Analiza promjena u sastavu tijela i pojedinim motoričkim sposobnostima pod utjecajem šest tjednog programa vježbanja

Obrovac, Saša

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:141589

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
KINEZIOLOŠKI FAKULTET
(studij za stjecanje visoke stručne spreme
i stručnog naziva: profesor kineziologije)
magistar kineziologije

Saša Obrovac

ANALIZA PROMJENA U SASTAVU TIJELA I POJEDINIM MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA POD UTJECAJEM ŠEST TJEDNOG PROGRAMA VJEŽBANJA

(diplomski rad)

Mentor:

dr. sc. Vlatko Vučetić

Zagreb, srpanj 2015.

ANALIZA PROMJENA U SASTAVU TIJELA I POJEDINIM MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA POD UTJECAJEM ŠEST TJEDNOG PROGRAMA VJEŽBANJA

Sažetak

Današnji sedentarni način života uzrokovao je čitav niz problema za ljudski organizam. Upravo je to razlog potrebe za istraživanjem kako koji program treninga utječe na ljudski organizam. CILJ: Primarni je cilj istraživanja utvrditi utječe li i u kojoj mjeri kompleksni trening (visoko intenzivni intervalni trening) na promjene u sastavu tijela i pojedinim motoričkim sposobnostima. METODE RADA: 16 ispitanika koji su koristili kompleksni trening (dob AS±SD 26,87±3,98, visina 178,81±8,93,masa78,66±9,71) sudjelovalo je u ovom istraživanju. Program je trajao šest tjedana, primjenjivao se visoko intenzivni intervalni trening s elementima razvoja snage. REZULTATI: Rezultati istraživanja pokazuju da visoko intenzivni intervalni trening utječe pozitivno na motoričke sposobnosti (statičku i dinamičku snagu) ($p<0,01$). Također primjetan je pozitivan utjecaj na promjene kožnih nabora gornjeg dijela tijela ($p<0,01$) dok kod nabora donjeg dijela tijela i opsega nema statistički značajnih promjena, ali je zabilježena pozitivna tendencija promjena. Analizom rezultata ispitanika koji je uz trening primjenjivao i korigirani program prehrane utvrđen je bolji napredak kod promjena u sastavu tijela u odnosu na ispitanike koji su samo trenirali bez korekcije prehrane.

ZAKLJUČAK: Kompleksni visoko intenzivni intervalni trening pozitivno utječe na mjerene motoričke sposobnosti i pojedine od mjerenih kožnih nabora. Primjenom treninga i korekcijom prehrane primjećen je bolji napredak. Sukladno tome preporučuje se ponovljeno istraživanje koje bi uz trening uključivalo i korekciju prehrane, ali na većem uzorku.

Ključne riječi: funkcionalni trening, visoko intenzivni intervalni trening, sastav tijela

Abstract

Today's sedentary lifestyle has caused a number of problems for the human body. This is precisely the reason why there is a need to explore how the training program affects the human body. OBJECTIVE: Primary objective of the study is to determine if, and to what extent, a specific functional training (high intensity interval training) affects body composition and individual motoric abilities. METHODS: 16 recreational athletes (age AS±SD 26,87±3,98, height 178,81±8,93, and weight78,66±9,71) participated in this study. The program lasted for six weeks, high-intensity interval training with elements for power development was applied.RESULTS: The results show that high-intensity interval training has a positive effect on motor skills ($P < 0.01$). Also notable, is the positive impact on the changes of skin creases of the upper part of the body ($p < 0.01$) while the creases and the radius of the lower body were statistically not changed, but we observed a positive trend in some participants. By analyzing the results of the participants who, except for the training program applied an adjusted diet program, better progress was found in body composition changes in relation the participants that only trained without any diet program.

CONCLUSION: This high-intensity interval training program has a positive effect on the measured motor abilities and some of the measured skin creases. By applying the training program with a correction in eating habits, better progress noted. Accordingly, it is recommends to repeat the research that will have a diet program included, but on a larger sample.

Keywords: functional training, high-intensity interval training, body composition

SADRŽAJ

1. UVOD 5
1.1 TERMINOLOGIJA TRENINGA 6
1.2 FUNKCIONALNI TRENING 8
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 10
3. CILJ ISTRAŽIVANJA 13
4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA 14
4.1 UZORAK ISPITANIKA 14
4.2 UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA 14
4.2.1 OPIS MJERNIH INSTRUMENAT ZA PROCJENU MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA 14
4.2.2 OPIS MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU MOTORIČKIH SPOSOBNSTI 17
4.3 METODE OBRADE PODATAKA 20
4.4 OPIS EKSPERIMENTA 20
4.5 OPIS TRANSFORMACIJSKOG PROCESA 21
5. REZULTATI I RASPRAVA 24
5.1 OSNOVNI PODATCI ISPITANIKA 24
5.2 REZULTATI I ANALIZA PROMJENA OPSEGA POD UTJECAJEM TRENINGA 24
5.3 REZULTATI I ANALIZA PROMJENA NABORA POD UTJECAJEM TRENINGA 25
5.4 REZULTATI I ANALIZA PROMJENA MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI POD UTJECAJEM TRENINGA 26
5.5 ANALIZA RAZLIKA DVA IDENTIČNA TRENINGA U DVIJE RAZLIČITE VREMENSKE TOČKE 27
5.6 ANALIZA PROMJENA REZULTATA POD UTJECAJEM TRENINGA I KOREKCIJE PREHRANE JEDNOG ENTITETA 29
6. ZAKLJUČAK 33
7. LITERATURA 34

1. UVOD

Suvremeno doba koje je započelo završetkom Prvog svjetskog rata donosi čitav niz promjena, kako na političkom tako i na društvenom području. To su promjene u industriji, u znanosti, ali i u društvenim događanjima pri čemu prvenstveno mislim na tjelesno vježbanje, ali i na sport koji je iz dana u dan postajao sve masovniji. Kako sport tako i tjelesno vježbanje postaje društvu puno pristupačnije, sport nije samo dio svakodnevice bogatih građana nego je poprimioi obilježje potrebe i prava svakoga pojedinca. Upravo je to rezultiralo korištenjem sporta i tjelesnog vježbanja u promicanju nacionalnih simbola, a u kasnijim godinama i kao mjera uspjeha pojedinih država po broju osvojenih medalja na svjetskim smotrama.

Kako su godine odmicale, 20.stoljeće bližilo se kraju, tako su i promjene bile sve brže. Industrija, znanost, pa tako i društvo mijenjali su se gotovo preko noći. Ubrzan način življenja, sve veće potrebe ljudi za zaradom i osiguranjem egzistencije te razvoj industrije, prvenstveno informatičke, rezultira smanjenjem potrebe za kretanjem. Upravo smanjenje te potrebe izazvalo je između ostalog i čitav niz neželjenih promjena u organizmu, kako kod mlađe tako i starije populacije te u konačnici i društva u cjelini. Činjenica je to koju potvrđuju brojna istraživanja: „To argumentiraju rezultati istraživanja provedenog na uzorku 2869 učenika i učenica prvih i sedmih razreda iz 40 osnovnih i mladeži trećih razreda 20 srednjih škola iz najvećih gradova Republike Hrvatske (Jureša,2006.).Važniji rezultati po odgovorima roditelja ukazuju da 33% djece prvih razreda osnovne škole prosječno gleda televiziju najmanje jedan sat, 44% dva sata, a 15% tri sata dnevno.“ (Neljak,2013.)

Problem na koji nailazimo kada spomenemo sedentarni način života jest pretilost. Ubrzani način življenja, izostanak bavljenja tjelovježbom i nekvalitetna prehrana dovode do ovoga globalno rasprostranjenog problema, kako u populaciji muškaraca tako i žena. No sve veći broj pretilih pronalazimo i u populaciji djece.

S druge strane sve je veći broj znanstvenih radova koji dokazuju kako je upravo tjelovježba ta koja ima pozitivne učinke na gotovo sve sfere zdravlja svake jedinke.Pri tome možemosa sigurnošću tvrditi kako tjelovježba utječe pozitivno na emocionalno i kognitivno stanje vježbača, ali i na kvalitetu življenja. Prema Neljaku (2013.)brojna su istraživanja potvrdila da redovita tjelesna aktivnost poboljšava ljudsko zdravlje i sprječava čitav niz bolesti.Temeljem uvida u ostala istraživanja može se utvrditi kako tjelesno vježbanje nije samo u funkciji razvoja već istodobno i u funkciji kvalitete i dugovječnosti življenja.

Pozitivne su irelacije između tjelovježbe i povećanja radne sposobnosti (tj. poboljšanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti): „Pritom, lošija radna sposobnost značajno je povezana sa bolovanjem. Zato su autori zaključili kako samo „fit“ radnici imaju bolju radnu sposobnost te da i „fit“ radnici i radnici sa višom radnom sposobnosti imaju niži rizik započinjanja bolovanja. Komentar autora knjige, očito da samo pojedinac kvalitetne tjelesne i psihičke pripremljenosti može pružiti više na radnom mjestu, a istodobno ostati zdrav, biti raspoloženiji i prilagodljiv kod svladavanja stresnih situacija, tjelovježbe i smanjenja pretilosti odnosno redukcije potkožnog masnog tkiva ali i povećanja mišićne mase.“ (Neljak, 2013.)

Dokazano je da pod utjecajem programiranog vježbanja i odabranom vrstom namirnica te njihovom količinom i režimom unošenja, dolazi do promjena u sastavu tijela, kako smanjenja potkožnog masnog tkiva tako i laganog porasta mišićne mase (Botunac, 2009.).

Čak je i svijest ljudi o važnosti tjelovježbe u velikoj mjeri razvijena, međutim u praksi primjena iste izostaje: „Smanjenje broja podražaja redovite tjelovježbe primjetljivo je od prvog razreda osnovne škole s naglim povećanjem takvih slučajeva kod adolescenata. Zato zabrinjava anonimna izjava 23,6 % učenica srednjih škola da godišnje u prosjeku vježbaju manje od jedan puta tjedno što potvrđuje da je motiviranost za tjelesno vježbanje učenika ove dobi na vrlo niskoj razini. Istodobno su adolescenti poprilično svjesni bitnosti bavljenja sportom i kretanjem tijekom života. Rezultati istraživanja (Bajan, 2005.) na uzorku 490 srednjoškolaca strukovnih škola i gimnazija upućuju kako više od 90% ispitanika tvrdi da je bavljenje sportom tijekom života izrazito bitno " (Neljak, 2013.). Također možemo primijetiti veliki broj fitness centara i trenera koji nude raznorazne programe kojima obećavaju promjene u sastavu tijela, unapređenje zdravlja te bolju radnu efikasnost odnosno učinkovitost.

Sve su to primarni razlozi koji su uzrokovali pojavljivanje ideje za proučavanjem učinkovitosti programa tjelovježbe, koji od njih zaista djeluje na promjene u sastavu tijela i u kojoj mjeri. Sekundarni razlog proučavanja bio je osobne prirode, izazovnog karaktera, a odnosio se na proučavanje djelovanja programa koji je osobno sastavljen. Dakle, cilj je ovog rada dokazati djeluje li, ukoliko djeluje u kojoj mjeri, kasnije navedeni plan i program na promjene u sastavu tijela te neke motoričke sposobnosti u populaciji mladih rekreativaca, korisnika kompleksnog treninga. Dokazati koje su stvarne promjene u području redukcije potkožnog masnog tkiva, dobivanju mišićne mase, ali i unapređenje funkcionalnih i motoričkih sposobnosti u odnosu početnog i finalnogmjerenja.

1.1 TERMINOLOGIJA TRENINGA

Nakon pojavljivanja same ideje za istraživanjem i proučavanjem jednog od čitavog niza trenažnih sustava nailazimo na problem same terminologije. Nailazimo na pitanja: „Što je to funkcionalni trening?" Jasno da je funkcionalni trening onaj koji je u funkciji nečega, bilo da je nekog sporta, bilo da je kad govorimo o rekreaciji u funkciji što lakšeg svladavanja ili obavljanja svakodnevnih obaveza. Dakako da je to svima jasno. Međutim drugo pitanje koje se potom nameće je :„Ne bi li svaki trening trebao biti funkcionalan? Zašto bi uopće netko i radio trening koji mu nije u funkciji ostvarivanja nekih od postavljenih ciljeva, bilo da govorimo o vrhunskom sportu ili rekreaciji?"

Pregledom literature nailazimo na čitav niz klasifikacija metoda vježbanja,ali unatoč razlikovanju prikaza metoda ipak su svi autori zadržali jedinstvenu osnovu klasifikacije s vlastitim modifikacijama.

Osnovna podjela metoda treninga bila bi (Malacko,J., Rađo,I. 2004):

- kontinuirana
- repetitivna
- varijabilna
- intervalna
- kombinirana
- situacijska
- cirkularna.

Kontinuirana ili trajna metoda predstavlja metodu treninga gdje je rad bez prekida, podrazumijeva srednji i dugotrajni aerobni rad kontinuiranog tipa ispod anaerobnog praga. Ova metoda treninga razvija bazičnu izdržljivost, poboljšava rad aerobnog energetskog sustava te povećava rezerve glikogena kako u mišićima tako i u jetri. Aktivnosti ovoga tipa su trčanje, plivanje, vožnja bicikla...

Repetitivna metoda ili ponavljajući trening sastoji se od nepromjenjivih opterećenja. Ovom se metodom služimo kod razvoja repetitivne snage, koja može biti apsolutna ili relativna ovisno o tome savladava li vježbač vanjska opterećenja ili je opterećenje vlastito tijelo.

Varijabilna se metoda treninga sastoji od varirajućeg odnosno promjenjivog opterećenja. Varijacije se mogu ostvariti promjenom ritma izvođenja, vremena rada, brzine izvođenja i opterećenja.

Intervalna se metoda odnosi na treninge koji sadrže izmjene intervala rada i intervale odmora. Dakako da postoji čitav niz načina na kojima se može primjenjivati ova metoda, ali to ovisi o vrsti aktivnosti kojom se vježbač bavi, a ponajviše o ciljevima koje želimo postićitreningom.

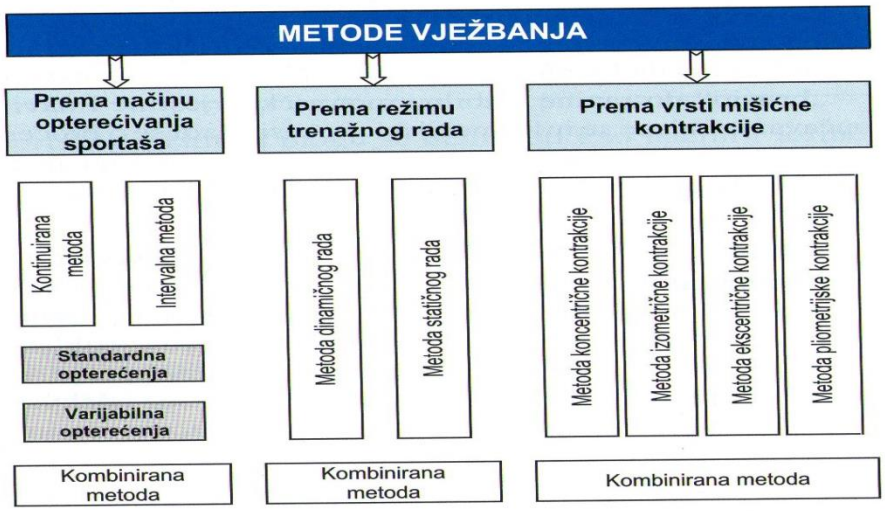
Kombinirana metoda je metoda koju karakterizira primjena različitih sredstava, no pri primjeni istih treba uzeti u obzir redoslijed primjene pojedinih vrsta aktivnosti.

Situacijska je metoda najčešće zastupljena u trenažnom procesu sportaša jer se njome imitiraju situacijski uvjeti određenog natjecanja za koje se sportaš sprema. Dakako da se ona može primijeniti i kod rekreacijskog vježbanja, ali je manje zastupljena.

Cirkularna metoda ili kružna metoda način je vježbanja kod kojeg svi vježbači istodobno izvode određene vježbe koje su objedinjene u jedan kompleks. Vježbe se izvode u zadanoj jedinici vremena.

Ovo je bila samo jedna od klasifikacija metoda vježbanja.Već je napomenuto da postoje razne modifikacije klasifikacija metoda vježbanja koje ovise od autora do autora. Kako se ne bismo ograničili na samo jedan primjer, naveden je dodatni rad za koji autor ovoga istraživanja smatra da daje bolju predodžbu o kompleksnosti metodike treninga.

Slika 1 – Klasifikacija metoda vježbanja (Platonov, 1997; Johnson 1997; Gambetta, 1998).



U gore navedenom prikazu jasno se vidi kako su klasifikacije vježbanja u osnovi slične, ali i različite. Iz prikaza vidimo da kontinuirana i intervalna metoda zapravo može biti i standardnog i varijabilnog opterećenja. Na temelju navedenog dolazimo do kontinuirano-standardne, kontinuirano-varijabilne, ali i intervalno-standardne i intervalno-varijabilne metode (Milanović, D.2013).

1.2 KOMPLEKSNI (FUNKCIONALNI) TRENING

Uvidom u prethodni odlomak vidjet ćemo kako se funkcionalni trening nigdje ne spominje. Upravo iz tog razloga postoji potreba za definiranjem istoga. Naime pregledom rječnika hrvatskog jezika (Anić, V. 1994.) nailazimo na riječ funkcionalan koja je u osnovi pridjev, a znači onog „koji dobro obavlja svoju funkciju, svrsishodan, racionalan“. Upravo ovo objašnjenje stvara velike probleme u struci kada se govori o treningu, zbog toga što bi baš svaki trening trebao biti upravo takav, jer nam u suprotnom nije koristan. S druge strane pojam funkcionalnog treninga bi trebao biti označavati trening kojim se utječe na poboljšanje funkcionalnihsposobnosti. No, u praksi to baš i nije tako. Pregledom raznih internetskih portala pa čak i u razgovoru sa raznim treninzima često se može čuti funkcionalni treninga, a da isti niti u jednom trenu ne pomisle na trening s ciljem razvoja isključivo funkcionalnih sposobnosti. Naime pod pojmom funkcionalnog (kompleksnog) treninga danas se smatra onaj trening koji ima za cilj razvoj više sposobnosti, a ne samo jedne. Pa tako kod kompleksnog(funkcionalnog) treninga razvijamo snagu, brzinu, fleksibilnost, koordinaciju, utječemo na smanjenje potkožnog i visceralnog masnog tkiva ali i unapređujemo energetske sustave (fosfatni, glikolitički i aerobni). Također kako je razvoj općenit odnosno razvoj je više spsobnosti paralelno, tako je i izbor rekvizita izuzetno širokog spektra. Tako se susrećemo sa rekvizitima poput girje, vijače, kamionskih guma, pliometrijskih sanduka, balans ploča, gimnastičkih karika, olimpijskih šipki i utega, medicinskih lopti… Upravo ta mogućnost korištenja rekvizita koja graniči samo s ljudskom maštom omogućuje primjenu ovoga tipa treninga na bilo kojem mjestu. Može se koristiti u zatvorenim i opremljenim prostorima, ali se

isto tako može koristiti i na otvorenom, primjerice šumama, planinama... Upravo je to jedna od prednosti tog treninga jer je oprema za vježbanje daleko jeftinija i pristupačnija od sprava koje nalazimo u teretanama.

Na kraju rasprave možemo zaključiti da kompaktibilnije korištenje termina kompleksni trening, a ne funkcionalni. Do tog zaključka dolazimo na temelju činjenica da na treningu ne razvijamo samo funkcionalne sposobnosti nego puno više od toga.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

Rad „Učinci tromjesečnog rekreacijskog vježbanja na neka morfološka i motoričko-funkcionalna obilježja žena“ potvrdio je postavljenu hipotezu da tromjesečno prakticiranje treninga dovodi do transformacijskih promjena. Promjene su vidljive između dvaju mjerenja ispitanica, a povećala se razina aerobne sposobnosti, repetitivne snage ramenog pojasa i trupa te se smanjio udio potkožnog masnog tkiva (Majnarić, 2007.). Također je potvrđeno da individualni šestomjesečni rekreativni bodybuilding program vježbanja uz odgovarajuću prehranu pokazuje promjene u smjeru povećanja volumena i mase tijela u svim smjerovima, dok su se mjere potkožnog masnog tkiva generalno smanjile (Golubić, 1989.). Procjenom efikasnosti utjecaja programa rekreativnog bodybuilding tromjesečnog vježbanja, na uzorku od 31 vježbača početnika, muškog spola u dobi od 18 do 27 godina, zaključeno je na osnovu varijabli iz motoričkog i morfološkog prostora kako program utječe na ispitanike u smislu dobivanja mase i volumena mišića, dok u motoričkom prostoru poboljšava rezultate u testovima repetitivne i eksplozivne snage (Jukić, 1993.).

Rezultati istraživanja o tjelesnoj aktivnosti na tjelesnu masu doduše variraju, a svima im je zajedničko da je redovita tjelesna aktivnost kod oba spola povezana s manjim postotkom masnoća u ukupnom tjelesnom sastavu (Janz et., 2009.). Osim što je povezana s manjim postotkom masnoća u ukupnom tjelesnom sastavu, tjelesna aktivnost preventivno djeluje i na održavanje dobivenih rezultata smanjenja postotka masnoće (Maziekas et al., 2003, Moore eta l., 2003). Bez obzira na tvrdnje raznih studija koje nesumnjivo govore u prilog utjecaja tjelesne aktivnosti na promjene u sastavu tijela, istraživanja (Kesavachandran i sur., 2009.) govore da sama tjelesna aktivnost, bez redukcije prehrane ne može dovesti do zadovoljavajuće razine BMI i postotka masti, ali se slažu u činjenici da ima značajnu ulogu u smanjenju rizika od nastanka pretilosti u populaciji.

„Vježbanje na temelju dokaza- klinička korist od intervalnog treninga visokog intenziteta“(Shiraev, T. I sur. 2012.)potvrđuje prijašnje tvrdnje o pozitivnim učincima aerobnog tipatreninga na mršavljenje, ali i dokazuje da visoko intenzivni intervalni trening također ima pozitivne učinke, rezultira poboljšanim kardiovaskularnim i metaboličkim ishodima kako kod zdrave tako i kod rizične populacije.

„Djelovanje kratkotrajnog intervalnog treninga na fizičku spremnost pubertetske djece“(Ana CarolinaCorte de Araujo, i sur. 2012.) Cilj studije bio je analizirati učinke sedmotjednog programa intervalnog treninga na različite aspekte fizičke spremnosti djece starosti 8-11 godina. Četrdesetišest dječaka i pedeset i četiri djevojčice (9.7 +/-0.8 godina) podijeljeno je u eksperimentalnu skupinu i kontrolnu skupinu. Dvije skupine su prošletestiranja izabrana iz baterije testova Europske tjelesne spremnosti prije i poslije treninga. Trening se sastojao od točno određene jedne 30 minutne sesije tjedno, kratkih povremenih aerobnih vježbi trčanja visokog inteziteta pri brzinama raspona od 100 do 130 % maksimalne aerobne brzine. Nakon završetka treninga, eksperimentalna skupina pokazala je značajno poboljšanje u skoku u dalj s mjesta (9.6%, $p<0.01$, $F=12.9$) i shuttlerun test na 20 metara (beep test)(5.4 %, $p<0.001$, $F=14.4$) dok kod kontrolne skupine nisu zamijećene značajnije promjene. Zaključak je bio da je povremeni program trčanja visokog inteziteta poboljšao aerobnu sposobnost djece kao i njihovu eksplozivnu snagu.

„Rekreativni nogomet kao aktivnost promicanja zdravlja: osvrt na temu (tematski pregled)“(Krustrup, P, i sur. 2010.).Ovaj osvrt bavi se fiziološkim zahtjevima koji se pojavljuju tijekom treninga rekreativnog nogometa i učincima na središnje zdravstvene varijable koje utječu na rizik 'bolesti životnog stila' kod mladih muškaraca i muškaraca srednjih godina. Nedavne studije utvrdile su da rekreativni nogomet, koji se izvodi s manjim brojem igrača na manjem terenu (small-sidedgames), ima visoku aerobnu komponentu sa srednjim brojem otkucaja srca od 80-85% maksimalnog broja otkucaja srca, a slične vrijednosti primijećene su kod vrhunskih nogometaša. Nadalje, trening uključuje višekratan brzi trk, sprinteve, okrete, skokove, rušenje koji imaju visoki učinak na mišiće i kosti. Trening rekreativnog nogometa kod neutreniranih/neuvježbanih muškaraca rezultira znatnim poboljšanjima u maksimalnoj aerobnoj moći, krvnom tlaku,kapilarizaciji (prokrvljavanju) mišića i performansama u povremenom vježbanju. Ti su učinci slični kao kod intervalnog treninga, a izraženiji su negoli kod kontinuiranog trčanja umjerenog inteziteta i treninga snage. Nadalje, rekreativno bavljenje nogometom poboljšava sagorijevanje masti tijekom vježbanja, rezultira većim gubitkom tjelesne masti negoli kod intervalnog treninga i treninga snage, rezultira značajnom mišićnom hipertrofijom te povećava koštanu masu više negoli intervalno i kontinuirano trčanje. U cjelini čini se da rekreativni nogomet učinkovito stimulira mišićnoskeletne, metaboličke i kardiovaskularne adaptacije važne za zdravlje i tako smanjuje rizik pojave 'bolesti životnog stila'.

„Učinci 16-tjednog intervalnog treninga visokog intenziteta korištenjem ergometara za gornji i donji dio tijela na aerobnu tjelesnu spremnost i morfološke promjene kod zdravih muškaraca – preliminarna studija“(Osawa**,** Y**.,** i sur. 2014.). Ostaje nejasno poboljšava li kombinirani intervalni trening visokog inteziteta (HIIT) za ruke i noge tjelesnu spremnost i morfološke karakteristike jednako kao HIIT programi usredotočeni na noge. Cilj ove studije bio je usporediti učinke HIIT-a koristeći biciklistički ergometar za noge (LC) i ergometar za ruke (AC) s HIIT programom koji koristi samo LC. Analizirani su učinci na aerobnikapacitet i skeletne mišiće. Dvanaest zdravih muških subjekata podijeljeno je u dvije skupine. Jedna je provodila LC-HIIT (n=7), a druga LC i AC-HIIT (n=5) dvaput tjedno tijekom 16 tjedana. Program treninga sastojao se od 8 do 12 setova od >90 % VO2 (primitak kisika koji se može iskoristiti u jednoj minuti) peaka 60 sekundi s aktivnim periodom odmora od 60 sekundi. VO2 peak, wattpeak (maksimalna snaga) i broj otkucaja srca izmjereni su tijekom LC inkrementalnog testa vježbanja. Površina poprečnog presjeka trupa (CSA), bedrenih mišića kao i nemasna tjelesna masa bez kostiju izmjereni su koristeći snimanje magnetskom rezonancijom i dvoenergijsku rendgensku denzitometriju kosti. Watt peak (maksimalna snaga) se povećao u odnosu na početak studije u LC (23% ±38%; $P<0.05$) i u LC-AC skupini (11% ±9%; $P<0.05$). Površina poprečnog presjekakvadricepsa, velikog butnog mišića povećala se od početka u LC skupini (11% ±4%; $P<0.05$) i u LC-AC skupini (5% ±5%; $P<0.05$). S druge strane primijećena su poboljšanja u površini poprečnog presjeka (CSA) velikog slabinskog mišića (musculuspsoas major) i prednjeg trbušnog zida (musculusanterolateralabdominal) (7%±4%, $P<0.05$) samo LC-AC grupe. Ovi rezultati daju naslutiti da kombinirani LC i AC-HIIT program poboljšavaju aerobni kapacitet i mišićnu hipertrofiju mišića nogu i trupa.

„Intervalni trening sprintanja potiče gubitak tjelesne masti kod žena“ (Tom J. Hazell, i sur. 2014.) Podatci o tome utječe li intervalni trening sprintanja (SIT) (ponavljane vježbe, supermaksimalnogintezitеta, kratkog trajanja) na tjelesnu kompoziciju ograničeni su, a podatci koji su nam dostupni sugeriraju da je učinak povoljniji na muškarce negoli na žene. Štoviše, većina SIT podataka obuhvaća vježbe bicikliranja, dok bi se trčanje moglo uvelike razlikovati zbog toga što je uključena veća mišićna masa. Nadalje, trčanje je univerzalniji tip vježbanja. Ova studija pokušala je procijeniti može li trčanje SIT-a promijeniti tjelesnu kompoziciju (pletizmografija istiskivanjem zraka), opseg struka, maksimalnu potrošnju kisika,(maksimalnu) peak brzinu trčanja i (ili) profil lipida u krvi. 15 rekreativno aktivnih žena (starosti, 22.9 ±3.6 godina; visine, 163.9±5.1cm, težine/mase, 60.8±5.2kg) završile su 6 tjedana trčanja SIT-a (4 do 6 , 30-s maksimalnog sprinta na samohodnoj pokretnoj traci za trčanje odvojenih odmorom od 4 minute, tri puta tjedno). Ovaj trening smanjio je masnu tjelesnu masu za 8% (15.1%±3.6 do 13.9±3.4 kg, P= 0.002) i opseg struka za 3.5 % (80.1 ±4.2 do 77.3±4.4 cm, P=0.048) dok se povećala nemasna tjelesna masa za 1.3 % (45.7±3.5 do 46.3 ±2.9 kg, P=0.05), maksimalna potrošnja kisika za 8.7 % (46±5 do 50 ±6 mL/(kg min), P= 0.004) i (maksimalna) peak brzinu trčanja za 4.8 % (16.6 ±1.7 do 17.4±1.4 km/h, P=0.026). Nije bilo razlike u unosu hrane prema trodnevnim dnevnicima o hrani (P>0.329) niti u lipidima u krvi (P>0.595), osim u manjem smanjenju koncentracije lipoproteina visoke gustoće (1.34 ±0.28 do 1.24±0.24 mmol/L, P = 0.034). Trčanje SIT-a je vremenski učinkovita strategija za smanjenje tjelesne masti dok se istovremeno povećava aerobni kapacitet, peak brzina trčanja i nemasna tjelesna masa kod zdravih, mladih žena.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovoga istraživanja bio je utvrditi izaziva li visoko intenzivni intervalni trening s vježbama snage pozitivne efekte, tj. pozitivne promjene u sastavu tijela (redukcija PMT) i promjene u pojedinim motoričkim sposobnostima (repetitvna i statička snaga).

4. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

4.1 UZORAK ISPITANIKA

U eksperimentu je sudjelovalo 16 ispitanika, od kojih je bilo 4 ženske osobe i 12 muških (dob AS±SD 26,87±3,98). Svi su ispitanici bili aktivni korisnici kompleksnog treninga, pritom samostalno opredjeljenih na prezentirani šest tjedni plan i program.

4.2 UZORAK MJERNIH INSTRUMENATA

Mjernim instrumentima će se procijeniti :

1.morfološke karakteristike

2.motoričke sposobnosti.

4.2.1 OPIS MJERNIH INSTRUMENAT ZA PROCJENU MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA

U ovom istraživanju korišteno je 17 manifestnih varijabli, od toga 1 za procjenu longitudinalnalne dimenzije skeleta, 8 za procjenu voluminoznosti tijela i 6 za procjenu potkožnog masnog tkiva (Tablica 1).

Tablica 1 –Popis morfoloških varijabli s mjernim jedinicama i kraticama.

Broj	**Naziv**	**Mjerna jedinica**	**Kratica**
1.	*Visina tijela*	*cm*	**Vis**
2.	*Masa tijela*	*kg*	**Mas**
3.	*Opseg nadlaktice- fleksija desna*	*cm*	**Onadfd**
4.	*Opseg nadlaktice- fleksija lijeva*	*cm*	**Onadfl**
5.	*Opseg nadlaktice- ekstenzija*	*cm*	**Onaded**
6.	*Opseg nadlaktice- ekstenzija lijeva*	*cm*	**Onadel**
7.	*Opseg podlaktice- desna*	*cm*	**Opodd**
8.	*Opseg podlaktice- lijeva*	*cm*	**Opodl**
9.	*Opseg prsa*	*cm*	**Oprs**
10.	*Opseg trbuha*	*cm*	**Otrb**
11.	*Opseg natkoljenice- desna*	*cm*	**Onatd**
12.	*Opseg natkoljenice- lijeva*	*cm*	**Onatl**
13.	*Opseg potkoljenice- desna*	*cm*	**Opotd**
14.	*Opseg potkoljenice- lijeva*	*cm*	**Opotl**
15.	*Kožni nabor nadlaktice*	*mm*	**Nnad**
16.	*Kožni nabor leđa*	*mm*	**Nled**
17.	*Kožni nabor prsa*	*mm*	**Nprs**
18.	*Kožni nabor trbuha*	*mm*	**Ntrb**
19.	*Kožni nabor suprailiokristalni*	*mm*	**Nsup**
20.	*Kožni nabor natkoljenica*	*mm*	**Nnat**
21.	*Kožni nabor potkoljenica*	*mm*	**Npot**

Mjerenje morfoloških varijabli izvršeno je u skladu sa standardima Internacionalnog biološkog programa(prema Mišigoj-Duraković, ožujak 2008.), osim visine koja nije mjerena antropometrom nego stadiometrom pričvršćenim na zid.

Postupci za procjenu morfoloških varijabli:

1. Visina tijela

   Visina tijela procjenjivala se stadiometrom. Ispitanik je stajao na ravnoj podlozi, težinom ravnomjerno raspoređenom na obje noge, uza zid. Ramena relaksirana, pete skupljene, a glava postavljena u položaj tzv. frankfurtske horizontale. Ravnalo se postavi lagano na glavu bez pritiska i u dodiru sa zidom na kojem je stadiometar.

2. Masa tijela

   Masa tijela mjeri se digitalnom vagom. Prije mjerenja vaga se postavlja na ravnu površinu i na 0.

3. Opseg nadlaktice- fleksija

   Opseg nadlaktice u fleksiji mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji; ruka mu je flektirana u laktu uz kontrakciju dvoglavog mišića nadlaktice. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio lijeve nadlaktice u njenoj gornjoj polovini.

4. Opseg nadlaktice- ekstenzija

   Opseg nadlaktice u ekstenziji mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji, a ruka mu je opuštena niz tijelo. Vrpca se postavlja u vodoravnom položaju na najširi dio lijeve nadlaktice u njenoj gornjoj polovini.

5. Opseg podlaktice

   Opseg podlaktice mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji, a ruke su mu opružene niz tijelo, ramena su relaksirana. Vrpca se polaže na najšire mjesto u gornjoj trećini podlaktice.

6. Opseg prsa

   Opseg prsa mjeri se centimetarskom vrpcom s prednje strane. Ispitanik stoji uspravno, a ruke su mu opružene, relaksirane. Vrpca se polaže u visini mamila. Izmjerena se vrijednost očitava na kraju normalnog ekspirija (izdisaja).

7. Opseg trbuha

   Opseg trbuha mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji opruženih ruku, relaksiran. Vrpca se polaže u visini umbilikusa (pupka) u vodoravnoj liniji.

8. Opseg natkoljenice

Opseg natkoljenice mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji, težina jednakomjerno raspoređena na obje noge. Stopala su nešto razmaknuta i paralelno postavljena. Vrpca se postavlja vodoravno ispod glutealne brazde.

9. Opseg potkoljenice

Opseg potkoljenice mjeri se centimetarskom vrpcom. Ispitanik stoji. Vrpca se polaže vodoravno na najširem mjestu u gornjoj trećini potkoljenice.

10. Kožni nabor nadlaktice

Mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji, a ruke su mu opuštene niz tijelo. Lijevom rukom mjeritelj odigne uzdužni kožninabor sa stražnje strane nadlaktice, iznad troglavog mišića na najširem mjestu i prihvati ga vrhovima kalipera te očita vrijednost. Mjeri se tri puta u nizu s mjerenjem ostalih kožnih nabora.

11. Kožni nabor leđa

Mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji relaksiranih ramena. Kažiprstom i palcem lijeve ruke mjeritelj odigne dijagonalni nabor neposredno ispod donjeg ugla lijeve lopatice. Nabor se prihvati vrhovima kalipera i očita. Mjeri se tri puta, u nizu s mjerenjem ostalih nabora.

12. Kožni nabor prsa

Mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji relaksiranih ramena. Kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne uzdužni nabor iznad desetog rebra u mamilarnoj liniji i prihvati krakovima kalipera. Rezultat se očita. Mjeri se tri puta u nizu mjerenja ostalih kožnih nabora.

13. Kožni nabor trbuha

Mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji. Lijevom rukom mjeritelj odigne poprečni kožninabor u visini pupka i 2 cm lateralno od njega, prihvati ga vrhovima kalipera i očita rezultat. Mjeri se tri puta, u nizu s mjerenjem drugih kožnih nabora.

14. Kožni nabor suprailiokristalni

Mjeri se kaliperom. Ispitanik stoji relaksiranih ramena. Kažiprstom i palcem lijeve ruke odigne se uzdužni nabor kože na mjestu koje se nalazi 1 cm iznad i 2 cm medijalno od koštane izbočine zdjelice i prihvati krakovima kalipera. Rezultat se očita. Mjeri se tri puta, u nizu mjerenja ostalih kožnih nabora.

15. Kožni nabor natkoljenice

Mjeri se kaliperom. Ispitanik sjedi na krajnjem rubu stolice s ispruženom i potpuno relaksiranom nogom na kojoj se mjeri. Prije mjerenja mišić treba dobro protresti. Mjeri se kožni nabor neposredno iznad gornjeg ruba patele. Mjeri se tri puta, u nizu mjerenja ostalih kožnih nabora.

16. Kožni nabor potkoljenice

Mjeri se kaliperom. Ispitanik sjedi tako da mu je noga flektirana u koljenu pod pravim kutom, a stopalo položeno na ravnu podlogu. Lijevom rukom mjeritelj odigne uzdužni kožni nabor na unutrašnjoj strani potkoljenice, na najširem mjestu, tamo gdje se mjeri opseg potkoljenice i prihvati taj nabor vrhovima kalipera. Mjeri se tri puta, u nizu s mjerenjima ostalih kožnih nabora.

4.2.2 OPIS MJERNIH INSTRUMENATA ZA PROCJENU SPECIFIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNSTI

U ovom istraživanju koristilo se 6 testova za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti (Tablica 2). Tim testovima zastupljene su procjene specifičnih motoričkih sposobnosti tipa: repetitivne snage (3), statičke snage (izdržaji, 3).

Tablica 2 – Popis specifičnih motoričkih vježbi s mjernim jedinicama i kraticama.

Broj	**Naziv**	**Mjerna jedinica**	**Kratica**
1.	*Čučanj*	*kom*	**Mcuc**
2.	*Sklek*	*kom*	**Msk**
3.	*Marinci*	*kom*	**Mmar**
4.	*Prednji izdržaj*	*sec*	**Mpi**
5.	*Izdržaj u sjedu*	*sec*	**Mzi**
6.	*Izdržaj u leđnoj ekstenziji*	*sec*	**Mli**

1. Čučanj

Test se izvodi jednu minutu i cilj je izvesti što veći broj ponavljanja. Kreće se na znak,a tako se i završava. Početna (slika broj 1) pozicija je uspravna, ruke uz tijelo, stopala u širini ramena. Pravilno ponavljanje je ono u kojemu se ispitanik spusti tako da su mu potkoljenice najmanje paralelne u odnosu napodlogu (slika broj 2). Pretpostavlja se da procjenjuje repetitivnu donjih ekstremiteta.





Slika broj 2 i 3 označavaju početnu i završnu poziciju kod izvedbe čučnja.

2. Sklek

Test se izvodi jednu minutu i cilj je izvesti što veći broj ponavljanja. Kreće se i završava na dani znak. Početna pozicija (slika broj 3) je ležanje na prsima, ruke su postavljene pored tijela i nalaze se u zraku. Pravilno ponavljanje je ono u kojemu se ispitanik podigne u upor s pruženim rukama (slika broj 4) i spusti prsima na podlogu. U novo ponavljanje može krenuti tek nakon što dlanove odvoji od podloge. Djevojke su radile sve isto, osim što su im oslonac umjesto stopala bila koljena. Pretpostavlja se da procjenjuje repetitivnu snagu gornjeg dijela tijela.



Slikebroj 4 i 5 označavaju početnu i završnu poziciju kod izvedbe skleka.

3. Marinci

Test se izvodi jednu minutu i cilj je izvesti što veći broj ponavljanja. Kreće se i završava na dani znak. Početna pozicija je uspravna(slika broj 7), ruke uz tijelo, stopala u širini ramena. Pravilno izvođenje je ono kod kojeg se ispitanik spusti u čučanj, iz čučnja u poziciju upora za ruke (slika broj 8), potom se spusti prsima na pod (slika broj 9), odvoji ruke od podloge i tek nakon toga ide ponovno u čučanj, ustaje te radi skok u kojem mora odvojiti stopala od podloge. Pretpostavlja se da procjenjuje repetitivnu snagu.



Slike od broja 8-10 predstavljaju početnu, srednju i završnu poziciju kod izvedbe marinaca.

4. Prednji izdržaj

Test se izvodi do otkaza. Kreće se na znak i radi se koliko se može, cilj je što duže izdržati. Početna pozicija je ležanje na prsima,tj.rukama (slika broj 10), jer se ruke nalaze ispod nas oslonjene na podlaktice. Na znak se podižemo u upor, oslonjeni na podlaktice i na prste stopala (slika broj 11). Tijelo mora biti u jednoj ravnini bez propadanja ili podizanja kukova. Mjerenje se prekida nakon što kukovi propadnu ili ih se previše podigne. Pretpostavlja se da procjenjuje statičku snagu gornjeg dijela tijela i trupa.



Slike broj 11 i 12 predstavljaju početnu i završnu poziciju prednjeg izdržaja.

5. Izdržaj u sjedu

Test se izvodi do otkaza. Kreće se na znak i radi se koliko se može, cilj je što duže izdržati. Početna pozicija je uspravni stav uza zid (slika broj 12). Na znak se spuštamo stražnjicom dolje tako da tvorimo 3 kuta od 90 stupnjeva (1. stopalo-potkoljenica, 2. potkoljenica-natkoljenica, 3. natkoljenica-gornji dio tijela), ruke se nalaze na prsima (slika broj 13). Mjerenje se prekida kada se naruše jedan od ova 3 prava kuta. Pretpostavlja se da procjenjuje statičku donjih ekstremiteta.



Slike broj 13 i 14 predstavljaju početnu i završnu poziciju pri izdržaju u sjedu.

6. Izdržaj u leđnoj ekstenziji

Test se izvodi do otkaza. Kreće se na znak i radi se koliko se može, cilj je što duže izdržati. Radi se na povišenju od 60 cm. Početna pozicija je ležanje na povišenju od 60 cm na način da kukove, tj. Cristuilliacu postavimo na rub povišenja (slika broj 14). Asistent pridržava noge, a ispitanik je spušten gornjim dijelom tijela na pod. Na znak se diže u vodoravnu poziciju i zadržava taj položaj do otkaza (slika broj 15). Ruke su na zatiljku. Mjerenje se prekida kada gornji dio tijela propadne dolje, odnosno nije paralelan s podlogom. Pretpostavlja se da procjenjuje statičku snagu donjeg dijela leđa.



Slike broj 15 i 16 predstavljaju početnu i završnu poziciju pri izvedbi izdržaja u leđnoj ekstenziji.

4.3 METODE OBRADE PODATAKA

Nakon provedenog inicijalnog i finalnog mjerenja te samog trenažnog programa, pristupilo se obradi podataka i statističkoj analizi rezultata. Obrada i analiza provedeni su na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, a korišten je program Statistica. Od samih metoda obrade podataka korištene su sljedeće:

Deskriptivna statistika korištena je za dobivanje osnovnih statističkih parametara: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (Min) i maksimalna(Max) vrijednost te mjere asimetrije i zakrivljenosti, skewness (Skew) i kurtosis (Kurt).

Za utvrđivanja odnosa između dviju varijabli korišten je Pearsonovkoeficijent korelacije, dok je za statističku značajnost razlika između dvije zavisne varijable korišten t-test.

4.4 OPIS EKSPERIMENTA

Istraživanje je provedeno u prostorijama C Fita, na Kajzerici u Zagrebu. Program je trajao ukupno 6 tjedana, a u svakom je tjednu bilo planirano 5 treninga. Ispitanici su sami odlučivali kad će, na koji i koliko puta doći na treninge. Svi ispitanici su testirani dva puta, na početku ina kraju programa.Ukupno je korišteno 18 varijabli za procjenu morfoloških karakteristika i 7 varijabli za procjenu motoričkih sposobnosti. Mjerenja su provedena u dva dana na početku i isto toliko dana na kraju programa uz pomoć kolegice, studentice 5.godine Kineziološkog fakulteta. Svi ispitanici su dobrovoljno pristupili testiranju, bez ikakve naknade za sudjelovanje.

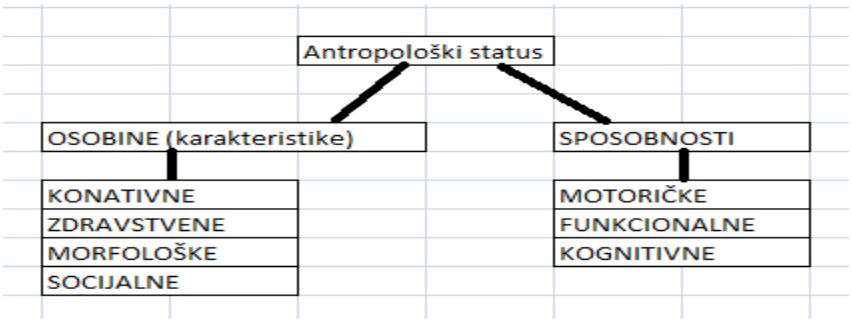
4.5 OPIS TRANSFORMACIJSKOG PROCESA

U uvodu je objašnjeno kako zapravo funkcionalni trening ne postoji, budući da su svi treninzi funkcionalni ukoliko ih se postavi u skladu s ciljevima. Upravo iz tog razloga u nastavku govorit o visoko intenzivnom intervalnom kompleksnom treningu umjesto da ga nazivamo samo funkcionalnim kako je praksa u svakodnevici.

Visoko intenzivni intervalni kompleksni trening primjenjiv je i u rekreaciji iu sportu, samo će funkcija treninga biti prilagođena već spomenutim ciljevima. Naravno da funkcionalnost treninga, ako je riječ o sportu, ovisi o specifičnosti sporta, dok je u rekreaciji to biti znatno jednostavnije.

Kako je ovdje riječ o skupini vježbača koji se ne bave sportskom, nego tjelovježbenom aktivnosti bez ikakvog sportskog i natjecateljski definiranog karaktera (osim natjecanja sa samim sobom i svakodnevnom željom za postizanjem što boljih rezultata),moramo i definiciju smjestiti u prostorno-vremensko obilježje u kojemu je i ovo istraživanje provedeno. Da bi trening bio funkcionalan,trebao bi biti trenažno osmišljen na način da djeluje funkionalno na organizam u cijelosti gapripremajući za svakodnevne izazove s kojima se jedinka susreće, onaj stimulans koji utječe, usudio bih se reći, kako na osobine tako i na sposobnosti. Pojašnjeno, to je trenažni procesu kojemu nema razvoja jedne točno određene antropološke karakteristike, već se njime razvija više karakteristika paralelno jer upravo je to ono što je potrebno u svakodnevnom životu. Pripremiti organizam za naše svakodnevne "utakmice", pri čemu mislim na potrebu da se spustimo i nešto podignemo (mrtvo dizanje), da preskočimo lokvu vode (naskoci na sanduk), nekoliko puta na dan sjednemo i ustanemo sa stolice (čučanj) i čitav niz sličnih situacija.

Sukladno tome, potrebno je samo kratko pojasniti pojam antropološke karakteristike, odnosno antropološki status (slika 16). On se sastoji od:



Slika 17 - Grafički prikaz antropološkog statusa prema Metikoš i Sekulić

Visokointenzivni intervalnikompleksni trening trebao bi utjecati na sve ove karakteristike, odnosno sposobnosti što će kasnije biti i dokazano. Dakako da utjecaj neće biti na sve osobine, tj. sposobnosti jednak i da će na funkcionalne i motoričke sposobnosti najviše djelovati, što je u krajnjem slučaju i najvažnije.

Prije detaljnijeg prikaza programa visoko intenzivnog intervalnogakompleksnog treninga, objasnit ću što su to funkcionalne, odnosno motoričke sposobnosti. Autori Damir Sekulić i Dušan Metikoš u knjizi "Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji" funkcionalne

sposobnosti definiraju kao sposobnosti koje određuju učinkovitost sustava za iskorištavanje energije pri obavljanju rada u različitim režimima, dok motoričke sposobnosti definiraju kao sposobnosti koje određuju mogućnost različitih motoričkih manifestacija pojedine ljudske jedinke.

Visoko intenzivni kondicijski trening jest trening kojim razvijamo jakost, snagu, brzinu, fleksibilnost, koordinaciju, aerobnu i anaerobnu izdržljivost. Kada govorimo o rekrativnom kondicijskom treningu, svakako razvijamo odnosno podižemo razinu onih sposobnosti koje će unaprijediti našu radnu sposobnost. Upravo zato što je ovaj tip treninga utjecao na gore navedene sposobnosti, mogu reći da je uz to što je visoko intenzivan intervalan još i funkcionalan (pogledat poglavlje 1.2) jer je bio u funkciji unapređenja, u ovom slučaju rekreativaca, a provodio se na sljedeći način (tablica 3):

Tablica 3 – Plan treninga

1. tjedan		**Ponedjeljak**	**Utorak**	**Srijeda**	**Četvrtak**	**Petak**
	1.	Čučanj	Leđa veslanje	Sklek	Deadlift	Rameni potisak
	2.	Ramena predručenje	Biceps	Obrnuti sklek	Leđna ekstenzija	
2. tjedan		**Ponedjeljak**	**Utorak**	**Srijeda**	**Četvrtak**	**Petak**
	1.	Sklek	Deadlift	Ramena predručenje	Kružni trening	Iskorak
	2.	Podizanje nogu		Triceps		
3. tjedan		**Ponedjeljak**	**Utorak**	**Srijeda**	**Četvrtak**	**Petak**
	1.	Nagazni korak	Mladost	Bench/podizanje nogu	Iskorak stražnji	Kružni trening
	2.			Biceps/Triceps		
4. tjedan		**Ponedjeljak**	**Utorak**	**Srijeda**	**Četvrtak**	**Petak**
	1.	Čučanj	Ramena predručenje	Iskorak	Sklek-povlačenje nogu	Kružni trening
	2.	Leđna ekstenzija	Obrnuti sklek	HP	Trbušnjaci	
5. tjedan		**Ponedjeljak**	**Utorak**	**Srijeda**	**Četvrtak**	**Petak**
	1.	Deadlift	Leđa veslanje	Mladost	Rameni potisak	Iskorak
	2.		Biceps		Kratki trbušnjaci	Leđna ekstenzija
	3.		Trbušnjaci			
6. tjedan		**Ponedjeljak**	**Utorak**	**Srijeda**	**Četvrtak**	**Petak**
	1.	Čučanj	Leđa veslanje	Insanity	Obrnuti sklek	Kružni trening
	2.	Ramena predručenje	Biceps		Podizanje nogu	

U tablici (tablica 3) se nalaze glavni dijelovi svakog treninga u ovih 6 tjedana. Bilo je treninga u kojima su u glavnom dijelu treninga bile 1, 2 ili 3 vježbe. Što je bio manji broj vježbi,trening je imao dominantninaglasak na kardio podražaj, dok su treninzi u kojima je bilo više vježbi,naglasak imali na snazi, bilo da se radilovlastitim tijelom ili s dodatnim

opterećenjem. O rasporedu vježbi iz glavnog dijela ovisilo je i zagrijavanje. Tako je bilo riječi o zagrijavanju s naglaskom na onu mišićnu skupinu koja će dominantno biti podražena u glavnom dijelu treninga.U treningu s dominantnim kardio podražajem uvodni je dio bio višetemeljen na pokretu. Kada suse izvodile vježbe snage, posvećivalo se više pažnje vježbama stabilnosti trupa, dok je kod kardija naglasak bio na dinamičnim vježbama s ciljem povećanja opsega pokreta.

Trening „Mladost“ je visoko intenzivni intervalni trening na kojem se razvijala brzinska izdržljivost, s kratkim podražajima repetitivne snage gornjeg dijela trupa u fazi odmora između dva intervala trčanja.

5. REZULTATI I RASPRAVA

5.1 OSNOVNI PODATCI ISPITANIKA

Tablica 4 – Osnovni deskriptivni parametri

n=16	AS±SD	Min-Max	Skewness	Kurtosis
Dob	26,87±3,98	21,25-35,50		
Vis (cm)	178,81±8,93	161,00-191,00	-0,52	-0,43
Mas-i (kg)	78,66±9,71	62,00-92,70	-0,17	-0,87
Mas-f (kg)	79,11±9,69	64,00-92,30	-0,31	-1,15
Br. treninga	16,69±4,61	10,00-26,00	0,53	-0,39
Sn-i (mm)	107,97±29,51	52,07-160,43	0,27	-0,24
Sn-f (mm)	96,76±27,23	59,53-140,27	0,30	-1,40

Legenda: broj ispitanika (n=16),srednja vrijednost i standardna devijacija(AS±SD), najmanja (Minimum) najveća (Maximum) vrijednost, mjera asimetrije (Skewness), mjera spljoštenosti ili izduženosti (Kurtosis), starost ispitanika (Dob), učestalost treniranja (Br.treninga), suma kožnih nabora (Sn- s tim da imamo inicijalno (i) i finalno (f) mjerenje).

Uvidom u osnovne deskriptivne parametre (tablica 1) ovih ispitanika dobivamo osnovne statističke podatke mjerene grupe od 16 ispitanika (n=16),dob (AS±SD 26,87±3,98). Kada govorimo o visini, jasno zaključujemo da je minimalna visina bila 161 cm dok je najviši ispitanik imao 191 cm uz standardnu devijaciju od 8,93. Kod mase tijela vidimo dvije mjere. Naime, riječ je o inicijalnom i finalnom testiranju i tu se vidi kako je finalno testiranje pokazalo osjetni porast u masi ispitanika što objašnjavamoporastom mišićne mase ispitanika. Gubitak potkožnog masnog tkiva utjecajem treninga može se još potvrditi i varijablom suma kožnih nabora, koja je također mjerena u dvije vremenske točke,a koja je zabilježila pad utjecajem istog. Razlika u srednjoj vrijednosti između inicijalnog i finalnog stanja je u 11.21 mm. Dakako da je među ispitanicima bilo i odstupanja po broju treninga, tako vidimo da je najmanje zabilježeno 10 treninga jednog ispitanika, dok je drugi prisustvovao na 26 treninga od ukupno 30.

5.2 REZULTATI I ANALIZA PROMJENA OPSEGA TIJELA POD UTJECAJEM TRENINGA

Analizirajući podatke (tablica 5) koji se odnose na promjenu opsega tijela pod utjecajem treninga, dolazim do zaključka kako nema statistički značajnih promjena u većini opsega osim u tri. Uz pogrešku ($p<0,01$) možemo zaključiti kakose opseg trbuha statistički značajno smanjio, dok su se opsezi natkoljenice lijeve i potkoljenice desne statistički značajno popravili ($p<0,05$).

Generalno gledajući, možemo zaključiti kako ovaj trening ne utječe statistički značajno na promjene u opsezima, a to se može objasniti tako što su treninzi konstruirani na način da se u treningu koriste vježbe snage. Uzmemo li u obzir da se iz tjedna u tjedan povećavalo opterećenje, pretpostavka je da je došlo i do povećanja mišićne mase,a time i povećanja opsega. S druge strane važna činjenica koja se mora uzeti u obzir jest ta da je riječ o visoko intenzivnim intervalnim treninzima kojima dolazimo do redukcije potkožnog masnog tkiva, a

samim time i smanjenja opsega. Možemo opravdano zaključiti kako ovim treningom u šest tjedana, a bez korekcije prehrane, nemamo statistički značajnih promjena u varijablama opsega. Međutim svi opsezi, iako ne statistički značajno, imaju tendenciju poboljšanja rezultata bilo da je riječ o smanjenju ili povećanju, što varira od opsega do opsega.

Tablica 5 – Rezultati t-testa za opsege u dvije vremenske točke.

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. (Diff.)	t	df	p
Onadfd-i (cm)	32,16	1,89						
Onadfd-f (cm)	32,66	2,53	16	-0,50	1,22	-1,63	15	0,12
Onadfl-i (cm)	31,59	2,03						
Onadfl-f (cm)	31,97	2,53	16	-0,38	1,34	-1,12	15	0,28
Onaded-i (cm)	30,25	1,85						
Onaded-f (cm)	30,38	2,64	16	-0,13	2,80	-0,18	15	0,86
Onadel-i (cm)	30,13	1,78						
Onadel-f (cm)	30,47	2,07	16	-0,34	1,58	-0,87	15	0,40
Opodd-i (cm)	26,28	1,92						
Opodd-f (cm)	26,72	2,05	16	-0,44	1,08	-1,62	15	0,13
Opodl-i (cm)	25,69	1,65						
Opodl-f (cm)	26,16	1,98	16	-0,47	0,97	-1,92	15	0,07
Oprs-i (cm)	95,22	6,06						
Oprs-f (cm)	94,41	5,22	16	0,81	2,57	1,26	15	0,23
Otrb-i (cm)	89,44	4,53						
Otrb-f (cm)	88,28	4,73	16	1,16	1,25	3,71	15	0,00
Onatd-i (cm)	58,72	3,14						
Onatd-f (cm)	59,66	2,69	16	-0,94	2,12	-1,77	15	0,10
Onatl-i (cm)	58,16	2,33						
Onatl-f (cm)	59,09	2,46	16	-0,94	1,45	-2,59	15	0,02
Opotd-i (cm)	37,56	1,61						
Opotd-f (cm)	38,03	1,65	16	-0,47	0,83	-2,27	15	0,04
Opotl-i (cm)	37,34	1,95						
Opotl-f (cm)	37,59	1,66	16	-0,25	0,84	-1,20	15	0,25

Legenda: središnje vrijednosti (Mean), standardna devijacija (Std.Dv.), broj ispitanika (N), razlika između inicijalnog i finalnog stanja (Diff.), razlika između standardnih devijacija (Std.Dv.(diff.)), t vrijednost (t), df, pogreška (p).

5.3 REZULTATI I ANALIZA PROMJENA KOŽNIH NABORA POD UTJECAJEM TRENINGA

Analizirajući podatke (tablica 6) dobivene na osnovu mjerenja kožnih nabora u dvijema vremenskim točkama, može se jasno vidjeti da je trening pozitivno utjecao na smanjenje istih u području gornjeg dijela tijela, točnije u varijablama nabora nadlaktice, leđa, prsa i trbuha ($p<0,01$).S obzirom da je u istraživanju sudjelovalo 16 ispitanika, od toga 12 muških i 4

ženska entiteta, ovaj rezultat objašnjavam upravo tom činjenicom. Naime ženski dio ispitanika se izuzetno razlikovao od muškog dijela u vrijednostima kožnih nabora u donjem dijelu tijela, dok toliko razlikovanje u varijablama gornjeg dijela ipak nije postojalo. Upravo iz te činjenice proizlazi objašnjenje kako je ostvaren statistički značajan napredak samo u varijablama gornjeg dijela tijela dok je kod donjeg on izostao.

Tablica 6 – Rezultati t-testa za nabore u dvije vremenske točke.

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. (Diff.)	t	df	p
Nnadas-i (mm)	14,12	5,57						
Nnadas-f (mm)	11,74	4,24	16	2,38	2,31	4,12	15	0,00
Nledas-i (mm)	15,00	4,43						
Nledas-f (mm)	12,92	3,14	16	2,09	2,97	2,81	15	0,01
Nprsas-i (mm)	11,98	4,25						
Nprsas-f (mm)	9,48	3,99	16	2,50	2,50	4,00	15	0,00
Ntrbas-i (mm)	26,28	9,01						
Ntrbas-f (mm)	21,83	7,38	16	4,46	6,04	2,95	15	0,01
Nsupas-i (mm)	9,20	4,01						
Nsupas-f (mm)	8,95	3,52	16	0,25	2,28	0,44	15	0,67
Nnatas-i (mm)	15,70	5,45						
Nnatas-f (mm)	15,93	6,26	16	-0,24	4,94	-0,19	15	0,85
Npotas-i (mm)	15,68	8,34						
Npotas-f (mm)	15,92	8,41	16	-0,24	5,55	-0,17	15	0,87

Legenda: središnje vrijednosti (Mean), standardna devijacija (Std.Dv.), broj entiteta (N), razlika između inicijalnog i finalnog stanja (Diff.), razlika između standardnih devijacija (Std.Dv.(diff.)), t vrijednost (t), df, pogreška (p).

5.4 REZULTATI I ANALIZA PROMJENA SPECIFIČNIH MOTORIČKIH SPOSOBNOSTI POD UTJECAJEM TRENINGA

Analizirajući podatke (tablica 7) dobivene na osnovu mjerenja broja ponavljanja sedam vježbi u dvije vremenske točke možemo zaključiti kako kompleksni trening visokog intervalnog opterećenja pozitivno utječe na promjenu u broju izvedenih ponavljanja u odnosu inicijalno i finalno mjerenje. Od šest vježbi koje su se koristile u svih šest njih je napredak bio statistički značajan uz pogrešku ($p<0,01$). Ogroman napredak je ostvaren u vježbama stabilizacije trupa, što je i bio jedan od ciljeva programa jer osnova svake vježbe, osnova cjelokupne posture tijela leži u kvaliteti upravo mišića trupa. Generalno gledajući rezultate koji su se popravili u odnosu na inicijalno i finalno testiranje, možemo reći kako gore navedeni plan i program treninga pozitivno utječe na promjene u broju ponavljanja, ali isto tako možemo pretpostaviti da je ostvaren pozitivan napredak u, za ovaj program specifičnim motoričkim sposobnostima kao što su statička i dinamička snaga kako gornjeg tako i donjeg dijela tijela.

Također bi trebalo istaknuti kako je i sam subjektivni osjećaj ispitanika, bio pozitivan u smislu poboljšanja radnih sposobnosti prilikom ispunjavanja svakodnevnih radnih obaveza što na radnim mjestima, što kod kuće.

Tablica 7 – Rezultati t-testa za motoričke sposobnosti u dvije vremenske točke

	Mean	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv. (Diff.)	t	df	p
Msk-i (kom)	27,19	7,58						
Msk-f (kom)	34,00	5,55	16	-6,81	4,42	-6,17	15	0,00
Mcuc-i (kom)	46,50	10,94						
Mcuc-f (kom)	50,31	8,96	16	-3,81	4,83	-3,16	15	0,01
Mpi-i (kom)	129,19	46,60						
Mpi-f (kom)	155,94	46,56	16	-26,75	29,43	-3,64	15	0,00
Mli-i (kom)	88,63	32,78						
Mli-f (kom)	111,88	36,70	16	-23,25	24,75	-3,76	15	0,00
Mzi-i (kom)	113,94	70,76						
Mzi-f (kom)	151,50	67,00	16	-37,56	53,39	-2,81	15	0,01
Mmar-i (kom)	16,06	3,89						
Mma-f (kom)	19,50	3,08	16	-3,44	2,25	-6,11	15	0,00

Legenda: središnje vrijednosti (Mean), standardna devijacija (Std.Dv.), broj entiteta (N), razlika između inicijalnog i finalnog stanja (Diff.), razlika između standardnih devijacija (Std.Dv.(diff.)), t vrijednost (t), df, pogreška (p).

5.5 ANALIZA RAZLIKA DVA IDENTIČNA TRENINGA U DVIJE RAZLIČITE VREMENSKE TOČKE

Kako bi se što bolje prikazalaučinkovitost ovoga tipa treninga, uz pretpostavku da će biti pomaka u odnosu na dvije vremenske točke, prvi trening (ponedjeljak) iz prvog tjedna, ponovljen jena početku (ponedjeljak) šestog tjedna. Dakle, treninzi su bili identični od zagrijavanja pa do kraja treninga, jedino što se promijenilo bilo je opterećenje koje je u šestom tjednu bilo veće.Na tom podatku i podatku povećanja broja serije u metaboličkom podražaju temeljit će se tvrdnja o napretku jer se nisu koristile statističke metode procjena.

Sam trening izgledao je ovako:

- Zagrijavanje 12' (80m trčanja, 4 spuštanja do upora, 4 dvoručna zamaha s girjom, 4 čučnja i 4 iskoraka)
- Corestability + fleksibilnost 12'
  -6' (30" zidni izdržaj, 30" prednji izdržaj, 30" „superman“) x3 serije, između serija 30" odmor (u šestom tjednu nije bilo odmora između serija)
  -6' (3 vježbe fleksibilnosti nogu)
- Snaga: prednji čučanj 4x15, predručenje (ramena) 4x10
- Završni metabolički dio: u 12' napraviti što veći broj ponavljanja, a jedna serija se sastojala od 5x marinci, 10x dvoručni zamasi s girojm, 15 trbušnjaka

Tablica 8 - Usporedba rezultata ispitanika u dvije vremenske točke (dva identična treninga, ali u različitim vremenskim točkama).

	1.trening			26.trening		
Ipitanik	**Č**	**P**	**Met**	**Č**	**P**	**Met**
N.Z.	12	8	**7**+5+3	16	8	**8**+2
M.G.	30	10	**10**	40	12	**11**+5+10+10
G.U.	16	10	**6**	30	12	**8**
V.K.	16	5	**6**+4	20	10	**7**+5+10+3
I.M.	16	5	**7**+5+6	20	8	**8**+5+10
K.M.	20	10	**9**	30	10	**9**+5+10+9
J.J.	8	5	**7**	16	8	**8**+1

Legenda: opterećenje u kilogramima pri izvedbi čučnjeva (Č), opterećenje pri izvedbi predručenja (P), metabolički podražaj (Met), masno podebljano je broj serije,a brojevi koji nisu masno podebljani odnose se na broj ponavljanja u započetoj seriji.

Iz tablice se jasno može vidjeti da su svi ispitanici popravili svoje rezulate između dvaju mjerenja. Primjera radi, ispitanik N.Z. je u prvom tjednu radio čučnjeve (Č) 4 serije po 15 ponavljanja uz opterećenje od 12 kg, dok je isti ispitanik u drugoj vremenskoj točki radio čučnjeve 4 serije po 15 ponavljanja uz opterećenje od 16 kg. Što se tiče zadnje varijable (Met), odnosno varijable koja se odnosi na broj ponavljanja u zadanom vremenskom roku, također se vidi napredak između dvaju mjerenja. Npr. ispitanik M.G. je na prvom treningu u 12 minuta odradio radno 10 serija (300 ponavljanja), a šest tjedana kasnije isti uradio 11 serija +5 marinaca, +10 dvoručnih zamaha s girjom i +10 trbušnjaka (355 ponavljanja).

Kako to ne bi bio jedan jedini dokaz, u daljnjem tekstu je i drugi primjer. Naime troje ispitanika su drugi trening iz prvog tjedna, ponovila i u šestom tjednu te su njihovi rezultati uspoređeni, samo što sad nije bilo unaprijed definirano vrijeme nego broj ponavljanja u metaboličkom podražaju (odradili su identičan trening od početka do kraja, a razlikovalo se jedino opterećenje).

- Zagrijavanje 15' (30" vijača, 40m hoda na sve četiri, 4 skleka, 4 dvoručna zamaha s girjom)
- Corestability (30" twist, 30" podizanje kukova, 30" škare, 30" superman na sve četiri) x3 serije, između serija 30" odmor (u šestom tjednu nije bilo odmora između serija)
- Snaga: djevojke veslanje na karikama 4x15, mladići zgibovi 4x5 ili negativni 4x7, biceps pregib sa šipkom 4x10
- Završni metabolički dio:

21-15-9 (naskoci na sanduk 40cm, sumo čučanj s povlačenjem girje, trbušnjaci)

21-15-9 (marinci, iskoraci)

Tablica 9 - Usporedba rezultata ispitanika u dvijema vremenskim točkama (dva identična treninga, ali u različitim vremenskim točkama)

	2.trening			27.trening		
Ispitanici	**BP**	**Met**	**Met2**	**BP**	**Met**	**Met2**
K.M	20	8'		30		5'10
M.G.	20	6'35"	5'12	30	3'59"	4'17"
J.J.		7'4"	7'		5'16"	5'25"

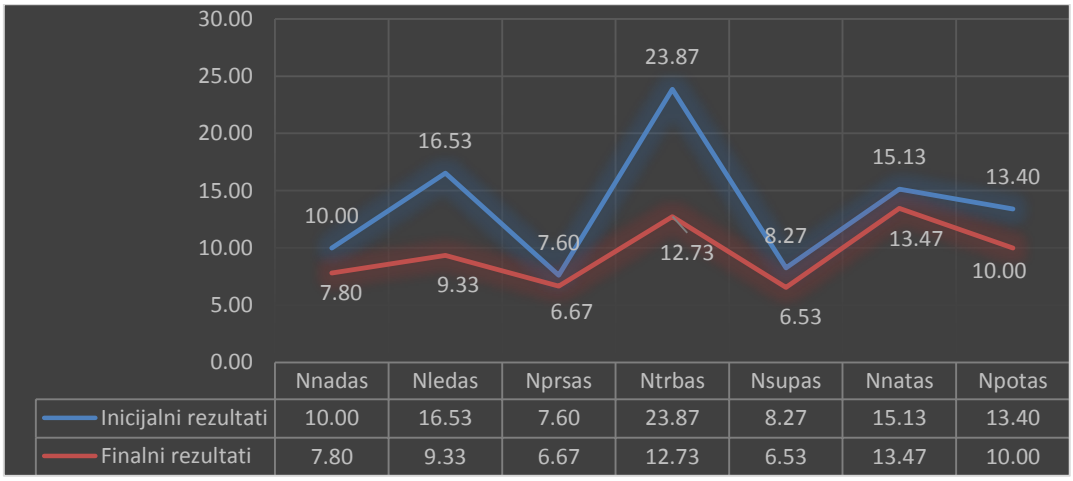
Legenda: opterećenje u vježbi biceps pregib (BP), metabolički podražaj (Met, Met2) vrednovan u minutama i sekundama

Kako u prethodnom tako i u ovome primjeru jasno je vidljivo da su ispitanicinapredovali u dvije vremenske točke. Pa su tako ispitanici K.M. i M.G. napredovali u vježbi biceps pregib (BP) gdje su povećali opterećenje s 20 kg na 30 kg. Ispitanik J.J. je u dvijema vremenskim točkama popravio svoje vrijeme u dva različita metabolička podražaja (Met, Met2). U prvom Met sa 7 minuta i 40 sekundi na 5 minuta i 16 sekundi, dok je u drugom podražaju spušteno vrijeme sa 7 minuta na 5 minuta i 25 sekundi.

5.6 ANALIZA PROMJENA REZULTATA POD UTJECAJEM TRENINGA I KOREKCIJE PREHRANE JEDNOG ISPITANIKA

Usporedbom prosječnih vrijednosti ispitanikakoji su samo trenirali (tablica 6) s prosječnom vrijednosti jednog ispitanika (tablica 10) koji je uz trening korigirao prehranupo pitanju kožnih nabora, dolazimo do zaključka kako jeispitaniks korekcijom prehranepostigao rezultate koji su manji od prosjeka. Naime,od 7 mjerenih varijabli u svih 7 je ispod prosjeka, dok je u tim istim varijablama u inicijalnom testiranju imao bolji rezultat od prosjeka u 6 dok je u jednoj imao lošiji.Međutim,tada je rezultatima znatno manje odstupao od prosječnih vrijednosti, dok su mu finalni rezultati puno višeodstupali od prosjeka. U grafičkom prikazu 1 možemo jasno vidjeti kretanje rezultata samoga ispitanika u dvijema vremenskim točkama, tj. odnos između inicijalnog i finalnog rezultata.

Grafički prikaz 1 – Kožni nabori - inicijalno i finalno mjerenje entiteta koji je uz trening korigirao i prehranu.



Tablica 10 – Nabori - inicijalni i finalni rezultati ispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.

I.R.	I	F
Nnadas	10,00	7,80
Nledas	16,53	9,33
Nprsas	7,60	6,67
Ntrbas	23,87	12,73
Nsupas	8,27	6,53
Nnatas	15,13	13,47
Npotas	13,40	10,00

Legenda: ispitanik (I.R.), inicijalno mjerenje (I), finalno mjerenje (F)

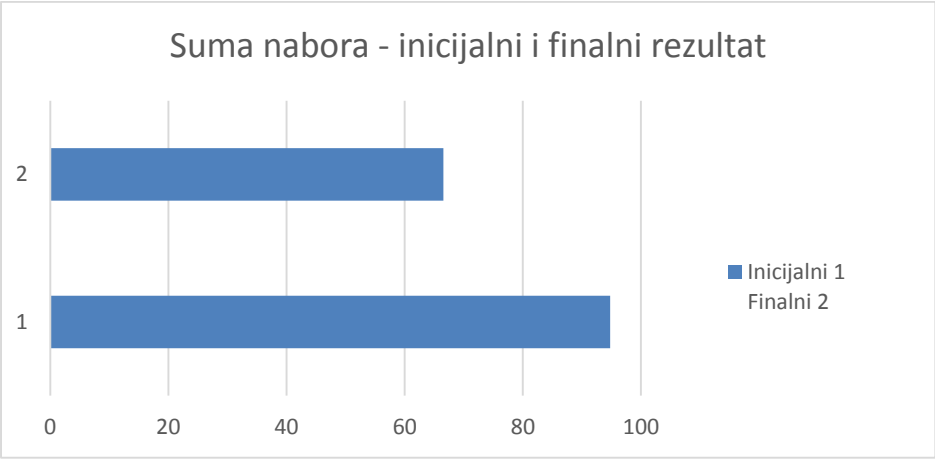
Uvidom u vrijednosti varijable suma kožnih nabora (tablica 11, grafički prikaz 2) jasno ćemo vidjeti kako se vrijednost u toj varijabli smanjila s 94,8 mm na 66,53 mm. U odnosu na prosječnu vrijednost grupe (inicijalna prosječna vrijednost 107,96 finalna prosječna vrijednost 96,75) to je 13,6 mm manje od prosjeka grupe na inicijalnom mjerenju, dok je u finalnom ta razlika puno veća i iznosi 30,22 mm manje od prosjeka grupe.

Tablica 11 – Suma kožnih nabora inicijalni i finalni rezultati ispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.

I.R.	I	F
Sn	94,8	66,53

Legenda:ispitanik (I.R.), inicijalno mjerenje (I), finalno mjerenje (F)

Grafički prikaz 2 – Suma kožnih nabora - inicijalno i finalno mjerenje ispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.



Već je ranije bilo govora kako pod utjecajem treninga dolazi do smanjenja potkožnog masnog tkiva, ali isto tako s druge strane dolazi do povećanja mišićne mase pa nam s tog stajališta opsezi u ovome trenutku nisu vrlo bitan pokazatelj. Međutim, usporedbom grupe ispitanika koja je trenirala bez korekcije prehrane i ispitanika koji je uz trening korigirao prehranu,

vidljivo je da su njegovi rezultati u incijalnom testiranju u 4 varijable bili iznad prosjeka i 9 ispod prosjeka. Nakon treninga taj omjer s 4:8 se promijenio u 12:0 te su u finalnom mjerenju njegovi rezultati svi iznad prosjeka grupe.

Tablica 12 - Opsezi - inicijalni i finalni rezultati ispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.

I.R.	I	F
Onadfd	31	33
Onadfl	30,5	33
Onaded	29	31
Onadel	28	31
Opodd	26	28
Opodl	25,5	27,5
Oprs	97	96
Otrb	91	89
Onatd	59	60
Onatl	59,5	61
Opotd	37,5	39
Opotl	37	38

Legenda: ispitanik (I.R.), inicijalno mjerenje (I), finalno mjerenje (F)

Osobni napredak ispitanika koji je uz trening korigirao prehranu vidljiv je u tablici 12 i grafičkom prikazu 2.

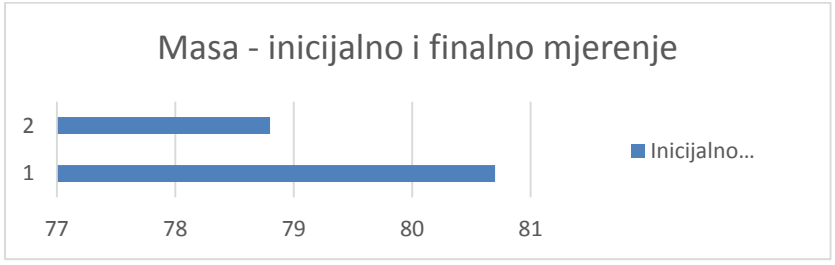
Uz opsege masa kao jedna od varijabli u ovome trenutku nije nam od velikog značaja jer kao i kod opsega, utjecaj treninga je bio kako na gubitak potkožnog masnog tkiva tako i povećanje mišićne mase. Upravo će nam to potvrditi uvid u vrijednosti mase pri inicijalnom i finalnom mjerenju (tablica 13, grafički prikaz 3).

Tablica 13 - Masa inicijalni i finalni rezultati ispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.

I.R.	I	F
Mas	80,7	78,8

Legenda: ispitanik (I.R.), inicijalno mjerenje (I), finalno mjerenje (F)

Grafički prikaz 3 - Masa inicijalni i finalni rezultati ispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.



Usporedimo li pojedinca koji je uz trening i korigirao prehranus grupom koja je samo trenirala, vidjet ćemo da je prosjek grupe u inicijalnom testiranju bio 78,65 kg, a pojedinca 80,7 kg što nam govori da je bio iznad prosjeka. U finalnom je testiranju grupa imala prosjek od 79,10 kg, a pojedinac 78,8 kg što je manje od prosjeka.

Od šest vježbi koje su se koristile za procjenu povećanja broja ponavljanja, ali i specifičnih motoričkih sposobnosti, ostvaren je napredak u njih pet. Jedina vježba kod koje se rezultat nije popravio jestizdržaj u leđnoj ekstenziji koji je pao za jednu sekundu u odnosu na inicijalno mjerenje. Međutim, uzmemo li u obzir da je prosjek grupe u inicijalnom testiranju izdržajau leđnoj ekstenziji bio 88,63 sekunde, možemo zaključiti kako je ovaj ispitanik već na inicijalnom mjerenju postigao vrlo visoku vrijednost (126 sekundi) te možemo reći da je već tad postigao svoju relativnu maksimalnu snagu donjeg dijela leđa. Mali napredak se pokazao u vježbama čučnjeva, swinga i marinaca u minuti. Međutim i ovdje govorimo o vrlo visokim rezultatima na inicijalnom mjerenju pa je očekivaninapredak dakako manji. Usporedbe radi, prosjek grupe na inicijalnom testiranju iznosio je (u zagradama se nalaze rezultati na finalnom testiranju): čučnjevi 46,5 (50,3), marinci 16,06 (19,5). Jasno je vidljivo da su rezultati dosta iznad prosjeka grupe kako pri inicijalnom tako i pri finalnom mjrenju.

Tablica 14 – Inicijalni i finalni rezultati specifičnih motoričkih vježbiispitanika koji je uz trening korigirao i prehranu.

I.R.	I	V
Msk	38	47
Mcuc	61	64
Mpi	201	262
Mli	126	125
Mzi	174	286
Mmar	21	25

Legenda: ispitanik (I.R.), inicijalno mjerenje (I), finalno mjerenje (F)

Kako ne bi bilo da je prehrana sama zaslužna za napredak ovog ispitanika, treba uzeti u obzir da je prisustvovao na čak 23 treninga od ukupno 30.

6. ZAKLJUČAK

Analizom i usporedbom rezultata inicijalnog i finalnog testiranja grupekoja je koristila kompleksni trening visoko intenzivnog intervalnog karaktera zaključujemo kako upravo taj plan i program treninga statistički značajno utječe na mjerene specifične motoričke sposobnosti. Kod četiri nabora i tri opsega bilježi statistička značajnost , dok ostali nabori i opsezi imaju tendenciju napretka u odnosu inicijalno, finalno mjerenje.

Usporedbom dvaju identičnih treninga u dvijema vremenskim točkama dolazimo do zaključka kako planirani plan i program treninga utječe na poboljšanje specifičnih motoričkih sposobnosti.Taj zaključak temeljimo na povećanju broja ponavljanja i povećanju opterećenja u finalnom treningu s obzirom na inicijalni.

Također je vidljiv i napredak usporedbom inicijalnih i finalnih rezultata ispitanika koji je uz plan i program treninga korigirao i prehranu te time postigao bolje rezultate od grupe. Upravo iz toga proizlazi zaključak kako je uz plan i program treninga za bolje rezultate u redukciji potkožnog masnog tkiva potrebno izraditi adekvatan plan i program prehrane te da je sinergija treninga i prehrane puno bolja od samog plana treninga kada govorimo o mjerenoj populaciji ispitanika.

7. LITERATURA

1. Anić, V. (1994.) Rječnik hrvatskog jezika. Zagreb: Novi liber.

2.Botunac,J. (2009). Učinci fitness aktivnosti i prehrane na smanjenje prekomjernog potkožnog masnog tkiva. (Diplomski rad). Zagreb: Društveno velučilište u Zagrebu.

3.Corte de Araujo AC, Roschel H, Picanc¸o AR, do Prado DML, Villares SMF, et al. (2012) Similar Health BenefitsofEnduranceandHigh-Intensity Interval TraininginObeseChildren. PLoS ONE 7(8): e42747. doi:10.1371/journal.pone.0042747

4. Golubić,N. (1989). Utjecaj treninga snage na neke morfološke i motoričke karakteristike jedne mlađe muške osobe. (Diplomski rad). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

5. Janz, F.K., et al. (2009). Sustained effect of early physical activity on body fat mass in older children. American Journal od Preventive Madicine, 37(1): 35-40.

6. Jukić,B. (1993). Utjecaj športsko-rekreativnog bodybuildinga na kvantitativne promjene nekih motoričkih i morfoloških karakteristika. (Diplomski rad). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.

7. Kesavachandran, C., Bihari, V. and Mathur, N. (2009). Can physical activity maintain normal grades of body mass index and body fat percentage?. International Journal of Yoga, 2(1):26-29.

8.Krustrup, P., Aagaard, P., Nybo, L., Petersen, J., Mohr, M., Bangsbo, J. (2010).Recreational football as a healthpromotingactivity: a topicalreview.Scand J Med SciSports. 2010 Apr;20 Suppl 1:1-13. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01108.x. Epub 2010 Mar 4.

9. Latin,R. (2011). Učinci tjelesne aktivnosti na sastav tijela. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet.

10. Majnarić,A. (2007). Učinci tromjesečnog rekreacijskog vježbanja na neka morfološka i motoričko-funkcionalna obilježja žena. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet

11. Malacko, J., Rađo, I. (2004). Tehnologija sporta i sportskog treninga. Sarajevo: Univerzitet u Sarajevu fakultet sporta i tjelesnog odgoja.

12. Maziekas, M. T., LeMura, L.M., Stoddard, N.M. et al. (2003). Follow up exercise studies in paediatric obesity: implications for long term effectiveness. British Journal of Sports Medicin, 37: 425-429.

13.Milanović, D. (2013). Teorija treninga.Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

14. Mišigoj-Duraković. M., (2008). Kinantropologija. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.

15. Neljak, B., (2013). Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu. Zagreb: Gopal d.o.o.

16. Osawa, Y., Azuma, K., Tabata, S., Katsukawa, F., Ishida, H., Oguma, Y., Kawai, T., Itoh, H., Okuda, S. ,Matsumoto, H.Effectsof 16-weekhigh-intensity interval trainingusingupperandlowerbodyergometers on aerobicfitnessandmorphologicalchangesinhealthymen: a preliminarystudy.Open Access J Sports Med. 2014 Nov 4;5:257-65. doi: 10.2147/OAJSM.S68932. eCollection 2014.

17. Sekulić, D., Metikoš, D., (2007). Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji. Sveučilište u Splitu: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije.

18.Shiraev, T., Barclay, G.Evidencebasedexercise - clinicalbenefitsofhighintensity interval training. AustFamPhysician. 2012 Dec;41(12):960-2

19.Tom J. Hazell, Craig D. Hamilton, T. Dylan Olver, PeterW.R. Lemon.Running sprint interval traininginducesfatlossinwomen.Applied Physiology, Nutrition, andMetabolism, 2014, 39(8): 944-950