉУЧАК

У раду је истражен утицај различите величине оптерећења на развој максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије. Резултати анализираних истраживања потврђују основну хипотезу да различите величине оптерећења имају специфичан утицај на мишићне адаптације.

Утврђено је да се максимална сила најбоље развија тренажним програмима са великим оптерећењем, малим бројем понављања (1-5) и већом паузом између сетова.

Хипертрофија се најбоље развија тренажним програмима са средњим до великим оптерећењем, средњим бројем понављања (8-12) и паузом не краћом од 90 секунди између сетова.

Мишићна издржљивост се најбоље развија тренажним програмима са малим оптерећењем, великим бројем понављања (25-50 и више) и паузом не дужом од 2 минута између сетова.

Главну улогу приликом избора тренажног оптерећења и осталих тренажних фактора при састављању плана и програма тренинга имају индивидуални циљеви вежбача у фитнесу и сходно њима, паметном манипулацијом тренажних варијабли развијамо жељене способности.

На основу свих стечених знања и резултата истраживања рад пружа практичне импликације, које могу бити од користи како почетницима са жељом да започну своје фитнес путовање тако и напредним вежбачима са циљем свестраног развоја максималне силе, мишићне издржљивости и хипертрофије које су кључне за постизање добрих резултата у фитнесу.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson, T., & Kearney, J. T. (1982). Effects of Three Resistance Training Programs on Muscular Strength And Absolute and Relative Endurance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(1), 1–7.
2. Arazi, H., Asadi, A., Gentil, P., Ramírez-Campillo, R., Jahangiri, P., Ghorbani, A., ... & Zouhal, H. (2021). Effects of different resistance training frequencies on body composition and muscular performance adaptations in men. *PeerJ*, 9, e10537.
3. Bompa, T. O. (1999). *Periodization training for sports*. Human Kinetics, Champaign, IL.
4. Bompa, T. O., Pasquale, M. D., Cornacchia, L. J. (2003). *Serious strength training, 2nd edition*. Human Kinetics, Champaign, IL.
5. Campos, G. E., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., ... & Staron, R. S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European journal of applied physiology*, 88, 50-60.
6. Fink, J., Kikuchi, N., Yoshida, S., Terada, K., & Nakazato, K. (2016). Impact of high versus low fixed loads and non-linear training loads on muscle hypertrophy, strength and force development. *Springerplus*, 5, 1-8.
7. French, D. (2018). Adaptacije na anaerobne trenažne programe (str. 88-113). U Haff, G. G., i Triplett, N. T. - urednici (2018). *Osnove treninga snage i kondicionog treninga*. Beograd: Data Status.
8. Goto, K., Nagasawa, M., Yanagisawa, O., Kizuka, T., Ishii, N., & Takamatsu, K. (2004). Muscular adaptations to combinations of high-and low-intensity resistance exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 730-737.
9. Ikezoe, T., Kobayashi, T., Nakamura, M., & Ichihashi, N. (2020). Effects of low-load, higher-repetition vs. high-load, lower-repetition resistance training not performed to failure on muscle strength, mass, and echo intensity in healthy young men: A time-course study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(12), 3439-3445.
10. Jenkins, N. D., Miramonti, A. A., Hill, E. C., Smith, C. M., Cochrane-Snyman, K. C., Housh, T. J., & Cramer, J. T. (2017). Greater neural adaptations following high-vs. low-load resistance training. *Frontiers in physiology*, 8, 331.
11. Kojić, F., Ranisavljev, I., Ćosić, D., Popović, D., Stojiljković, S., & Ilić, V. (2021). Effects of resistance training on hypertrophy, strength and tensiomyography parameters of elbow flexors: role of eccentric phase duration. *Biology of Sport*, 38(4), 587-594.

12. Koprivica, V. (2013). *Teorija sportskog treninga – prvi deo*. Beograd: Univerzitet u Beogradu, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
13. Kraemer, W. J., Fleck, K. (2007). *Optimizing strength training*. Human Kinetics, Champaign, IL.
14. Lasevicius, T., Ugrinowitsch, C., Schoenfeld, B. J., Roschel, H., Tavares, L. D., De Souza, E. O., ... & Tricoli, V. (2018). Effects of different intensities of resistance training with equated volume load on muscle strength and hypertrophy. *European journal of sport science*, 18(6), 772-780.
15. Ogasawara, R., Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., & Abe, T. (2013). Low-load bench press training to fatigue results in muscle hypertrophy similar to high-load bench press training. *International Journal of Clinical Medicine*, 4(02), 114-121.
16. Ranisavljev, I., Stefanović, Đ. (2020). *Teorija i tehnologija kondicijske pripreme*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
17. Schoenfeld, B. J., Contreras, B., Krieger, J., Grgic, J., Delcastillo, K., Belliard, R., & Alto, A. (2019). Resistance training volume enhances muscle hypertrophy but not strength in trained men. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(1), 94.
18. Schoenfeld, B. J., Peterson, M. D., Ogborn, D., Contreras, B., & Sonmez, G. T. (2015). Effects of low-vs. high-load resistance training on muscle strength and hypertrophy in well-trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2954-2963.
19. Schoenfeld, B. J., Pope, Z. K., Benik, F. M., Hester, G. M., Sellers, J., Nooner, J. L., ... & Krieger, J. W. (2016). Longer intersset rest periods enhance muscle strength and hypertrophy in resistance-trained men. *The journal of strength & conditioning research*, 30(7), 1805-1812.
20. Sheppard, M. J., & Triplett, N. T. (2018). Programiranje treninga snage (str. 445-475). U Haff, G. G., i Triplett, N. T. - urednici (2018). *Osnove treninga snage i kondicionog treninga*. Beograd: Data Status.
21. Stojiljković, S., Mitić, D., Mandarić, S., & Nešić, D. (2012). *Personalni fitnes*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
22. Yeom D-C, Hwang D-J, Lee W-B, Cho J-Y, Koo J-H. Effects of Low-Load, High-Repetition Resistance Training on Maximum Muscle Strength and Muscle Damage in Elite Weightlifters: A Preliminary Study. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023; 24(23):17079.
23. Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J. (2009). *Nauka i praksa u treningu snage*, drugo izdanje. Datastatus, Beograd.