

# Utjecaj osmotjednog treninga na morfološke karakteristike

---

Đuzel, Ivana

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:459522>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-01**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

Specijalistički diplomski stručni studij kineziologije / smjer Rekreacija i fitnes

**UTJECAJ OSMOTJEDNOG TRENINGA NA**  
**MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE**  
(ZAVRŠNI RAD)

Studentica:

Ivana Đuzel

Mentor:

doc.dr.sc.Mateo Blažević

Split, 2022.

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>1. UVOD</b> .....	3
1.1. Pojam pretilosti .....	4
1.2. Definicije tjelesne aktivnosti.....	9
1.3. Važnost aktivnog načina života.....	10
1.4. Pojam treninga i vrste.....	12
1.5. Funkcionalni trening .....	13
1.6. Vrste funkcionalnog treninga .....	15
1.6.1. <i>Funkcionalni trening u sportu</i> .....	15
1.6.2. <i>Funkcionalni trening u rekreaciji</i> .....	16
1.6.3. <i>Funkcionalni trening u rehabilitaciji</i> .....	16
1.7. Prednosti funkcionalnog treninga.....	17
1.8. Pokreti i kretanja u funkcionalnom treningu.....	18
<b>2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	19
<b>3. CILJ RADA</b> .....	22
<b>4. HIPOTEZE</b> .....	23
<b>5. METODE RADA</b> .....	24
5.1. Uzorak ispitanika.....	24
5.2. Uzorak varijabli.....	24
5.3. Mjerni instrumenti.....	28
5.4. Opis eksperimentalnog postupka .....	34

5.5. Metode obrade podataka .....	37
<b>6. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	<b>38</b>
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>44</b>
<b>8. LITERATURA</b> .....	<b>46</b>
<b>POPIS SLIKA</b> .....	<b>50</b>
<b>POPIS TABLICA</b> .....	<b>51</b>
<b>POPIS GRAFIKONA</b> .....	<b>52</b>

## SAŽETAK

*Usljed sve veće pojave pretilosti, vrlo je bitno u ljudima probuditi svijest o važnosti tjelesne aktivnosti. Fokus bi trebao biti usmjeren na sve one negativne posljedice koje pretilost za sobom povlači, od ozbiljnih zdravstvenih problema do narušavanja kvalitete života. Kroz ovaj se diplomski rad predstavljen je utjecaj osmotjednog treninga na morfološke karakteristike pojedinca. U radu se detaljnije objašnjava specifična vrsta trenažnih procesa, tzv. funkcionalni trening koji se često prakticira u fitnessu. Funkcionalni trening osmišljen je na način da oponaša aktivnosti i pokrete kako bi prilagodba uzrokovana treningom bila primjenjivija. Ispitanice na kojima se ujedno i provodilo ovo istraživanje bile su ženske osobe, članice lokalnog fitnes kluba sa područja Imotskog, u dobi od 25 do 50 godina. U trajanju od osam tjedana, obavljale su funkcionalni trening tri puta tjedno. Svaki je trening bio prilagođen dobnoj skupini, potrebama ispitanica, ranijoj tjelesnoj aktivnosti, ali i njihovom zdravstvenom stanju. U skladu sa postavljenim ciljevima ovoga rada, rezultati istraživanja potvrdili su postavljene hipoteze a to je da su nakon osmotjednog funkcionalnog treninga zabilježene razlike u promjeni izmjerenih opsega ispitanica, dok značajnih promjena u sastavu tijela ispitanica nema.*

***Ključne riječi:*** morfološke karakteristike, žene, funkcionalni trening, pretilost, tjelesna aktivnost

## ABSTRACT

### **Influence of eight-week funkcional training on morphological characteristics**

*Due to the increasing incidence of obesity, it is very important to raise people's awareness of the importance of physical activity. The focus should be on all those negative consequences that obesity entails, from serious health problems to impairment of the quality of life. Through this thesis, the influence of eight-week training on the morphological characteristics of an individual is presented. The paper explains in more detail the specific type of training processes, the so-called functional training that is often practiced in fitness. Functional training is designed to mimic activities and movements so that the adaptations caused by training are more applicable. The subjects on whom this research was conducted were women, members of a local fitness club from the Imotski area, aged 25 to 50. For eight weeks, they performed functional training three times a week. Each training session was adapted to the age group, the needs of the test subjects, previous physical activity, but also their state of health. In accordance with the set goals of this work, the results of the research confirmed the set hypotheses, namely that after the eight-week functional training, there were differences in the changes in the measured dimensions of the test subjects, while there were no significant changes in the body composition of the test subjects.*

**Keywords:** *morphological characteristics, women, functional training, obesity, physical activity*

# 1. UVOD

U današnjem društvu danas nije strana pojava prekomjerne tjelesne težine. Ovaj se problem javlja kao posljedica užurbanog načina života i nezdrave prehrane. Nažalost, istraživanja koja su provedena u svrhu nastanka ovog rada ukazuju na to koliko ovaj problem postaje sve veći i ozbiljniji. Tako je pretilost postala rizičan faktor za nastanak velikog broja bolesti.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, Republika Hrvatska zauzima deseto mjesto najdebljim nacijama te prednjači kao zemlja u kojoj su glavni uzrok smrti upravo kardiovaskularne bolesti. Iz tog se razloga mnogo truda ulaže u promociju i poticanje zdravog načina života, konzumiranja uravnotežene prehrane i što je najbitnije, bavljenje tjelesnom aktivnošću. Tjelesna aktivnost nužna je kako bi čovjek ostao zdrav, a ujedno je i kako je već rečeno, jedan od važnih čimbenika u borbi protiv pretilosti. Postoji mnogo načina koji će pomoći da čovjek bude tjelesno aktivni. Jedan od njih su svakako i različite vrste treninga. Jedna od njih je i funkcionalni trening koji je važan u kineziologiji.

Prilikom dijagnosticiranja pretilosti, Ujević i suradnici (2006) navode kako se u praksi koristi nekoliko antropometrijskih izmjera, a to su omjer tjelesne težine i visine tijela, opseg struka, omjer opsega struka i bokova, te mjerenje kožnih nabora. Tu je i sastav tijela koja predstavlja važnu komponentu na temelju koje je moguće odrediti vrstu i program treninga te plan prehrane a sve u cilju unapređenja mišićne mase, redukcije potkožnog masnog tkiva i održavanje tjelesne težine bez negativnih posljedica za zdravlje.

U uvodnom dijelu rada obuhvaćene su definicije i obrazloženja pojmova poput pretilost, tjelesne aktivnosti te detaljnijeg predstavljanja funkcionalnog treninga kao takvog. Drugi dio rada odnosi se na dosadašnja istraživanja koja su provedena na zadanu temu, a slijede ju ciljevi, hipoteze i metode istraživanja. Osim zaključnog dijela, posljednji dio bavi se analizom dobivenih rezultata istraživanja. Za izradu ovog diplomskog rada od velike su pomoći bile knjige i stručni članci domaćih i stranih autora.

## 1.1. Pojam pretilosti

Stanje prekomjernog nakupljanja masnog tkiva u tijelu koje rezultira negativnim posljedicama na zdravlje te kraći životni vijek pojedinca naziva se pretilost. Metelko (2012) navodi kako se višak unosa energije u odnosu na energetske potrebe smatra se jednim od najčešćih uzroka pojave pretilosti. Također, ona različito utječe na ljudsko zdravlje među ljudima.

Raspored masnog tkiva u tijelu je različit kod ljudi. Naime, masno tkivo se najčešće raspoređuje u predjelu trbuha i na području periferije tj. bokova i stražnjice Salzer i sur. (2006) Kod prve spomenute, abdominalne pretilosti smatra se kako postoje drugačiji patogenetski mehanizmi nastanka stoga je jasno zbog čega su opasni metabolički rizici povezani sa zalihamasno tkivo (Schuster i sur., 2015).

Autori Heim i Kruhek Leontić (2005) u svom radu objašnjavaju različite dostupne metode pomoću kojih je moguće utvrditi razinu prekomjerne tjelesne težine i pretilosti. To su indeks tjelesne mase ( $\text{kg/m}^2$ ), opseg struka (cm) i odnos opsega struka i bokova (cm). Naime, ukoliko se koristi indeks tjelesne mase, osobama s prekomjernom tjelesnom težinom smatraju se onečiji se indeks tjelesne mase kreće između od 25,00 do 29,99, dok se veći od trideset odnosi na pretilost. Opseg struka kod muškaraca koji je veći od 102 cm, a u žena prelazi 88 cm, jasno je da postoji nepovoljna količina i raspodjela masnog tkiva u organizmu. Muškarci čiji je omjer struka i bokovapremašuje jedan te žene s omjerom većim od 0,85, može ukazivati na eventualnu ugrozu zdravlja.

Uzroci pretilosti su različiti, međutim, onaj najčešći uzrok je energetska neuravnoteženost. Do pretilosti dolazi uslijed izloženosti utjecaja „genetskih i metaboličkih faktora, okoliša, socijalne i kulturološke sredine te loših životnih navika. Povećan unos visokokalorične hrane, bogate mastima i rafiniranim šećerima uz smanjenu tjelesnu aktivnost rezultira stvaranjem suviška energije koja se u tijelu pohranjuje u obliku masti“ (Maslardo i sur., 2020., str. 85). U drugim se pak istraživanjima ističe činjenica kako rezistencija na leptin također ima utjecaj na razvoj pretilosti (Münzberg i sur. 2005). Naime, hormon kojeg u najvećoj količini luči masno tkivo naziva se leptin. Ovaj hormon djeluje kao signalna



molekula te održava energetska homeostazu organizma prilikom vezivanja za receptore u hipotalamusu. Prema navedenom se smatra kako su kod pretilih osoba povećane vrijednosti leptina.

Jasno je kako veliki broj pretilih osoba postoji uslijed izostanka navike vježbe i tjelesnog kretanja. Iz tog razloga nužno je u što ranijoj dobi steći naviku obavljanja tjelesne aktivnosti ukoliko se u obzir uzme činjenica da u vremenu puberteta i adolescencije pasivni način života i tjelesna aktivnost podjednako mogu utjecati na tjelesnu težinu svakog čovjeka u kasnijim razdobljima (Elgar i sur., 2005). Budući da je pretilost složen društveni problem rješenje mora biti kompleksno, u području prehrane, tjelesne aktivnosti, tjelesne učinkovitosti, primjerenih obrazaca spavanja i dobrog mentalnog zdravlja (Marjanović Umek i sur., 2004).

Posljedice koje za sobom pretilost nosi su povećani rizik od težih oboljenja sa eventualnim ozbiljnim posljedicama. Posljedice povećane količine masnog tkiva su znatno veći rizik za obolijevanje od bolesti kardio-vaskularnog sustava i dijabetesa tipa 2, zatim funkcionalne nesposobnosti i psihosocijalnih problema, kako u svom radu navode Tirosh i suradnici (2011).

Prema tvrdnjama stručnjaka iz Svjetske zdravstvene organizacije, pretilost se smatra jednim od vodećih javnozdravstvenih problema današnjice, upravo zbog kontinuiranog porasta učestalosti, terapijske tvrdokornosti te velikog kliničkog i socioekonomskog utjecaja. Podaci objavljeni na stranicama istoimene organizacije govore kako je problem prekomjerne tjelesne težine i pretilosti poprimio epidemijske razmjere kao i brojku višu od 4 milijuna ljudi koji svake godine umiru zbog navedenog problema.

Problem prekomjerne težine i pretilosti nastavlja rasti kod mladih i djece. Od 1975. do 2016. godine prevalencija prekomjerne tjelesne težine ili pretilice djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina porasla je više od četiri puta s 4% na 18% na globalnoj razini. Zabilježeno je

kako velika većina pretile djece i one s prekomjernom tjelesnom težinom živi u zemljama u razvoju, gdje je stopa porasta 30% veća nego u razvijenim zemljama.

Prema podacima iz 2014. godine zabilježeno je da do svoje 28. godine 1,9 milijardi odraslih ljudi ima problema s prekomjernom tjelesnom težinom, dok se njih čak 600 milijuna smatra pretilima odnosno indeks tjelesne mase im je veći od 30.<sup>1</sup> Shonibare i suradnici (2015) navode kako je kod čak 39% osoba starijih od 18 godina je zabilježena prekomjernu tjelesnu težinu dok je 13% odraslih osoba smatrano pretilima. Sve navedeno ukazuje na to kako je pretilost itekako velik problem, a zanimljiva je i informacija koja govori kako većina svjetskog stanovništva umire upravo od pretilosti nego pothranjenosti, što je posljedica promjene načina života (Borer, 2008).

U svom radu Batch i Baur (2005), navode kako je na području američkog kontinenta zabilježeno više od 25% pretile djece i adolescenata, od čega se 4,9% odnosi na pretile muške te 5,4% ženske osobe. Ni malo drukčija situacija nije ni u Australiji. U svom radu, spomenuti autori navode kako se u razdoblju od 1985. do 1995. godine, učestalost pojave prekomjerne težine udvostručila, a prevalencija pretilosti se utrostručila. Osim problema s prekomjernom tjelesnom težinom, mnoga djeca i mladi trpe i zbog društvenog etiketiranja (Puhl i Heuer, 2010).

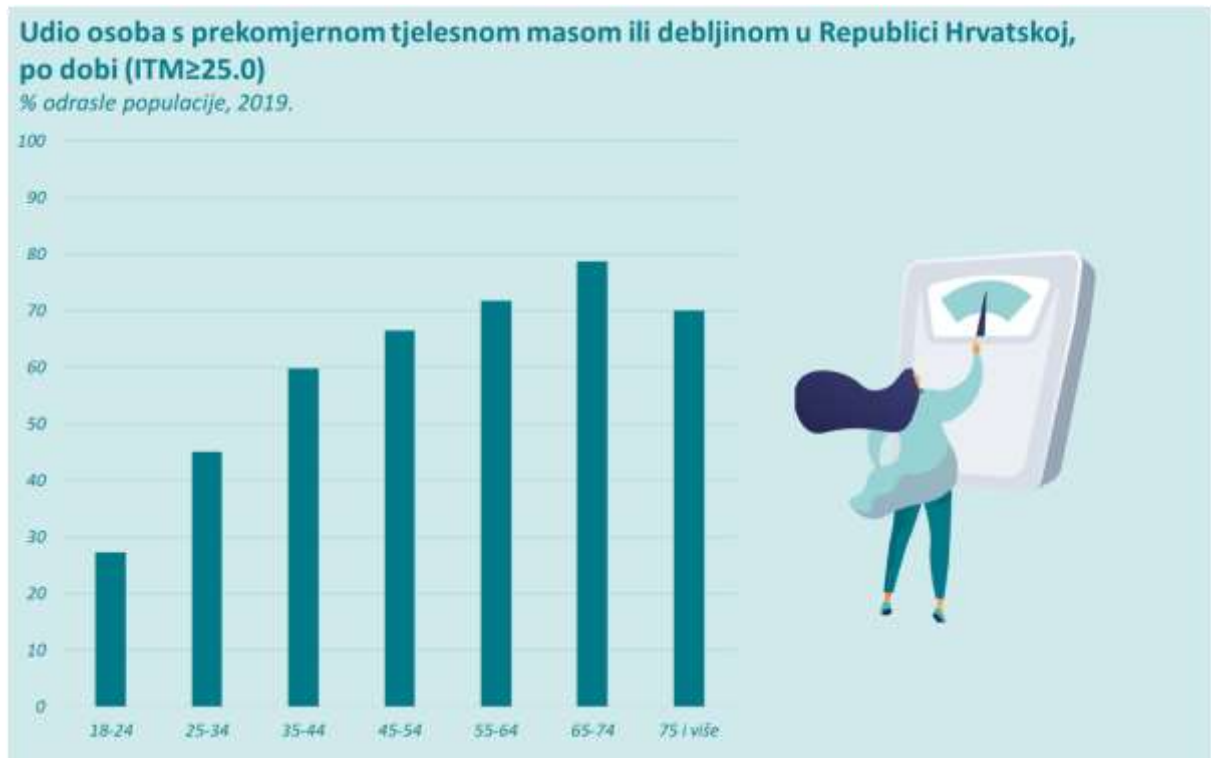
Ukoliko se usporede podaci Hrvatske zdravstvene ankete godinu dana ranije s onima iz 2003. godine, u RH je zabilježen pad broja pretilih osoba. Naime, Puntarić i suradnici (2017) navode kako je tada kod 68% odraslih muškaraca i 58% odraslih žena zabilježena prekomjerna tjelesna masa od kojih se 25,3% muškaraca i 34,1% žena smatra pretilo. Rezultati pronađeni na internetskim stranicama Hrvatskog društva za debljinu kazuju kako je 38,1% odrasle populacije preuhranjeno od kojih 20,1% se smatra pretilim.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> World Health Organisation (2021). *Obesity*- Dostupno na URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

<sup>2</sup> Hrvatsko društvo za debljinu, *Epidemiologija debljine*. Dostupno na URL: <http://hdd-hlz.org/epidemiologija-debljine/>

U grafikonu 1. nalaze se podaci Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo koje je vodeći se brojkama Europske zdravstvene ankete, u srpnju 2021. godine objavilo najnovije podatke vezane za brojke pretilosti u Republici Hrvatskoj i Europi. Naime, 2019. godine zabilježeno 34% odraslih s normalnom tjelesnom masom prema njihovom indeksu tjelesne mase (ITM), gotovo dvije trećine (65%) imalo je prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu (42% prekomjernu tjelesnu masu i 23% debljinu), a 1% bio je pothranjen.



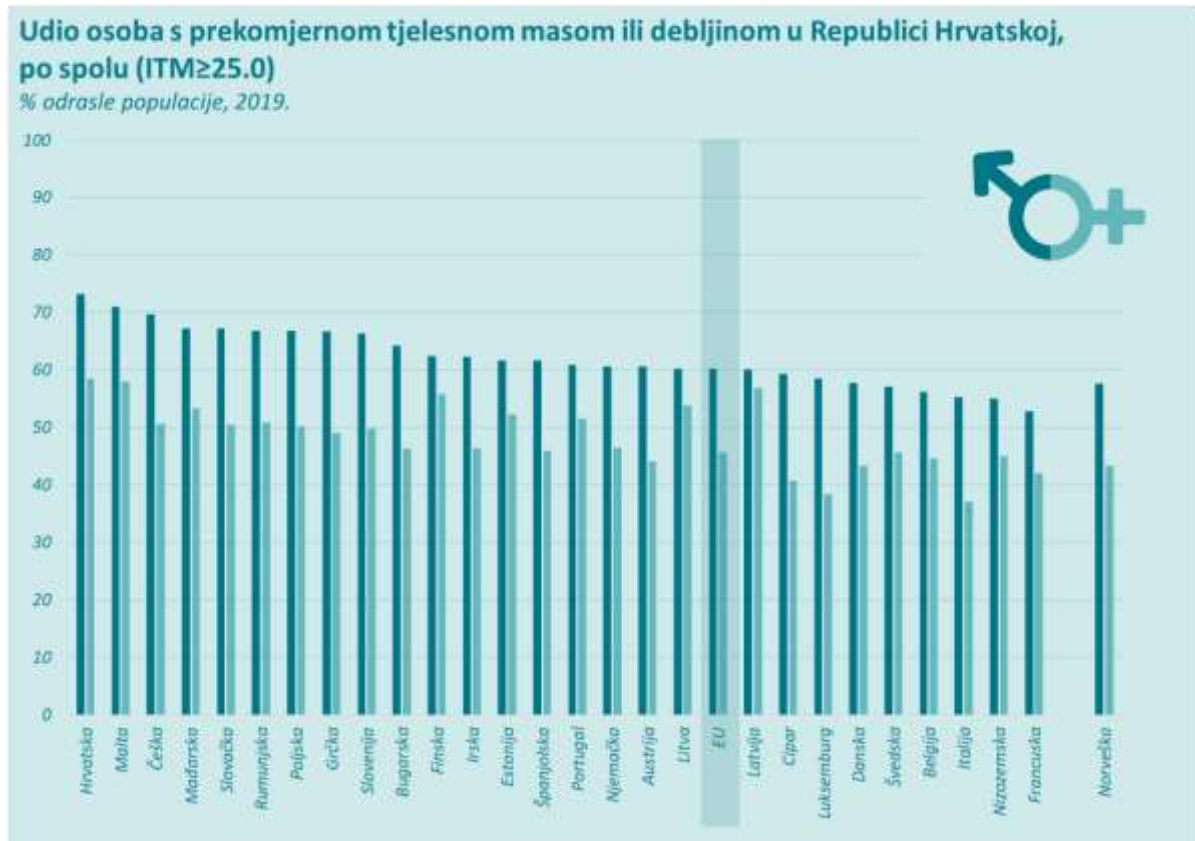
*Grafikon 1. Udio osoba s prekomjernom tjelesnom masom u RH prema dobi*

*Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/gotovo-dvije-trecine-odraslih-osoba-u-hrvatskoj-ima-prekomjernu-tjelesnu-masu-ili-debljinu/>*

Potrebno je obratiti pozornost na populaciju stariju od 75 godina, iz razloga što je jasno kako veći broj godina sa sobom nosi i veći udio onih osoba s prekomjernom tjelesnom masom. Najniži udio zabilježen je među odraslima u dobi od 18 do 24 godine (27%), dok je među onima koji su u dobi od 65 do 74 godine zabilježen najviši udio (79%).

Nadalje, grafikon 2 prikazuje udio odraslih osoba s prekomjernom tjelesnom masom ili debljinom koji se značajno razlikuje u pojedinim državama članicama Europske unije. Najviše su brojke zabilježene na Malti i u Hrvatskoj. Preciznije rečeno, u 2019. godini

zabilježeno je 65% odraslih osoba sa prekomjernu tjelesnu masom. Najniži udjeli su, s druge strane, zabilježeni u Italiji (46%), Francuskoj (47%) i Luksemburgu (48%). U svim državama članicama EU su zabilježeni viši udjeli prekomjerne tjelesne mase ili debljine među muškarcima u odnosu na žene.



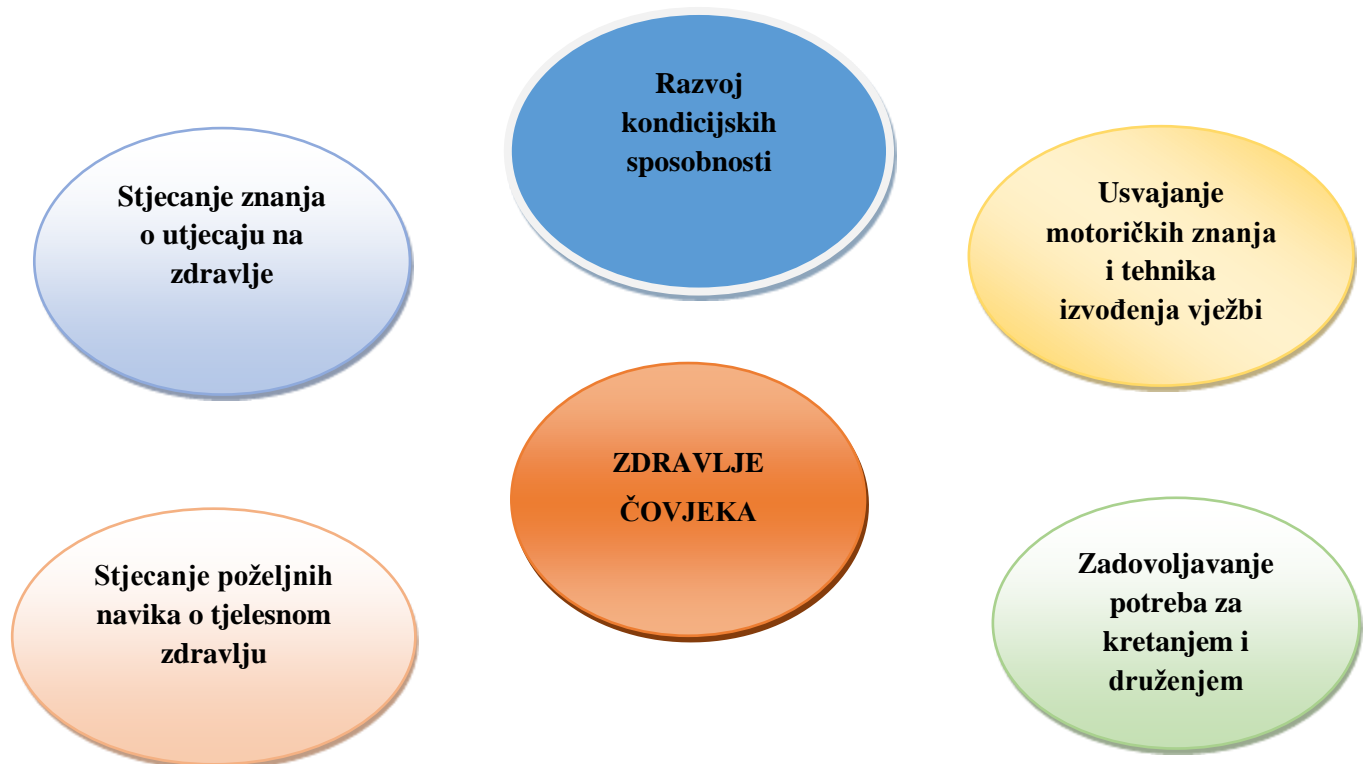
Grafikon 2. Udio osoba s prekomjernom tjelesnom masom u RH i zemljama EU prema spolu

Izvor: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/gotovo-dvije-trecine-odraslih-osoba-u-hrvatskoj-ima-prekomjernu-tjelesnu-masu-ili-debljinu/>

Najveće razlike vidljive su u Luksemburgu, Češkoj i Cipru. Također, i u RH je zabilježena velika razlika prema spolu. Dakle, 73% muškaraca imalo je prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu u odnosu na 59% žena.

## 1.2. Definicije tjelesne aktivnosti

Kroz mnoga je istraživanja dokazano kako je tjelesna aktivnost jedan od nezamjenjivih faktora, koji uvelike smanjuje rizik razvoja niza kroničnih nezaraznih bolesti. Ona se odnosi na pokrete tijela koji troše energiju iz ljudskog organizma. U tjelesne se aktivnosti mogu ubrojiti šetnja, vožnja bicikla, ples, sport i slično. Dakle ona se odnosi na grupu pokreta i radnji koje pojedinac obavlja u svakodnevnom životu, a koje uključuju veliku potrošnju energije. Nasuprot tome, vježbe se izvode planirano s ciljem poboljšanja ili održavanja tjelesne kondicije.



*Slika 1. Struktura ciljeva koji se nastoje postići primjenom tjelesnog vježbanja*

*Izvor: Bungić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. Hrvatski sportsko medicinski vjesnik, 24 (2), str. 67.*

Kada se govori o tjelesnoj aktivnosti, treba reći kako bi temeljni interes svakog pojedinca trebalo biti prije svega njegovo zdravlje. Navedeno se može postići realizacijom određenih ciljeva kako bi svaki čovjek koji se bavi tjelesnom aktivnošću na direktan način radio na tome da svome tijelu učini dobro. Struktura spomenutih ciljeva prikazana je na slici 1.

U literaturi se nailazi na podatak koji kazuje da „sustavno provođena tjelesna aktivnost odgovarajuće vrste, intenziteta, trajanja i učestalosti povećava fizičku sposobnost ponajprije poboljšanjem funkcionalne sposobnosti transportnog sustava za kisik, energetskih materija te regulativnih mehanizma živčanog sustava“ (Bartoš, 2015., str. 72). Prema tome, u prevenciji bolesti tjelesna je aktivnost jako važna, ali i prilikom odgađanja smanjenja radne sposobnosti koje dolazi s godinama. Mnogi se zdravstveni problemi mogu spriječiti bavljenjem tjelesnom aktivnošću, dok je cijena nekretanja u konačnici velika.

### 1.3. Važnost aktivnog načina života

Tjelesna neaktivnost danas predstavlja vrlo velik problem. Ukoliko se tome doda još i nepravilna prehrana, dolazi se do sve većeg broja ljudi koji pati od bolesti uzrokovanih sjedilačkim načinom života. Najučestalije među njima su bolesti srca i krvožilnog sustava, ali i šećerna bolest. Glavni uzroci spomenutih zdravstvenih problema su već spomenuti sjedilački način života, velik broj obveza, užurban način života, manjak slobodnog vremena i nedovoljna informiranost o tome koliko je zapravo fizička aktivnost važna i korisna za naše zdravlje.

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO), glavno tijelo međunarodnog javnog zdravstva, pokreće različite kampanje u koja potiče svijest o važnosti kretanja i aktivnog načina života. Tako je 2003. godine pokrenuta inicijativa da se 10. svibnja provode različite aktivnosti kojima se promiče redovita tjelesna aktivnost na nacionalnoj razini. Ovaj datum obilježen je i kao Međunarodni dan tjelesne aktivnosti ili Dan kretanja za zdravlje.<sup>3</sup>

Također, u sklopu promocije aktivnog načina života, istoimena organizacija izdala je i okvirne smjernice za preporučene razine tjelesne aktivnosti prilagođene svim dobnim skupinama. Pri tome je nužno znati kako je svaki pojedinac individua za sebe te da tjelesne

---

<sup>3</sup> eng. *Move for Health Day*

aktivnosti trebaju biti u skladu s mogućnostima svakog čovjeka, ali i njegovim zdravstvenim stanjem kako se ne bi došlo do ugroze zdravlja.

Zaista postoji pozitivna korelacija između fizičkog zdravlja i aktivnog načina života, međutim, često se zanemaruje činjenica kako tjelesna aktivnost utječe osim na fizičko, i na mentalno zdravlje pojedinca, što je dakako vrlo bitan faktor koji se ne smije zanemariti. Razlog je u velikom porastu ljudi s psihičkim poremećajima upravo zbog suvremenog načina života. Istraživanja koja su do sada provedena pokazala su neke od učinaka treninga, a to su poboljšano raspoloženje, smanjenje stresa, veće samopouzdanje i poboljšanje kvalitete života.

Berger (1996) ističe benefite vježbanja koji su posebno uočeni kod ljudi kojima je dijagnosticirana depresija, anksioznost ili neki drugi poremećaj. Sukladno tome, može se reći kako tjelesna aktivnost ima bitnu ulogu u životu suvremenog čovjeka, posebno u očuvanju psihofizičkog zdravlja. Također, Bungić i Barić (2009) navode kako različiti oblici vježbi kroz život pridonose boljem funkcioniranju te većoj mišićnoj i skeletnoj sposobnosti u kasnijoj životnoj dobi.

Na smanjenje pretilosti te rizika obolijevanja od bolesti koje se najčešće javljaju kao posljedica povećane razine potkožnog masnog tkiva, pozitivno utječe tjelesna aktivnost. Navedeno potvrđuju i brojne studije koje dokazuju kako je u neaktivnih osoba zabilježena i veća tjelesna težina te više slučajeva pretilosti nego kod osoba koje su bile tjelesno aktivne (Koezuke i sur., 2006). Ukoliko se obrati pozornost na činjenicu koja kazuje kako je kod većine ljudi bazalni metabolizam oko 75% ukupne energetske potrošnje, Jakičić (2002) može se zaključiti to kako se uslijed obavljanja tjelesne aktivnosti povećava ukupna energetska potrošnja. Autorica Miles (2007) također ističe kako se proširuje kapilarna mreža u mišićima što omogućuje skladištenje veće količine glikogena.

Dakle, tjelesna aktivnost povećava mišićnu masu tijela čime se skeletni mišići pretvaraju u efikasnije komore u kojima sagorijeva energija. Ukoliko se još uključi i pravilna te pravovremena prehrana, promjene u sastavu tijela i tjelesnoj težini su još kvalitetnije i efektivnije. Neaktivne osobe sklonije su pretilosti, a njihova potrošnja energije „u negativnoj je korelaciji s potkožnim masnim tkivom. Jednostavnije rečeno, mehanizam koji

pokreće bavljenje tjelesnom aktivnošću pozitivno utječe na smanjenje tjelesne težine. Količina potrošene energije ovisi o vrsti aktivnosti i intenzitetu kojom se aktivnost obavlja. Prema različitim literaturama intenzitet aktivnosti variraju od 2 do 18 MET-a“ (Babić, 2018., str. 89).

#### 1.4. Pojam treninga i vrste

U svom radu Milanović (2005) definira pojam sportskog treninga kao pedagoški i biološki proces pomoću kojeg se formira znanje, sposobnost, vještina i navika. Prema Mataji (1986), sportski trening je određeni sustavni i planski organiziran proces u kojemu sportaš sudjeluje na način da se podvrgava različitim tjelesnim i psihičkim opterećenjima kako bi mijenjao oblik i usavršavao funkcije, prilagođavajući ih tako specifičnostima sportske grane ili discipline.

S pedagoškog stajališta, Prahović (2013) tvrdi kako je sportski trening proces sustavnog i planskog rukovođenja usmjeren unapređivanju i stvaranju odgojno-obrazovnih vrijednosti. Nadalje, u fiziološkom smislu, trening je produžen rad usmjeren odgađanju umora u nekoj aktivnosti. U biološkom smislu, trening je prilagođavanje organizma na vanjske i unutarnje promjene sa ciljem postizanja ravnoteže.

S druge strane, u psihološkom smislu, trening motivira osobu da bude bolja od drugih, dok u sociološkom smislu predstavlja adaptaciju na uvjete života i rada. Drugim riječima, „kako bi ljudsko kretanje bilo efikasno, motoričke sposobnosti imaju veliku ulogu jer sudjeluju u rješavanju motoričkih zadataka i uvjet su za uspješno kretanje, neovisno o tome, jesu li stečene treningom ili bez njega. U motoričke sposobnosti se ubrajaju: snaga, brzina, izdržljivost, koordinacija, fleksibilnost, ravnoteža i preciznost predstavljaju motoričke sposobnosti“ (Prahović, 2013., str. 12). Kroz trening pojedinac može sam sebe upoznati slušajući svoje tijelo i reakcije kako bi mogao usmjeriti trening te u konačnici postigao i zadani cilj. Ciljevi ne smiju biti niti previsoki jer bogu demotivirati, ali ni preniski budući da rezultiraju sporijim napretkom.

Na različite načine čovjek može biti aktivan. U ovoj podcjelini posebna će pažnja biti posvećena funkcionalnom treningu kojim je moguće postići jako dobre rezultate u



smanjenju tjelesne težine te smanjenju opsega topoloških regija. Aktivan način života pridonosi rastu i razvoju svakog pojedinca. Pod pojmom rasta podrazumijevaju se anatomske i fiziološke promjene, dok se razvoj odnosi na psihološka zbivanja, ali i razvoj osjetnih i motoričkih sposobnosti. Ova se dva procesa međusobno dopunjuju i nemoguće ih je strogo odijeliti (Mišigoj-Duraković, 2008).

Prskalo (2004) navodi da svatko u sebi nosi određena antropološka obilježja, a to su organizirani sustavi svih ljudskih osobina, sposobnosti i motoričkih informacija kao i njihove međusobne relacije. Među karakteristikama koje čine antropološki status, nalaze se i morfološke karakteristike u koje se ubrajaju tjelesna težina i opsezi određenih dijelova tijela, npr. prsa, struka, stražnjice, itd.

Bjelica (2010) sportski trening definira kao multidisciplinarnu znanost koja se temelji na mnogo značajnih znanstvenih disciplina. Ističe kako je i sam proces treniranja iznimno složen te zahtijeva suradnju više strana, odnosno suradnju kako struke i tako i pojedinca. Zadatak trenera kompleksan je i zahtjevan upravo zbog toga što mora znati što, kako i koliko trenirati. Prvenstveno je važno definirati cilj, a zatim se trening pravilno raspodjeli i izvodi.

## 1.5. Funkcionalni trening

Postoje različite definicije funkcionalnog treninga. Gambetti (1998) ga opisuje kao višezglobnu aktivnost u više smjerova koja uključuje usporavanje, ubrzavanje i stabilizaciju. U svom radu Santana (2002) daje objašnjenje kao širokog spektra aktivnosti koje poboljšavaju spremnost tijela i u skladu su s ugrađenim sistemom pokreta.

Može se reći kako funkcionalni trening podrazumijeva razvijanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i osobina pojedinca istovremeno, utječući pritom na sastav tijela. Jedan od glavnih principa ovog tipa treninga je treniranje samog pokreta, a ne mišića, a ovakav princip omogućuje značajno poboljšanje performansi u svakodnevnim aktivnostima. Svi elementi potrebni za izvođenje dobrog funkcionalnog treninga mogu se pronaći u našem svakodnevnom kretanju neophodnom za život (Abdulmar, 2019).

Cilj funkcionalnog treninga u rekreaciji je da se pojedinac dobro osjeća, da ga se zaštiti od ozljeda, da stvori pravilne životne navike te da ima odgovarajuću tjelesnu težinu. Vježbe se dijele na opće i specifične. Cilj općih vježbi je povećanje mišićne mase, gustoće kostiju te motoričkih sposobnosti, dok bi specifične bile one u čijim su pokretima i mišićna i zglobna aktivacija slična ciljanoj aktivnosti. Pravi funkcionalni trening je najkompletniji način treniranja jer se radi na svim bitnim značajkama poput snage, kondicije, eksplozivnosti, brzine i izdržljivosti. Može se reći da je iz svih sportova uzeto ono najučinkovitije te složeno u jedan vrlo raznolik koncept, a pritom se vodi računa o gore navedenim elementima. Ovim načinom treninga može se učinkovito utjecati na smanjenje masnih naslaga.



*Slika 2. Funkcionalni trening u sportu*

*Izvor: <https://www.uhrt.hr/seminar-funkcionalni-trening-brzine-i-agilnosti/>*

Ova se vrsta treninga odnosi na integrirane višesmjernne kretnje koje uključuju zglobno ubrzanje, stabilizaciju i usporavanje kako bi se sposobnosti kretanja poboljšala, a glavni mu je cilj omogućiti prijenos snage postignute treningom u jednoj kretnji na izvođenje u drugoj kretnji, što ima itekakav utjecaj na neuromišićni sustav. Isto tako, provodi se sa svrhom. Hinds (2001) navodi kako su kod osoba koje treniraju na ovaj način istančani stereotipi gibanja te da funkcionalni trening predstavlja izvođenje i rezultat ciljanog treninga.

## 1.6. Vrste funkcionalnog treninga

U praksi se funkcionalni trening dijeli na tri vrste. Svaka od njih međusobno se razlikuje u izboru vježbi, intenzitetu treninga i njegovom volumenu. Radi se o funkcionalnom treningu u sportu, u rekreaciji te u rehabilitaciji, a o kojima će biti više rečeno u narednim podcjelinama.

### 1.6.1. Funkcionalni trening u sportu

Ono što je važno istaknuti je kako funkcionalni trening priprema pojedinca na aktivnost te unapređuje njegove interese vezane uz pojedinu vrstu sporta. Kod određenih vrsta sportova funkcionalni trening pomaže utvrditi one bitne pokrete vezane za sport te paralelno daje spoznaje o potrebnim energetske sustavima uz pomoć kojih bi se produktivnost sportaša povećala.



*Slika 3. Funkcionalni trening u rekreaciji*

*Izvor: <https://www.siz-au.com/casopis/primjena-funkcionalnog-treninga-u-rekreaciji>*

Zadatak je trenera osmisliti trening za pojedini sport, a koji uključuje trening mišića identično kao što je u tom sportu, s time da se ne zanemaruju ostali pokreti. Ukoliko je trening uravnotežen, manja je mogućnost i ozljeđivanja sportaša, što znači da su u ovu vrstu funkcionalnog treninga uključeni i drugi mišići.

### *1.6.2. Funkcionalni trening u rekreaciji*

Ova se vrsta treninga lakša je u odnosu na funkcionalni trening u sportu. Može se provoditi individualno, poluindividualno i grupno. Kako bi program treninga tekao ispravno, i ovdje potrebno iskustvo i znanje trenera. Ono što je bitno je upravo trening pokreta koji se koriste u svakodnevnici.



*Slika 4. Funkcionalni trening u rehabilitaciji*

*Izvor: <https://fziobalans.hr/fizikalna-terapija/funkcionalna-rehabilitacija/>*

Kroz vježbe koje imaju slično izvođenje naglasak je na temeljnim obrascima kretanja, koji također moraju biti dobro izbalansirani. Osim toga što se osoba osjeća bolje, ono što se ovom vrstom treninga želi postići je steći pravilne životne navike, razviti funkcionalne i motoričke sposobnosti te imati odgovarajuću tjelesnu težinu.

### *1.6.3. Funkcionalni trening u rehabilitaciji*

Funkcionalni trening u rehabilitaciji provodi se na ozlijeđenim osobama ili sportašima te im je kroz njega omogućen tzv. tretman liječenja. Ovaj pojam ne treba brkati sa fizikalnom terapijom jer za razliku od nje, cilj funkcionalne rehabilitacije je potpuni povratak

aktivnosti, što znači povratak na stanje koje je bilo prije nastale ozlijede. Kako će program teći ovisi o ozljedi, ali i zanimanjem ozlijeđene osobe.

Od velike važnosti za rehabilitaciju je funkcionalna progresija, ali i znanje o izvođenju posebnih vježbi koje mogu biti uključene. Ona predstavlja seriju temeljnih obrasca kretanja specifična za pojedini sport koji su postepeno raspoređeni prema težini pokreta ili vježbe i sportaševim mogućnostima. Ellenbecker i suradnici (2009) navode kako učinkovit program rehabilitacije mora pripremiti svaku osobu na one zahtjeve koji će biti postavljeni na ozlijeđeno područje jednom kada program bude uspješno odrađen.

## 1.7. Prednosti funkcionalnog treninga

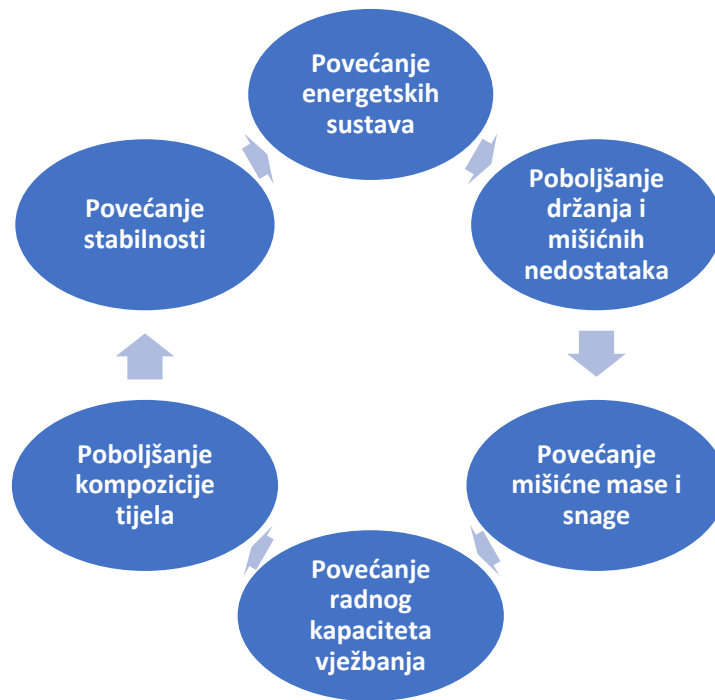
Upravo zbog različitih metoda i načina izvođenja treninga, sve više ljudi preferira funkcionalni trening. Osim toga, mnogi stručnjaci, u odnosu na druge metode, ističu njegove prednosti. Naime, sve ljudske aktivnosti pokreću tri glavna energetska sustava. Učinkovitost bilo koje vježbe itekako može utjecati na promjene unutar tih sustava (Belamarić, 2012).

Radi se, kako tvrdi Sajko (2011), o anaerobno-fosfagenom, anaerobno-glikolitičkom i aerobno-oksidativnom sustavu. Prvi se sastoji od dušične baze, riboze, adenzina i tri fosfatne grupe, a odnosi na osnovni i jedini izvor energije kojeg stanični sustav može neposredno koristiti za svoje energetske potrebe. Drugi sudjeluje u procesu razgradnje glikogena u svrhu obnavljanja, dok treći predstavlja glavni izvor energije u mirovanju i aktivnostima prilikom kojeg se većinom koriste ugljikohidrati i masti.

Funkcionalni trening utječe pozitivno i na poboljšanje kompozicije tijela te mišićne mase i snage. Kompozicija tijela odnosi se na povećanje udjela mišića, u odnosu na udio masti u ukupnoj tjelesnoj kompoziciji. S druge strane, zbog povećanja mišićne mase povećava se i



bazalni metabolizam, pa se povećava i količina energije koja se troši, što rezultira topljenjem masnog tkiva.



*Slika 5. Prednosti funkcionalnog treninga  
Izvor: Samostalna izrada studentice*

Poznato je kako svaki funkcionalni trening sadrži vježbe i pokrete koji utječu na poboljšanje fleksibilnosti, mobilnosti, stabilnosti. Poboljšava držanje i stabilnost kralježnice koje uslijed svakodnevnih aktivnosti mogu rezultirati različitim deformacijama. Isto tako, češće vježbanje razvija i sposobnost intenzivnijih treninga, što za posljedicu ima i bolje rezultate. Budući da je moguće treninge osmisliti na drugačiji način, izbjegava se monotonija i manjak motivacije kod vježbača.

## 1.8. Pokreti i kretanja u funkcionalnom treningu

Funkcionalni trening može se reći kako je to trening sa svrhom! Obuhvaća vježbe koje pojedincu mogu olakšati i poboljšati kvalitetu obavljanja dnevnih aktivnosti, kao što su npr. hodanje, saginjanje, sjedanje, ustajanje, hodanje po stubama, nošenja i podizanje stvari i slično. Prilikom funkcionalnih vježbi, ne treniraju se nužno mišići, već pokreti koji

uključuju kretanje više zglobova u različitim smjerovima. Iz tog se razloga koriste slobodni utezi, a ne klasične fitness sprave čiji je fokus na pojedinom mišiću.

Postoji mnogo vrsta vježbi koje sadržava funkcionalni trening, međutim, najčešće su to kombinacije osnovnih pokreta poput čučnjeva, sklekova i izbačaja. Bitno je reći kako se za osnovu uvijek uzima određena jezgra vježbi, koja je u osnovnoj varijanti izvođenja prikladna za sve razine treninga.

U odnosu na izolirane vježbe, efekt koji se postiže funkcionalnim treningom je značajan jer se jača više mišića istovremeno kao i mozak, a tijelo općenito bolje funkcionira kao cjelina. Prethodno spomenute kretnje koje se odnose na gibanja više zglobova odjednom, iziskuju veći nivo koordinacije, ravnoteže, svijesti o tijelu i snazi. Upravo su zbog navedenog dobar izbor kod stabilizacije kralježnice i ispravljanje lošeg kretanja i držanja općenito. Budući da je ljudski mozak sklon previše koristiti određene mišiće, cilj je ponovno uspostaviti ravnotežu, tako da svaki mišić obavlja svoju funkciju. Novi se pokreti nesvjesno počinju koristiti, stoga i kretanje postaje efikasnije na način da će se manje koristiti zglobovi i kralježnica u cilju njihova očuvanja, a više ojačavati mišići.

## **2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA**

Zbog pojave sve većeg porasta interesa za vježbom, kretanjem i treningom, mnogi su znanstvenici objavili svoje znanstvene radove u kojima je ispitan učinak treninga na

zdravlje i gubitak tjelesne težine. U nastavku bit će predstavljena samo neka od spomenutih istraživanja.

Mišigoj Duraković i suradnici (2018) u svom radu pod nazivom *Tjelesno vježbanje i zdravlje* uvode nove pojmove vezane uz tjelesno vježbanje, sportski trening, sportsku rekreaciju, tjelesnu i zdravstvenu kulturu i kineziologiju. Poseban naglasak navedeni autori stavljaju na utjecaj tjelesne aktivnosti naspram različitih životnih aspekata. U svom članku u kojem je provedeno istraživanje geografske i demografske varijacije u prevalenciji prekomjerne tjelesne težine Tremblay i Willms (2003) navode kako je jedan od najbrže rastućih zdravstvenih problema povezanih s neaktivnošću pretilost. *Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men* govori o tome koliko su blagodati suvremenog života uzpovećanje životnog standarda s druge strane dovele su do novih zdravstvenih problema (Warreni sur., 2010).

S obzirom da je u ovom radu naglasak stavljen na funkcionalni trening ništa manje bitna nije knjiga *Functional Training* u kojoj su opisane značajke funkcionalnog treninga, te su dani primjeri određenih vježbi i programa koji se mogu slijediti kako bi se postigli optimalni rezultati (Santane, 2015). Također, Feito i suradnici (2018), objavili su znanstveni rad pod nazivom *High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness* u kojem su objašnjene glavne značajke funkcionalnog treninga visokog intenziteta (HIFT). Vjeruje se kako upravo ovakav tip treninga aktivira više mišićnih skupina nego tradicionalne vježbe, no ipak, za pouzdanije podatke potrebne su dodatne studije.

Ispitivanje učinka vježbe i prehrane na gubitak kilograma i kvalitetu života u pretilih osoba starijih od 65 godina provedeno je u također u još jednom od istraživanja koje je trajalo godinu dana, a dobiveni rezultati objavljeni su u znanstvenom članku *Weight Loss, Exercise, or Both and Physical Function in Obese Older Adults* (Villareal i suradnici, 2011).

Postoje također istraživanja koja su se bavila temom morfološkog statusa, međutim, ovdje će se navesti samo neka za koje autor smatra da su reprezentativna. Spearman 1927. godine uveo pristup koji se temelji na eksperimentalnim podacima uz upotrebu faktorsko-analitičkih postupaka u proučavanju morfoloških dimenzija tijela. Na temelju dobivenih



rezultata došao je do zaključka kako egzistiraju “tip” faktori, koji se javljaju uz obvezno izolirani generalni antropometrijski faktor. Do sličnih rezultata došli su Rees i Eysenck (1945).

Kosinac (2011) u svom radu u kojem istražuje morfološko-motorički i funkcionalni razvoj, ističe longitudinalnu, transversalnu i cirkularnu dimenzionalnost tijela te potkožno masno tkivo kao četiri latentne antropometrijske dimenzije prema kojima je moguće pouzdano opisati morfološki status odgovoran za dinamiku rasta, razvoja i karakteristike građe tijela.

### **3. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je definirati funkcionalni trening te utvrditi kako i u kojoj mjeri isti utječe na promatrane morfološke karakteristike žena koje su sudjelovale u istraživanju. Funkcionalni trening provodio se tri puta tjedno tijekom osam tjedana, a uključivao je dinamičko zagrijavanje svih mišićnih skupina u trajanju od 10 minuta, vježbe jačanja trupa, trening snage te vježbe istezanja.

Nadalje, specifični ciljevi koji proizlaze iz glavnog postavljenog cilja jesu utvrditi utjecaj funkcionalnog treninga na promjene u opsezima kritičnih regija ispitanica te sastavu njihova tijela.

## **4. HIPOTEZE**

U skladu sa postavljenim ciljevima ovoga rada postavljene su slijedeće hipoteze:

**H<sub>1</sub>** Prilikom provođenja osmotjednog funkcionalnog treninga postoje razlike u promjenama opsega kritičnih regija ispitanica.

**H<sub>2</sub>** Prilikom provođenja funkcionalnog treninga nema značajnih razlika u promjenama u sastavu tijela ispitanica.

## 5. METODE RADA

Metode obrade podataka uključivale su utvrđivanje metrijskih značajki korištenih antropometrijskih mjera opsega ruku, bokova, struka i natkoljenice na uzorku osam žena od 25 do 50 godina. Za zavisne uzorke korišten je t-test kako bi se izvršila analiza promjena promatranih varijabli od inicijalnog do finalnog mjerenja. Također, spomenuti statistički postupak primjenjivani su kod svake pojedine ispitanice.

### 5.1. Uzorak ispitanika

Za potrebe ovog rada odabrani uzorak čine žene s područja Imotskog. Istraživanje je provedeno je na uzorku od 8 ispitanica, članica lokalnog fitnes kluba Studio 21, a koje su sudjelovale u programu funkcionalnog treninga. Treninzi su se provodili tri puta tjedno, dok program je bio isti za svaku ispitanicu.

### 5.2. Uzorak varijabli

Morfološka antropometrija obuhvaća mjerenje ljudskog tijela, obradu i proučavanje dobivenih mjera usvrhu proučavanja varijabilnosti građe, sastava tijela, motoričkih i funkcionalnih karakteristika i njihove povezanosti s tjelovježbom i sportom (Mišigoj-Duraković, 2008). Spomenuta morfološka obilježja definiraju se kao latentne dimenzije dobivene matematičko-statističkim postupcima, a uređene su internacionalnim biološkim programom (IBM). Uz to su odgovorna su za dinamiku rasta i razvoja koje karakterizira povećanje tjelesne visine i mase tijela, promjena građe, proporcija, sastava tijela i različitih sustava.

Kroz sustavno provođenje antropometrijskih mjerenja na odgovarajućim uzorcima ispitanika, „moguće je prikupiti podaci tjelesnih dimenzija. Ono što je najbitnije kod primjene rezultata antropometrijskih mjerenja je procjena tjelesne mase s obzirom na nekoliko tjelesnih dimenzija“ (Doležal i Hrženjak, 2019: 358).



*Slika 6. Analizator i ručke vage Tanita BC-601*

*Izvor: <http://www.dearskin.me/2014/03/kako-izmjeriti-postotak-masti-u-tijelu/>*

U muškom, ali i ženskom tijelu, prema Gajić (1970), masno tkivo je najčešće različito raspodijeljeno, što može biti dakako i genetski, međutim, s vremenom je čovjek sklon

debljanju. Tako je konkretno za žene karakteristično nakupljanje masnog tkiva u području bokova i bedara ili području prsa i struka.

Uzorak varijabli sastojao se od nekoliko testova uz pomoć kojih je izvršena analiza antropometrijskog statusa ispitanica. Za potrebe ovog istraživanja korištene su sljedeće antropometrijske varijable prilikom procjene:

- opseg prsa
- opseg struka
- opseg bokova
- opseg ruke
- opseg natkoljenice

Mjerenjem opsega pojedinih dijelova tijela dolazi se do važnihbrojki koje ukazuju na to koji dijelovi tijela rastu, koje mišićne skupine reagiraju, a koje se još trebaju trenirati. Prilikom mjerenja opsega tijela važno je biti dosljedan te svaki put uzimati mjere na jednak način u svrhu točnog pregleda napretka za svaki dio tijela.

Osim spomenutih varijabli, kod ispitanica koje su sudjelovale u ovom istraživanju promatrane također težina, indeks tjelesne mase, postotak kostiju i mišića te postotak masti i vode u tijelu. Preciznije rečeno, sastav tijela ispitanica procjenjivao se kroz mjerenja:

- tjelesne težine
- indeksa tjelesne mase
- udjela masnog tkiva u tijelu
- udjela vode u tijelu
- udjela mišićne mase
- udjela mase kostiju.

Prethodno spomenuti parametri vrlo su bitni kako bi se imao uvid u ukupnu dinamiku promjena u ljudskom tijelu, stoga je od velike važnosti reći po nešto o svakom od njih. Masa tijela odnosno tjelesna težina ispitanica izmjerena je specijalnom digitalnom vagom Tanita BC-601 (Slika 7). Prije početka mjerenja ispitanice su bile samo u donjem rublju, bez obuće. Izmjerena vrijednost bilježila se na vagi gdje je ujedno ostala i pohranjena.

Na istoimenoj vagi, utvrđivao se sastav tijela ispitanica, na način da nakon što stanu na vagu, prime elektrode u svaku ruku, pri čemu moraju mirovati. Ovom je metodom određen udio masnog tkiva, koštanog i mišićnog tkiva, vode te razina visceralnog masnog tkiva ispitanica.

Indeks tjelesne mase je najčešće korištena metoda mjerenja i identificiranja prekomjerne tjelesne mase i pretilosti. Može se definirati kao tjelesna masa pojedinca u kilogramima podijeljena s kvadratom tjelesne visine u metrima. Ovaj je alat identičan za sve odrasle osobe oba spola, a iznosi od 18,5 do 24,9 kg/m<sup>2</sup> prema klasifikaciji Svjetske zdravstvene organizacije za europsko stanovništvo.

Za ispravan rad mišića neophodni su proteini. Budući da su unutarne ljudske rezerve bjelančevina oskudne, nadomještaju se iz hrane te vlastitog mišićnog tkiva. Mišići teže više od masti, što se odnosi na razliku u gustoći tkiva. U odnosu na masti, mišićno tkivo je gušće i teži više po jedinici volumena. Mišići zauzimaju manje mjesta u tijelu u odnosu na mast.

U pravilu se većina ljudi vodi veličinom kožnih nabora ili normama indeksa tjelesne mase, kako bi odredili postotak masnog tkiva u tijelu. Međutim, postoji količina masnog tkiva u tijelu koja je svakom čovjeku potrebna kako bi normalno funkcionirao. Važno je skrenuti pozornost na tjelesnu masnoću koja se nalazi na unutarnjim organima. Njezin višak dodatno može opteretiti bubrege, jetru te povećati mogućnost obolijevanja od bolesti kardiovaskularnog sustava ili dijabetesa, karcinoma i demencije. Visceralna masnoća je zapravo endokrini organ

koji izlučuje hormone i mnogo drugih spojeva povezanih s bolestima. Predstavlja opasnu vrstu masnoće koja se nakuplja u abdomenu, ispod mišića, te oko organa u trbušnoj šupljini.

Nadalje, o dobi, spolu, razini hormona i hidrataciji ovisi koliko se vode nalazi u tijelu. Indikativne vrijednosti vode u ljudskom tijelu su 55 do 60%. Međutim, standardi za muškarce i žene su malo drugačiji. Većina žena ima od 45 do 60 % vode u tijelu, a muškarci 50 do 65 %. Ukoliko je zabilježeno previše izvanstanične vode, navedeno može ukazivati na probleme sa srcem, jetrom, neuhranjenost ili bolestima bubrega.

Kada se govori o sastavu tijela u obzir se uzima i koštana masa. Kostiju su najsnažnije u dvadesetim i tridesetim godinama života, iako se postotak udjela koštane mase mijenja s godinama. Njezin prosječni udio u ukupnoj tjelesnoj težini kod žena iznosi 2,5 i 4%. Osim na snagu i težinu koštano tkivo od velike je važnosti i za razinu kalcija koji ukoliko izostane, može rezultirati nedostatkom koštane mase. Niska koštana masa povećava rizik od prijeloma, dok veća gustoća kostiju smanjuje rizik od osteoporoze.

### 5.3. Mjerni instrumenti

Vaganje je popularna metoda praćenja napretka, međutim, ono samo ne može se smatrati i najpreciznijim indikatorom cjelokupnog napretka. Kako bi se određeni napredak evidentirao, najbolje je uzeti nekoliko mjera. Idealno vrijeme za mjerenje je upravo prije početka trenažnog ciklusa. Na taj će način promjenena određenim regijama tijela biti evidentnije, što naravno potiče i motivaciju.



Govoreći o mjerenjima morfoloških karakteristika ispitanica, treba naglasiti kako je ono obavljeno u skladu sa naputcima struke. Mjerni instrumenti korišteni u svrhu ovog istraživanja su vaga Tanita BC-601 i centimetarska vrpca.



*Slika 7. Tanita BC-601*

*Izvor: <https://www.prirucnici.hr/tanita/bc-418/priru%C4%8Dnik>*

Vaga Tanita BC-601 omogućuje medicinski precizno analiziranje tijela. Rezultati pružaju uvid u detaljne informacije o sastavu tijela. Prikazani su na velikom LCD zaslonu u boji. Svi podaci se automatski spremaju na SD karticu.



*Slika 8. Centimetarska vrpca*

<https://hr.atomiyme.com/centimetarska-vrpca-je-vjerni-pomocnik-krojaca-lijecnika-i-obicne-kucne-ljubimce/>

Ova je vaga na temelju najnovije tehnologije i razvoja mjerenja analize sastava tjelesne mase, razvila novu generaciju proizvoda. Njezini analizatori omogućuju precizna mjerenja. Vaga Tanita BC-601 vam može pojedinačno analizirati: težinu, udio tjelesne masti, omjer vode u tijelu, mišićnu masu, težinu kosti, indeks tjelesne mase, prikaz dnevne energetske potrebe u kalorijama, količinu masti u predjelu trbuha te procjenu starosti metabolizma.

Što se tiče samog proces mjerenja, ispitanice su stajale na površinu analizatora, nakon čega su povukle ručke smještene na prednjem dijelu analizatora. Kroz tijelo tada analizator šalje blagi električni tok kroz svih 8 elektroda. Na temelju pouzdanih patentiranih formula, vaga izračunava sastav tjelesne mase svake pojedine ispitanice.

Dakle za mjerenje obujma, potreban je fleksibilan metar koji se može omotati oko tijela. Takav metar možete naći u krojačkim radnjama, trgovinama odjeće ili sportske opreme. Prilikom mjerenja opsega ispitanica, centimetarskom vrpcom izmjereni su opsezi prsa, struka, bokova, nadlaktice i natkoljenice. Centimetarska vrpca je dugačka 150 cm ili 200 cm. Točnost mjerenja iznosi 0,1 cm (Milić, 2014).



*Slika 9. Mjerenje opsega prsa*

*Izvor: <https://bs.hobbygaiety.com/10799909-how-to-take-measurements-correctly>*

Opseg prsa vrpcom se mjerio s prednje strane kao što je prikazano na slici 8. Stojeći u uspravnom položaju ruke ispitanica su bile opuštene i ispružene, dok se centimetarska vrpca namješta na spomenutu visinu.

Meko masno tkivo se najčešće i nalazi na području struka. Budući da je mekše, može se lakše uhvatiti prstima. Redovitim treningom i kretanjem ovaj tip masnog tkiva se najčešće brzo uklanja. Kada je u pitanju mjerenje opsega struka, ispitanice moraju biti u stojećem položaju, dok su ruke opušteno. Centimetarska vrpca se postavlja u visinu pupka vodoravno.



*Slika 10. Mjerenje opsega struka*

*Izvor: <https://bs.hobbygaiety.com/10799909-how-to-take-measurements-correctly>*

Ruke su također opušteno niz tijelo prilikom mjerenja opsega, s time da se vrpca postavlja vodoravno na njezin najširi dio. Upravo se opseg struka smatra dobrim pokazateljem visceralne masti uslijed koje može doći do povećanog rizika od dijabetesa tipa 2, hipertenzije i dislipidemije (Matsuzawa, 2014).

Kod postupka mjerenja opsega nadlaktice ispitanice moraju stajati uspravno, dok su im ruke opuštene i opružene. Vrpca se postavlja na najširi dio lijeve nadlaktice.



*Slika 11. Mjerenje opsega nadlaktice*

*Izvor: <https://bs.hobbygaiety.com/10799909-how-to-take-measurements-correctly>*

Kod mjerenja opsega bokova, centimetarska se vrpca stavlja 20 do 25 cm ispod struka odnosno preko njihovog najšireg dijela kao što je prikazano na slici 11. dakle, vrpca treba okrenuti vodoravno na visinu prednje gornje zdjelične kosti.



*Slika 12. Mjerenje opsega bokova*

*Izvor: <https://bs.hobbygaiety.com/10799909-how-to-take-measurements-correctly>*

Slabi mišići natkoljenice mogu povećati opterećenje na različitim dijelovima, stoga su vožnja biciklom, čučnjevi i vježbe s otporom idealne za ovu skupinu mišića. Unutarnja strana natkoljenice stvara najčešće problema upravo zato što se na tom mjestu nakupljaju masne naslage. Iz tog razloga, teže ju je i oblikovati. Međutim, navedeno je moguće postići ciljanim jednostavnim i efikasnim vježbama poput čučnja sa širim raskorakom od klasičnog.



*Slika 13. Mjerenje opsega natkoljenice*

*Izvor: <https://bs.hobbygaiety.com/10799909-how-to-take-measurements-correctly>*

Opseg natkoljenice mjeri se centimetarskom vrpcom ispod glutealne brazde na najširem dijelu. Dok ispitanice stoje uspravno, težina tijela mora biti ravnomjerno raspoređena na obje noge, stopala blago razmaknuta.

#### 5.4. Opis eksperimentalnog postupka

Istraživanje se provodilo u nekoliko faza. Najprije su slučajnim odabirom izabrane ispitanice čiji su opsezi i tjelesna težina izmjereni prije početka ciklusa treninga. Centimetarskom vrpcom izmjereni su opsezi struka, prsa, bokova, natkoljenice i ruku, dok je uz pomoć vage Tanita BC-

601 dobivena tjelesna težina ispitanica, udio masti i mišića, težina kostiju, indeks tjelesne mase te količina visceralne masti i vode u tijelu (Tablica 1).

*Tablica 1. Inicijalno mjerenje morfoloških varijabli ispitanica*

<b>varijable / ispitanice</b>	<b>I 1</b>	<b>I 2</b>	<b>I 3</b>	<b>I 4</b>	<b>I 5</b>	<b>I 6</b>	<b>I 7</b>	<b>I 8</b>
<b>opseg prsa</b>	100	97,5	95,5	107	87	114	96	90
<b>opseg struka</b>	89	84	93	105	84	105	83,5	81
<b>opseg bokova</b>	102	100	105,5	115,5	98	115	106	93
<b>natkoljenica</b>	61,5	59	63	72	57	70,5	64,5	57,5
<b>opseg ruke</b>	29,5	28,5	30	33,5	27,5	33	29,5	24
<b>tjelesna težina</b>	74,4	69,3	76,6	96,8	62,1	91,9	75,2	61,7
<b>% masti</b>	28	45,2	27,7	41,3	32,2	40,2	35,1	28,9
<b>% mišića</b>	50,8	45,2	48,5	54,1	40	52,1	46,4	41,6
<b>težina kostiju</b>	2.7	2.7	2,6	2.9	2.1	2.8	2,5	2,2
<b>BMI</b>	26.1	26,7	23,3	33.1	21.5	32,9	27,3	23,2
<b>H2O</b>	53,7	51,6	53,5	44.1	50.1	45,2	48,6	52,6
<b>Visceralna</b>	6	6	4	9	3	7	4	3

*Izvor: Samostalna izrada studentice*

Ispitanice su provodile funkcionalni trening u trajanju od osam tjedana. Treninzi koje su ispitanice imale bili su tri puta tjedno, a sastojali od četiri faze vježbi. Prva se sastojala od dinamičkog zagrijavanja svih mišićnih skupina u trajanju od 10-ak minuta. Druga je uključivala vježbe jačanja trupa, nakon čega je uslijedio trening snage, po tri serije s deset ponavljanja. Posljednja faza vježbi odnosila se na vježbe istezanja.

U svrhu ovog istraživanja, prilikom odabira vježbi koje su ispitanice izvodile cilj je bio obuhvatiti one kritične mišićne regije u žena. Po završetku osmotjednog mikrociklusa, izmjereni su ponovno svi prethodno spomenuti parametri koji se nalaze u tablici 2.

*Tablica 2. Finalno mjerenje morfoloških varijabli ispitanica*

<b>varijable / ispitanice</b>	<b>I 1</b>	<b>I 2</b>	<b>I 3</b>	<b>I 4</b>	<b>I 5</b>	<b>I 6</b>	<b>I 7</b>	<b>I 8</b>
<b>opseg prsa</b>	95	97	90,5	103	84,5	109,5	87,5	86
<b>opseg struka</b>	81	81	79,9	98,5	79,5	89	77,5	73,5
<b>opseg bokova</b>	93	96	92,5	113	97	108	96	90,5
<b>natkoljenica</b>	62	56	55,5	67,5	55,5	68,5	59	56
<b>opseg ruke</b>	28	26	26,5	30,5	26	30,2	27	24
<b>tjelesna težina</b>	69,2	67,6	69,2	93	60,9	86,4	69	60
<b>% masti</b>	30,9	29,8	22,7	38,2	31,4	39	30,1	28,9



<b>% mišića</b>	45,4	44	50,8	54,6	39,7	50	45,8	40,5
<b>težina kostiju</b>	2,4	2,4	2,7	2,9	2,1	2,7	2,5	2,2
<b>BMI</b>	24,2	25	23,1	31,8	21,1	31,3	24,4	22,6
<b>H2O</b>	50,7	50,1	56,8	46,3	50,7	46	52,1	52,4
<b>Visceralna</b>	6	7	3	8	2	6	3	3

*Izvor: Samostalna izrada studentice*

## 5.5. Metode obrade podataka

Podaci su prikupljeni na uzorku od ukupno osam ispitanica. Rezultati su prikazani tabelarno i grafički. Prilikom obrade podataka koja je napravljena statističkim alatom IBM SPSS Statistics, korišteni su deskriptivni parametri, srednja vrijednost, standardna devijacija te minimum i maksimum promatranih varijabli. Za testiranje razlika inicijalnih i finalnih mjerenja korišten je t-test za zavisne uzorke. Kao razina značajnosti korištena je vrijednost od 5% ( $p < 0,05$ ).

## 6. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom poglavlju bit će interpretirani rezultati statističkih obrada kako bi se mogli donijeti što precizniji zaključci o utjecaju osmotjednog treninga na morfološke karakteristike i sastav tijela ispitanica.

U Tablici 3 prikazani su deskriptivni parametri inicijalnog mjerenja promatranih karakteristika. Prosječan opseg prsa svih ispitanica iznosio je 98,38 cm (SD=8,745), opseg struka 90,56 (SD=9,656), opseg bokova 104,38 cm (SD=7,886), natkoljenice 63,13 cm (SD=5,655) te opseg ruke 29,44 cm (SD=3,017). Prosječna tjelesna težina svih ispitanica iznosila je 76 kg (SD=12,714), postotak masti 34,83% (SD=6,739), postotak mišića 47,34% (SD=4,985) te težina kostiju 2,56 kg (SD=0,283). Prosječan BMI u inicijalnom mjerenju iznosio je 26,76 (SD=4,325), H<sub>2</sub>O 49,93 % (SD=3,685) te visceralna masnoća 5,25 % (SD=2,121).

*Tablica 3. Deskriptivni parametri inicijalnog mjerenja promatranih karakteristika*

	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
opseg prsa (I)	8	98.38	8.745	87.0	114.0
opseg struka (I)	8	90.56	9.656	81.0	105.0
opseg bokova (I)	8	104.38	7.886	93.0	115.5
natkoljenica (I)	8	63.13	5.655	57.0	72.0
opseg ruke (I)	8	29.44	3.017	24.0	33.5
tjelesna težina (I)	8	76.00	12.714	61.7	96.8
% masti (I)	8	34.83	6.739	27.7	45.2

% mišića (I)	8	47.34	4.985	40.0	54.1
težina kostiju (I)	8	2.56	2.83	2.1	2.9
BMI (I)	8	26.76	4.325	21.5	33.1
H2O (I)	8	49.93	3.685	44.1	53.7
Visceralna (I)	8	5.25	2.121	3.0	9.0

\* Legenda: M= aritmetička sredina, Sd= standardna devijacija, Min= minimalni rezultat, Max= maksimalni rezultat

*Izvor: Samostalni izračun studentice*

U Tablici 4 prikazani su deskriptivni parametri finalnog mjerenja promatranih karakteristika. Prosječan opseg prsa svih ispitanica iznosio je 94,13 cm (SD=8,782), opseg struka 82,49 (SD=7,787), opseg bokova 98,25 cm (SD=7,973), natkoljenice 60,0 cm (SD=5,425) te opseg ruke 27,28 cm (SD=2,208). Prosječna tjelesna težina svih ispitanica iznosila je 71,91 kg (SD=11,708), postotak masti 31,38% (SD=5,216), postotak mišića 46,35% (SD=5,160) te težina kostiju 2,49 kg (SD=0,270). Prosječan BMI u finalnom mjerenju je iznosio 25,44 (SD=3,964), H2O 50,64 % (SD=3,461) te visceralna masnoća 4,75 % (SD=2,252).

*Tablica 4. Deskriptivni parametri finalnog mjerenja promatranih karakteristika*

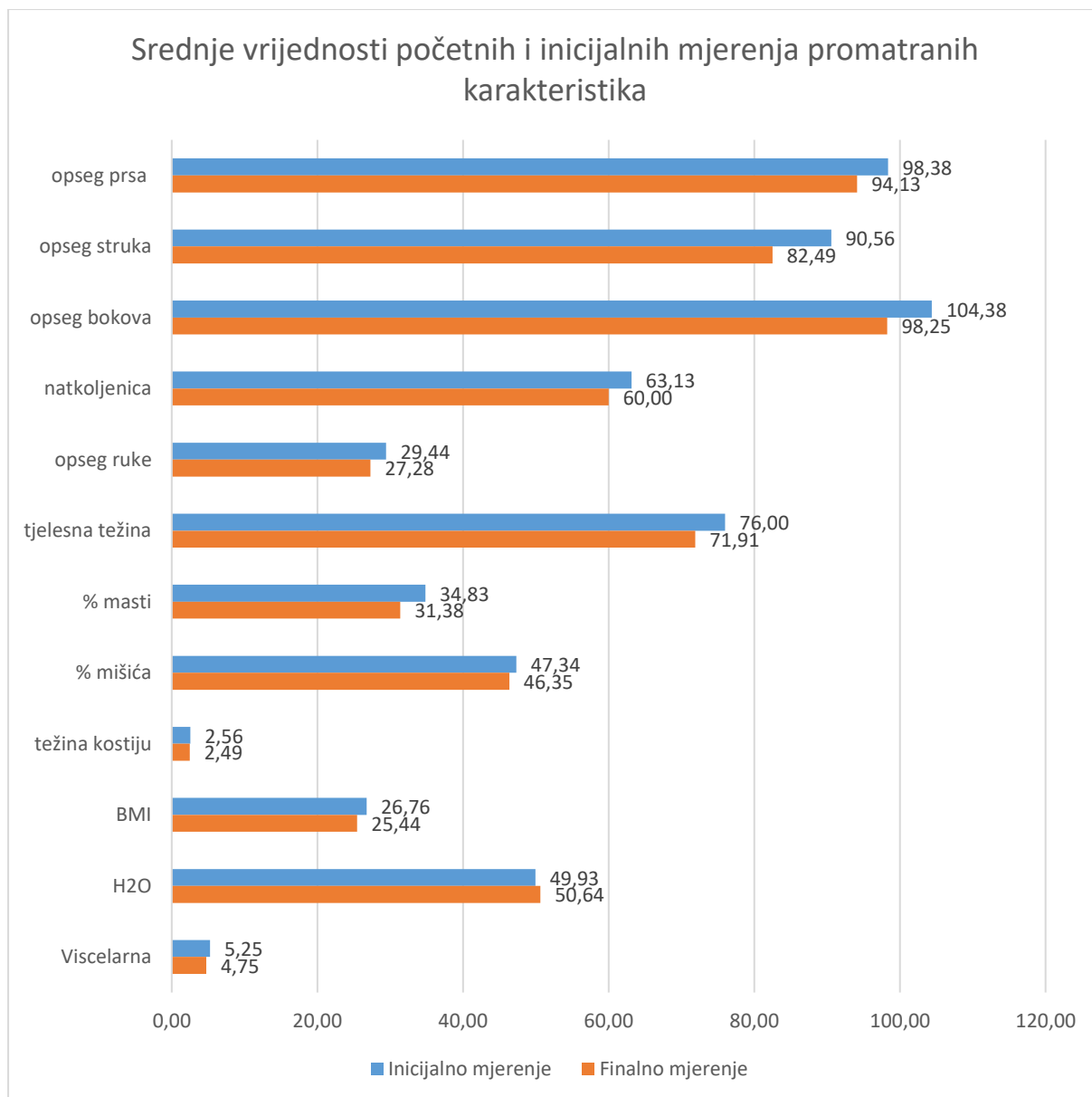
	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
opseg prsa (F)	8	94.13	8.782	84.5	109.5
opseg struka (F)	8	82.49	7.787	73.5	98.5
opseg bokova (F)	8	98.25	7.973	90.5	113.0
natkoljenica (F)	8	60.00	5.425	55.5	68.5
opseg ruke (F)	8	27.28	2.208	24.0	30.5

tjelesna težina (F)	8	71.91	11.708	60.0	93.0
% masti (F)	8	31.38	5.216	22.7	39.0
% mišića (F)	8	46.35	5.160	39.7	54.6
težina kostiju (F)	8	2.49	.270	2.1	2.9
BMI (F)	8	25.44	3.964	21.1	31.8
H2O (F)	8	50.64	3.461	46.0	56.8
Visceralna (F)	8	4.75	2.252	2.0	8.0

\* Legenda: M= aritmetička sredina, Sd= standardna devijacija, Min= minimalni rezultat, Max= maksimalni rezultat

*Izvor: Samostalni izračun studentice*

Grafikonom 3 prikazane su srednje vrijednosti početnih i inicijalnih mjerenja promatranih karakteristika svih ispitanica. Uočava se pad vrijednosti gotovo svih promatranih karakteristika, prosječnog opsega prsa, struka, bokova, natkoljenice, opsega ruke kao i prosječne tjelesne težine, postotka masti i mišića te težine kostiju u finalnom u odnosu na inicijalno mjerenje. Nadalje, uočava se i pad prosječnog BMI te visceralne masnoće dok je primjetan porast H2O u finalnom u odnosu na inicijalno mjerenje.



*Grafikon 3. Srednje vrijednosti početnih i inicijalnih mjerenja promatranih karakteristika*

*Izvor: Samostalna izrada studentice*

U Tablici 5 prikazana je usporedba inicijalnih i finalnih rezultata mjerenih karakteristika. Ispitanice su nakon finalnog mjerenja u prosjeku imale 4,25 cm manji opseg prsa, 8,08 cm manji opseg struka, 6,13 cm manji opseg bokova, 3,13 cm manji opseg natkoljenice, 2,16 cm manji opseg ruke, 4,09 kg nižu tjelesnu težinu te za 1,33 niži BMI u odnosu na inicijalno

mjerenje. T-testom za zavisne uzorke utvrđeno je da su sve navedene prosječne razlike mjerenih karakteristika statistički značajne ( $p < 0,05$ ).

Tablica 5. Usporedba inicijalnih i finalnih rezultata mjerenih karakteristika

		Paired Differences					t	df	p*
		M	SD	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Lower	Upper		
Pair 1	opseg prsa (I – F)	4.25	2.284	.8073	2.3410	6.1590	5.264	7	<b>.001</b>
Pair 2	opseg struka (I – F)	8.08	4.371	1.5452	4.4211	11.7289	5.226	7	<b>.001</b>
Pair 3	opseg bokova (I – F)	6.13	4.282	1.5141	2.5448	9.7052	4.045	7	<b>.005</b>
Pair 4	natkoljenica (I – F)	3.13	2.574	.9100	.9732	5.2768	3.434	7	<b>.011</b>
Pair 5	opseg ruke (I – F)	2.16	1.114	.3937	1.2316	3.0934	5.493	7	<b>.001</b>
Pair 6	tjelesna težina (I – F)	4.09	2.345	.8290	2.1271	6.0479	4.930	7	<b>.002</b>
Pair 7	% masti (I – F)	3.45	5.504	1.9459	-1.1513	8.0513	1.773	7	.120
Pair 8	% mišića (I – F)	.99	2.217	.7839	-.8660	2.8410	1.260	7	.248
Pair 9	težina kostiju (I – F)	.08	.149	.0526	-.0494	.1994	1.426	7	.197
Pair 10	BMI (I – F)	1.33	.900	.3183	.5722	2.0778	4.162	7	<b>.004</b>
Pair 11	H2O (I – F)	-.71	2.274	.8041	-2.6139	1.1889	-.886	7	.405
Pair 12	Visceralna (I – F)	.50	.756	.2673	-.1320	1.1320	1.871	7	.104

\*. t-test za zavisne uzorke

Izvor: Samostalni izračun studentice

Nadalje, utvrđeno je i da su ispitanice nakon finalnog mjerenja u prosjeku imale 3,45% manji postotak masti, 0,99% manji postotak mišića, 0,08 kg manju težinu kostiju te za 0,50 % manju visceralnu masnoću dok je količina vode u tijelu u finalnom mjerenju za 0,71 % veća u odnosu na inicijalno mjerenje. Ipak, t-testom za zavisne uzorke utvrđeno je da navedene prosječne razlike nisu statistički značajne ( $p > 0,05$ ).

Govoreći općenito, može se reći kako rezultati potvrđuju sve hipoteze provedenog istraživanja. Drugim riječima, provodeći program funkcionalnog treninga nakon finalnog mjerenja opsega promatranih varijabli, utvrđena je statistički značajna razlika, dok se s druge strane to ne može ustvrditi za sastav tijela ispitanica, čiji rezultati nisu pokazali statistički značajne razlike.

## 7. ZAKLJUČAK

Na kraju se može zaključiti kako je funkcionalni trening vrlo prihvatljiv sustav vježbanja upravo iz razloga što ga s lakoćom mogu primjenjivati osobe sve životne dobi. S druge strane bitno poboljšava kvalitetu života budući da mu glavni cilj nije trening samog mišića, već upravo pokreta. Ovakva vrsta treninga povoljno utječe na rad kardiovaskularnog i dišnog sustava i razvoj mišićno-koštanog sustava. Također, održava mišiće u dobroj formi, razvija izdržljivost, povećava snagu, olakšava snalaženje u svakodnevnim aktivnostima, potiče mršavljenje, sagorijevanje masti te poboljšanje figure. Kako je suvremeni način života postao sve ubrzaniji, jasno je kako je funkcionalni trening itekako potreban svakom pojedincu zbog njegovih ključnih elemenata koji su direktno povezani sa svakodnevnim obrascima kretanja.

U ovom istraživanju odabrani uzorak činile su članica lokalnog fitnes kluba Studio 21, s područja Imotskog u dobi od 25 do 50 godina. Ispitanice su sudjelovale u osmotjednom programu funkcionalnog treninga koji se provodio tri puta tjedno. Podaci su prikupljeni antropometrijskim mjerama opsega ruku, bokova, struka i natkoljenice te analizom sastava tijela ispitanica. Prilikom analize i utvrđivanja razlika između početnog i završnog mjerenja, korišten je t-test kako bi se izvršila analiza promjena promatranih varijabli. Uz navedeno, korišteni su deskriptivni parametri, srednja vrijednost, standardna devijacija te minimum i maksimum promatranih varijabli.

Sumirajući dobivene rezultate istraživanja jasno je kako su prosječna razlika nakon finalnog mjerenja mjerenih karakteristika, statistički značajne ukoliko se u obzir uzme to da su ispitanice u prosjeku imale 4,25 cm manji opseg prsa, 8,08 cm manji opseg struka, 6,13 cm manji opseg bokova, 3,13 cm manji opseg natkoljenice, 2,16 cm manji opseg ruke, 4,09 kg nižu tjelesnu težinu te za 1,33 niži BMI u odnosu na inicijalno mjerenje.



Isto tako, evidentno je kako su ispitanice nakon finalnog mjerenja u prosjeku imale 3,45% manji postotak masti, 0,99% manji postotak mišića, 0,08 kg manju težinu kostiju te za 0,50 % manju visceralnu masnoću dok je količina vode u tijelu u finalnom mjerenju za 0,71 % veća u odnosu na inicijalno mjerenje. Dakle, na sastav tijela ispitanica nakon osmotjednog funkcionalnog treninga t-testom za zavisne uzorke utvrđeno je da navedene prosječne razlike nisu statistički značajne. Međutim, zabilježeno je vizualno zadovoljstvo vezano za promjene u opsezima, iako statistički gledano, promjene nisu zamjetne vjerojatno zbog nehomogene grupe te manjeg broja ispitanica.

## 8. LITERATURA

### Knjige

1. Ellenbecker, T., De Carlo M., DeRosa C. (2009) Effective functional progression in sport rehabilitation. Human Kinetics. Champaign IL.
2. Gajić, B. (1970). Odnos tela i odela, Savez inženjera i tehničara tekstilaca SR Beograd.
3. Kosinac, Z. (2011). Morfološko – motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine. Split: Savez školskih športskih društava.
4. Mataja, Ž. (1986). Uvod u sportski trening. Zagreb: NZMH.
5. Marjanovič Umek, L., Zupančič, M. (2004). Razvojna psihologija. Ljubljana: Znanstveno-raziskovalni inštitut Filozofske fakultete.
6. Mišigoj Duraković, M. (2018). Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb: Znanje d.o.o.
7. Puntarić D., Stašević I., Ropac D. i sur. (2017). Javno zdravstvo. Zagreb: Medicinska naklada.
8. Sekulić, D., Rausavljević, N., Zenić, N. (2009). Vježbanje u fitness centru. Split: Kineziološki fakultet.

### Znanstveni članci

1. Babić, Z. (2018). Tjelesna aktivnost u borbi protiv pretilosti. *Medicus*, 27 (1), 87-94. <https://hrcak.srce.hr/file/293626>, [17. svibnja 2022.].
2. Bartoš, A. (2015). Zdravlje i tjelesna aktivnost civilizacijska potreba modernog čovjeka. *Mediji, kultura i odnosi s javnostima*, 6 (1), 68-78. <https://hrcak.srce.hr/file/206710>, [8. lipnja 2022.].
3. Berger, B.G. (1996). Psychological Benefits of an Active Lifestyle. What We Know and What We Need To Know. *American Academy of Kinesiology and Physical Education*, 48 (3), 330-353.

- <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00336297.1996.10484201>, [17. lipnja 2022.].
4. Bungić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski športsko medicinski vjesnik*, 24 (2), 65-75. <https://hrcak.srce.hr/file/73771>, [17. lipnja 2022.].
  5. Doležal, K i Hrženjak R. (2019). Antropometrijske izmjere u procjeni zdravlja. *Sigurnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini*, 61 (4) str. 357 – 364. <https://hrcak.srce.hr/file/335730>, [17. lipnja 2022.].
  6. Eysenck, H. J., & Rees, W. L. (1945). States of heightened suggestibility: narcosis. *Journal of Mental Science*, 91, 301–310. <https://doi.org/10.1192/bjp.91.384.301>, [21. lipnja 2022.].
  7. Feito, Y., Heinrich, K.M., Butcher, S.J., Poston, W.S. (2018). High-Intensity Functional Training (HIIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports*, 6 (3), 1-76. - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6162410/>, [2. lipnja 2022.].
  8. Jakicic, J.M. (2002). The Role of Physical Activity in Prevention and Treatment of Body Weight Gain in Adults. 132 (12), 3826-3829. <https://academic.oup.com/jn/article/132/12/3826S/4712105?login=false>, [2. lipnja 2022.].
  9. Koezuka, N., Koo, M., Allison, K.R., Adlaf, E.M., Dwyer, J.J., Faulkner, G., et al. (2006). The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: results from the Canadian Community Health Survey. *Journal of Adolescent Health*, 39 (4), 515-522. [https://www.jahonline.org/article/S1054-139X\(06\)00059-0/fulltext](https://www.jahonline.org/article/S1054-139X(06)00059-0/fulltext), [24. lipnja 2022.].
  10. Maslarda, D., Uršulin- Trstenjak, N., Bressan, L. (2020). Poremećaj u prehrani – pretilost: prehrambene navike, tjelesna aktivnosti i samoprocjena BMI u Hrvatskoj *Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti*, 6 (1), 83-90. <https://hrcak.srce.hr/file/341689>, [24. lipnja 2022.].

11. Matsuzawa, Y. (2014) Obesity and metabolic syndrome: the contribution of visceral fat and adiponectin. *Diabetes Management* 4, 391-401. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jat/18/8/18\\_7922/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jat/18/8/18_7922/_pdf), [24. lipnja 2022.].
12. Miles, L. (2007). Physical Activity and Health. *Nutrition Scientist*, 32 (4) 314 – 363. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-3010.2007.00668.x>, [21. lipnja 2022.].
13. Münzberg H., Björnholm M., Bates HS., Myers Jr M.G. (2005). Leptin receptor action and mechanisms of leptin resistance. *Celular and Molecular Life Sciences*, 62 (6), 642-52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15770417>, [21. lipnja 2022.].
14. Radovanović, D. (2017). Efektivnost treninga snage kod dece i adolescenata sa prekomernom telesnom masom ili gojaznošću. *Preventivna pedijatrija*, 3 (1-2), 9-12. <http://casopis.preventivnapedijatrija.rs/images/broj-3/pdf/Efektivnost-treninga-snage-kod-dece.pdf>, [21. lipnja 2022.].
15. Spearman, C. (1927). Material versus Abstract Factors in Correlation. *British Journal of Psychology*. 17 (4), 1-332. <https://www.proquest.com/openview/d7c921dc5c1d66e01b8c69d3f0552bd8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1818401>, [21. lipnja 2022.].
16. Villareal, D.T., Chode, S., Parimi, N., Sinacore, D.R., Hilton, T., Armamento-Villareal, R., Napoli, N., Qualls, C., Shah, K. (2011). Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. *The New England Journal of Medicine*, 364 (13), 1218-1229. <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1008234>, [10. svibnja 2022.].
17. Warren, T.J., Barry, W., Hooker, S.P., Sui, X., Church, T.S. i Blair, S.N. Sedentary behaviors increase risk of cardiovascular disease mortality in men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42 (5), 879-85. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19996993/>, [21. lipnja 2022.].
18. Willms, D.J., Tremblay, M.S. i Katzmarzyk, P.T. (2003). Geographic and Demographic Variation in the Prevalence of Overweight Canadian Children. *Obesity Research*, 11 (5), 668-673. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1038/oby.2003.95>, [21. lipnja 2022.].

## Ostalo

1. Milić, M. (2014). Međupozicijske i unutarpozicijske razlike mladih odbojkašica u nekim antropološkim obilježjima. Doktorska disertacija, Split: Kineziološki fakultet.
2. Prahović, M. (2013). Vodič za fitnes trening studenata. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu.
3. Santane, J.C. (2015). Funktional Training. Illinonis: Human Kinetics [https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=2zXICgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=juan+carlos+Santana+functional+training&ots=pMco6Gs0ey&sig=Jv8G673bIWVdzTRsB86JD8k6AYE&redir\\_esc=y#v=onepage&q=juan%20carlos%20Santana%20functional%20training&f=false](https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=2zXICgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=juan+carlos+Santana+functional+training&ots=pMco6Gs0ey&sig=Jv8G673bIWVdzTRsB86JD8k6AYE&redir_esc=y#v=onepage&q=juan%20carlos%20Santana%20functional%20training&f=false), [10. svibnja 2022.].
4. Belamarić, H. (2012). Tri metabolička puta (energetska sustava), <http://belamaris.blogspot.com/2012/04/3-metabolicka-puta-energetska-sustava.html> [15. srpnja 2022.].
5. Sajko, G. (2011). Energetski sistemi i energetske potrebe organizma, <http://www.akopa.hr/arhiva-clanaka/prehrana/26-energetski-sistemi-i-energetske-potrebe-organizma> [15. srpnja 2022.].

## POPIS SLIKA

- Slika 1. Struktura ciljeva koji se nastoje postići primjenom tjelesnog vježbanja.....9
- Slika 2. Funkcionalni trening u sportu.....14
- Slika 3. Funkcionalni trening u rekreaciji.....15
- Slika 4. Funkcionalni trening u rehabilitaciji.....16
- Slika 5. Slika 5. Prednosti funkcionalnog treninga.....17
- Slika 6. Analizator i ručke vage Tanita BC-601.....25
- Slika 7. Tanita BC-601.....29
- Slika 8. Mjerenje opsega prsa.....30
- Slika 9. Mjerenje opsega struka.....31
- Slika 10. Mjerenje opsega nadlaktice.....32
- Slika 11. Mjerenje opsega nadlaktice.....33
- Slika 12. Mjerenje opsega bokovi.....33
- Slika 13. Mjerenje opsega natkoljenice.....34

## POPIS TABLICA

- Tablica 1. Inicijalno mjerenje morfoloških varijabli ispitanica.....35
- Tablica 2. Finalno mjerenje morfoloških varijabli ispitanica.....36
- Tablica 3. Deskriptivni parametri inicijalnog mjerenja promatranih karakteristika.....38
- Tablica 4. Deskriptivni parametri finalnog mjerenja promatranih karakteristika.....39
- Tablica 5. Usporedba inicijalnih i finalnih rezultata mjerenih karakteristika.....42

## POPIS GRAFIKONA

- Grafikon 1. Udio osoba s prekomjernom tjelesnom masom u RH prema dobi.....7
- Grafikon 2. Udio osoba s prekomjernom tjelesnom masom u RH i zemljama EU prema spolu.....8
- Grafikon 3. Srednje vrijednosti početnih i inicijalnih mjerenja promatranih karakteristika.....41