

UTJECAJ ORGANIZIRANOGA VJEŽBANJA NA RAZINU INDEKSA TJELESNE MASE I BRZINU IZVOĐENJA TESTA USTANI I IDI KOD PRETILIH OSOBA

Jergović, Carla

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:960499>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-10**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ
FIZIOTERAPIJA

Carla Jergović

**UTJECAJ ORGANIZIRANOGA VJEŽBANJA NA RAZINU INDEKSA TJELESNE
MASE I BRZINU IZVOĐENJA TESTA *USTANI I IDI* KOD PRETILIH OSOBA**

Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA
FACULTY OF HEALTH STUDIES
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY
PHYSIOTHERAPY

Carla Jergović

**THE EFFECT OF ORGANIZED EXERCISE ON THE LEVEL OF BODY MASS
INDEX AND THE SPEED OF PERFORMING THE *TIMED UP AND GO* TEST IN
OBESE PEOPLE**

Final thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: Verner Marijančić, mag. rehab. educ.

Završni rad obranjen je dana _____ na Fakultetu zdravstvenih
studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. _____
2. _____
3. _____

Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija
Studij	Prijediplomski stručni studij fizioterapije
Vrsta studentskog rada	Završni rad
Ime i prezime studenta	Carla Jergović
JMBAG	03510118699.

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UTJECAJ ORGANIZIRANOGA VJEŽBANJA NA RAZINU INDEKSA TJELESNE MASE I BRZINU IZVOĐENJA TESTA USTANI I IDI KOD PRETILIH OSOBA
Ime i prezime mentora	Verner Marijančić mag.rahab.educ.
Datum predaje rada	30. lipanj 2023.
Identifikacijski br. podneska	2124674428
Datum provjere rada	30. lipanj 2023.
Ime datoteke	Zavr_ni_rad_Carla_Jergovic.docx
Veličina datoteke	1.06M
Broj znakova	63712
Broj riječi	10934
Broj stranica	42

Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	12
-----------------	----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	30. lipanj 2023.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/> DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

30. lipanj 2023.

Potpis mentora



SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1. 1. PRETILOST	1
1. 1. 1. <i>Pojam i definicija pretilosti</i>	1
1. 1. 2. <i>Klasifikacija pretilosti</i>	1
1. 1. 3. <i>Epidemiologija i javno zdravstvo pretilosti</i>	4
1. 1. 4. <i>Etiologija pretilosti</i>	7
1. 1. 5. <i>Utjecaj pretilosti na zdravlje</i>	8
1. 1. 6. <i>Liječenje pretilosti</i>	11
1. 2. TJELESNA AKTIVNOST	13
1. 2. 1. <i>Uloga tjelesne aktivnosti i vježbanja u liječenju pretilosti</i>	14
2. CILJEVI I HIPOTEZE	17
3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE	18
3. 1. <i>Ispitanici</i>	18
3. 2. <i>Postupak i instrumentarij</i>	18
3. 3. <i>Statistička obrada podataka</i>	19
3. 4. <i>Etički aspekti istraživanja</i>	19
4. REZULTATI	20
5. RASPRAVA	25
6. ZAKLJUČAK	29
LITERATURA	30
PRIVITCI	33
KRATAK ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA	34

POPIS KRATICA

ITM = indeks tjelesne mase

SZO = Svjetska zdravstvena organizacija

SAŽETAK

Uvod: Pretilost je među najčešćim bolestima moderne civilizacije. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) opisuje pretilost kao jedan od najvećih javnozdravstvenih izazova 21. stoljeća, a definirana je kao prevelika količina masnoga tkiva u organizmu. Tjelesna aktivnost i vježbanje imaju bitnu ulogu u cjelovitom pristupu liječenja, ali i prevenciji pretilosti.

Cilj istraživanja: Glavni je cilj ovoga istraživanja provjeriti povezanost organiziranoga vježbanja s razinom indeksa tjelesne mase i brzinom izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba. Uz glavni cilj istraživanja definirana su i dva specifična cilja: usporediti poboljšanje razine indeksa tjelesne mase kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja i usporediti poboljšanje brzine izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja.

Ispitanici i metode: Ispitanici koji sudjeluju u istraživanju su pacijenti koji posjećuju Ambulantu za debljinu i koji sudjeluju u tjelesnoj aktivnosti koja se provodi 2 puta tjedno u prostorijama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci. Podatci potrebni za provedbu istraživanja prikupljeni su mjerenjem visine i tjelesne mase ispitanika te njihovom brzinom izvođenja testa *Ustani i idi*. Analiza podataka uključuje deskriptivnu statistiku, izračun Spearmanova koeficijenta korelacije i *t*-test za zavisne uzorke, na razini značajnosti $p < 0,05$. Za statističku obradu podataka koristio se program MedCalc Free Trail.

Rezultati: Dokazano je da ne postoji statistički značajna povezanost organiziranoga vježbanja s razinom indeksa tjelesne mase i brzinom izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba. Također, dokazana je statistički značajna razlika u razini indeksa tjelesne mase nakon 55 dana vježbanja, kao i statistički značajna razlika u brzini izvođenja testa *Ustani i idi* nakon 55 dana vježbanja.

Zaključak: Tjelesna aktivnost i organizirano vježbanje pozitivno utječu na smanjenje pretilosti u svijetu. Potrebno je osvijestiti svjetsko stanovništvo o brojnim posljedicama koje pretilost sa sobom nosi, kao i poticati na redovito bavljenje tjelesnom aktivnosti i tjelovježbom.

Ključne riječi: indeks tjelesne mase, organizirano vježbanje, pretilost, test *Ustani i idi*

SUMMARY

Introduction: Obesity is among the most common diseases of modern civilization. The World Health Organization (WHO) describes obesity as one of the major public health challenges of the 21st century, and it is defined as too much fat in the body. Physical activity and exercise play an important role in the overall approach to treatment, but also in prevention of obesity.

Research objective: The main objective of this research is to check the connection of organized exercise with the level of body mass index and the speed of performing the *Timed Up and Go* test to obese people. In addition to the main objective of the research, two specific objectives were defined: compare the improvement in the levels of body mass index in obese people who practice after 55 days of exercise and compare the improvement in the speed of performing the *Timed Up and Go* test to obese people who practice after 55 days of exercise.

Subjects and methods: Respondents to the study are patients who visit the Obesity clinic and participate in physical activity conducted 2 times a week in the premises of the Faculty of Health studies in Rijeka. The data necessary for conducting the study were collected by measuring the height and body weight of the subjects and their speed of performing the *Timed Up and Go* test. Data analysis includes descriptive statistics, calculation of Spearman correlation coefficient and *t*-test for dependent samples, at significance level $p < 0,05$. MedCalc Free Trial was used for statistical data processing.

Results: It has been shown that there is no statistically significant association of organized exercise with the level of body mass index and the speed of performing the *Timed Up and Go* test to obese people. Also, a statistically significant difference in the level of body mass index after 55 days of exercise was demonstrated, as well as a statistically significant difference in the speed of performing the *Timed Up and Go* test after 55 days of exercise.

Conclusion: Physical activity and organized exercise have a positive effect on decreasing the obesity in the world. It is necessary to raise awareness among the world's population of the many consequences of obesity, as well as to encourage physical activity and exercise.

Abstract words: body mass index, obesity, organized exercise, *Timed Up and Go* test

1. UVOD

1. 1. PRETILOST

1. 1. 1. *Pojam i definicija pretilosti*

Pretilost je među najčešćim bolestima moderne civilizacije. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) opisuje pretilost kao jedan od najvećih javnozdravstvenih izazova 21. stoljeća. Njezina se prevalencija utrostručila u mnogim zemljama od 80-ih godina prošloga stoljeća, a broj oboljelih i dalje alarmantno raste, osobito među djecom (1). Osim što uzrokuje razne tjelesne nedostatke i psihološke probleme, prekomjerna masa drastično povećava rizik od razvoja brojnih nezaraznih bolesti, uključujući kardiovaskularne bolesti, rak i dijabetes (1, 2). Rizik za razvoj više od jedne od tih bolesti (komorbiditet) također se povećava povećanjem tjelesne mase. Pretilost je već odgovorna za 2 – 8% zdravstvenih troškova i 10 – 13% smrti u različitim dijelovima europske regije. Tomu treba pridodati i neizravne troškove, poput troškova invalidskoga umirovljenja i smanjenja radne produktivnosti (1).

Prema definiciji, pretilost označuje preveliku količinu masnoga tkiva u organizmu (1). To je kronična bolest skromnoga simptomatskoga iskaza i velikoga polimorbidnoga potencijala koja se razvija u međudjelovanju različitih etioloških činilaca, nasljednih odrednica i različitih utjecaja okoline (3). Definicija pretilosti nije jednostavna s obzirom na to da se struktura tijela i koštano-mišićne građe značajno razlikuje među pojedincima. Temeljni uzrok pretilosti jest energijska neravnoteža između potrošenih i unesenih kalorija. U odrasloj dobi osobe s normalnom tjelesnom masom imaju 10 – 15% tjelesne mase koju čini mast, a u žena mast čini 15 – 20% tjelesne mase. Najveći problem u definiranju pretilosti jest postojanje velikih varijacija u mršavoj tjelesnoj masi među osobama istoga stasa. Općenito je mišljenje da je umjereno debeo čovjek težak do 20% iznad idealne tjelesne mase, značajno debeo između 20% i 40%, dok su izrazito pretili pojedinci teški i više od 40% od optimalne tjelesne mase (1).

Pretilost je, prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), bolest. Prema MKB klasifikaciji (ICD-10, engl. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*), šifra je te bolesti E66 (1).

1. 1. 2. *Klasifikacija pretilosti*

Danas u svijetu postoje brojne sofisticirane tehnike i tablice s pomoću kojih se određuje idealna tjelesna masa. Karakteristično je da većina njih uzima masu, visinu, dob i tradiciju kao čimbenike pri određivanju idealne tjelesne mase (1).

Najstarija tehnika mjerenja masnoga tkiva u tijelu jest mjerenje visine i tjelesne mase osobe, a ona se može izraziti kao relativna vrijednost u usporedbi s drugim osobama u određenoj populaciji. S obzirom na brojne razlike unutar pojedinih populacija, najčešće se primjenjivala standardna tablica Američkoga osiguravajućega društva (*Metropolitan Life Insurance Company*) iz 1959. godine, odnosno njezina modifikacija iz 1983. godine, a zasnivaju se na osiguranju očekivanoga najduljega životnoga vijeka (1).

Tjelesna masa određuje se različitim metodama s obzirom na to mjeri li se masa, sastav tijela i/ili količina i raspodjela masnoga tkiva (1).

Kao najvjerodostojnija tehnika mjerenja masnoga tkiva u tijelu nametnuo se indeks tjelesne mase – ITM, a dobiva se dijeljenjem tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima (1). ITM predstavlja najkorisniju mjeru prekomjerne tjelesne mase i pretilosti na razini populacije budući da je isti za oba spola i za sve dobne skupine odraslih. Međutim, treba ga smatrati grubom smjernicom jer možda ne odgovara istom stupnju debljine kod različitih pojedinaca (4). Također, normalni ITM rezultati možda neće biti točni ako je osoba vrlo mišićava jer mišići mogu dodati dodatne kilograme, što rezultira visokom razinom ITM-a kada osoba nema nezdravu masu (5). Klasifikacija tjelesne mase s obzirom na indeks tjelesne mase prikazana je u Tablici 1.

Tablica 1. Klasifikacija tjelesne mase (ITM kg/m^2) prema SZO-u i pojavnost komorbiditeta.

Izvor: Soldo I, Kolak T i suradnici. Pretilost i liječenje. Zagreb: Medicinska naklada; 2020.

ITM (kg/m^2)	SZO	NAZIV	KOMORBIDITET
< 18,5	Podvaga	Mršavost	
18,5 – 24,9		Normalno	
25,0 – 29,9	I. stupanj prevage	Debljina	Prisutan
30,0 – 39,9	II. stupanj prevage	Pretilost	Vrlo prisutan
> 40,0	III. stupanj prevage	Bolesna pretilost	Ekstremno prisutan

Osobe s ITM-om između 25 i 29,9 kg/m^2 smatraju se osobama s prekomjernom tjelesnom masom, a one s ITM-om višim od 30 kg/m^2 pretilih osobama (6).

U posljednje vrijeme redefinirane su tablice Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), što je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2. Klasifikacija pretilosti – SZO.

Izvor: Soldo I, Kolak T i suradnici. Pretilost i liječenje. Zagreb: Medicinska naklada; 2020.

ITM 21 – 25 kg/m ²	Normalna tjelesna masa
ITM 25 – 29,9 kg/m ²	Prekomjerna tjelesna masa
ITM 30 – 34,9 kg/m ²	Pretilost I. stupnja
ITM 35 – 39,9 kg/m ²	Pretilost II. stupnja
ITM > 40 kg/m ²	Pretilost III. stupnja – bolesna pretilost
ITM > 50 kg/m ²	Pretilost IV. stupnja – superpretilost

Slično je i na nacionalnoj razini, a neke su nacije u međuvremenu i redefinirale pretilost. Tako Japanci definiraju pretilost kao ITM veći od 25, dok Kinezi definiraju pretilost ITM-om većim od 28 kg/m² (1).

Treći način određivanja količine masnoga tkiva u tijelu provodi se mjerenjem kožnih nabora na određenim mjestima na tijelu s pomoću Harpendenova kalipera (1, 7). Obično se mjerenje provodi na četirima mjestima: *m. biceps brachii* (sredina prednje strane nadlaktice), *m. triceps brachii* (sredina stražnje strane nadlaktice, engl. *triceps skinfold* – TSF), lopatica (područje *angulus scapulae*), područje *cristae iliaca* (1).

Zbroj vrijednosti svih četiriju mjesta dat će postotak masnoga tkiva u tijelu. Područje tricepsa lako je dostupno i TSF u zdravih muškaraca iznosi od 0,5 do 2,5 centimetara, a u zdravih žena od 1,2 do 3,4 centimetara. Također, TSF ovisi i o dobi (1).

Mjerenjem ukupne količine vode, količine kalija te gustoće masnoga tkiva može se procijeniti tjelesna masa tijela bez masti (engl. *fat-free mass*). Tjelesna masa bez masti ima gustoću oko 1,1 g/m³ te sadržava 72% vode i 66 mmol/kg kalija u muškaraca, a 60 mmol/kg u žena. Kako je gustoća tijela konstantna, mjerenjem vode i kalija može se izračunati količina tjelesne mase bez masti, a potom i količina masti u tijelu (1).

Mjerenjem bioelektričnoga otpora (engl. *bioelectrical impedance analysis* – BIA) može se jednostavno odrediti postotak masnoga tkiva (1, 7). BIA procjenjuje sveukupni postotak vode u tijelu, a posredno se iz njega izračunava postotak tjelesnoga masnoga tkiva (1).

Podvodno (hidrostatsko) vaganje najtočnija je metoda mjerenja postotka tjelesnoga masnoga tkiva. Zbog skupoće i dugotrajnosti češće se primjenjuje u eksperimentalnim istraživanjima negoli u kliničkoj praksi (1).

Slikovnim se pretragama, tj. CT-om, MR-om i apsorpciometrijom rendgenskim zrakama dvostruke energije (engl. *dual-energy X-ray absorptiometry* – DEXA), također mogu odrediti postotak i raspodjela masnoga tkiva u tijelu, ali se to za sada primjenjuje samo u istraživačke svrhe (1, 7).

1. 1. 3. *Epidemiologija i javno zdravstvo pretilosti*

Pretilost je kronična metabolička bolest koja je dosegla razmjere epidemije. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) proglasila je pretilost najvećim, globalnim, kroničnim, zdravstvenim problemom u odraslih osoba, koji se sve više pretvara u ozbiljniji problem od pothranjenosti. Pretilost je postala jedan od vodećih uzroka invaliditeta i smrtnosti, koji pogađa ne samo odrasle, već i djecu i adolescente širom svijeta (8).

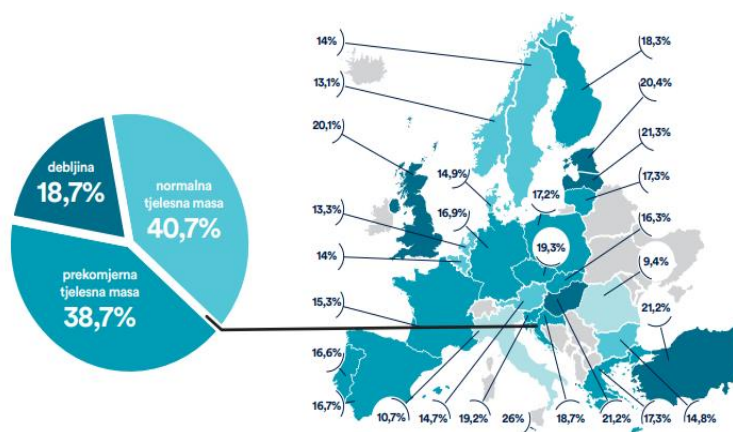
Otprije 200 godina, tj. od industrijske revolucije, ljudska se prehrana počela mijenjati tako što se unos proteina smanjio, a udio masti unesenih u organizam povećao. Razvojem tehnologije i modernoga načina življenja, ljudi se prilagodili „sjedilačkom načinu življenja“, a što je, uz druge čimbenike, rezultiralo dramatičnim porastom pretilosti (1).

Sjedilački način života ima važnu ulogu u povećanju tjelesne mase. Većina čovječanstva danas teži prema nefizičkim poslovima, a gotovo 30% svjetske populacije nedostatno je tjelesno aktivno. To je prije svega posljedica uporabe transportnih sredstava i sve veće zastupljenosti tehnologije u proizvodnji, kao i rada kod kuće. Čini se da je u djece smanjenje tjelesne aktivnosti povezano sa smanjenjem vanjskih aktivnosti (npr. trčanje, šetnje, itd.) i manjkom nastave tjelesnoga odgoja. Unatoč nastojanjima Svjetske zdravstvene organizacije, tjelesna se aktivnost u modernom svijetu nije povećala, osim možda u Finskoj, dok u SAD-u postoji pozitivan pomak, koji nije statistički značajan (1).

Do 20. stoljeća pretilost je bila rijetka, a već 1997. godine Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) priznaje pretilost kao globalni problem. 2008. godine, SZO procjenjuje da je više od 10% svjetske populacije odraslih pretilo, s većim udjelom žena. Pretilost se povećava s dobi sve do 60 godina, a omjer bolesne pretilosti raste brže u SAD-u, Kanadi i Australiji nego ukupna pretilost. Broj ljudi s prekomjernom tjelesnom masom povećava se u čitavom svijetu te uključuje i razvijene zemlje i zemlje u razvoju (1).

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), prevalencija pretilosti u svijetu gotovo se utrostručila od 1975. do 2016. godine. U 2016. godini je više od 1,9 milijardi odraslih osoba starijih od 18 godina imalo prekomjernu tjelesnu masu, dok je preko 650 milijuna bilo pretilo. Distribucija prekomjerne tjelesne mase prema spolu gotovo je jednaka u muškaraca i žena (39%), odnosno 40% ima prekomjernu tjelesnu masu, dok je pretilost zastupljenija u žena s udjelom od 15% u odnosu na 11% muškaraca (9). Rasprostranjenost prekomjerne tjelesne mase među adolescentima i djecom pokazuje da je više od 340 milijuna (18%) djece i adolescenata u dobi od 5 do 19 godina u 2016. bilo pretilo (1, 4).

Prema podacima Europske zdravstvene ankete iz 2014. godine, u zemljama članicama Europske unije (EU-28) s prekomjernom tjelesnom masom i pretilosti ukupno je 51,6% osoba starijih od 18 godina, od čega prekomjernu tjelesnu masu ima 35,7% stanovnika EU-a, dok pretilost ima njih 15,9% (Slika 1.). Stratifikacijom prema spolu utvrđeno je da prekomjernu tjelesnu masu ima 41,7% muškaraca i 28,4% žena. Pretilost je zastupljena u 16,1% muškaraca i 15,7% žena (9).



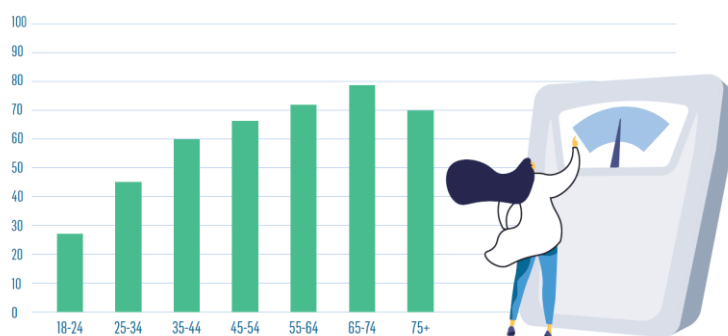
Slika 1. Prevalencija prekomjerne tjelesne mase i pretilosti u odraslih u zemljama Europske unije, 2014. godina.

Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/293592>

U Hrvatskoj je s prekomjernom tjelesnom masom i pretilosti 57,4% osoba starijih od 18 godina, od čega prekomjernu tjelesnu masu ima 38,7% stanovnika Hrvatske, dok pretilost ima njih 18,7%. Stratifikacijom prema spolu utvrđeno je da prekomjernu tjelesnu masu i pretilost ima više muškaraca nego žena, njih 67,6% prema 48,2% žena, od čega prekomjernu tjelesnu masu ima 46,8% muškaraca i 31,4% žena, dok pretilost ima 20,8% muškaraca i 16,8% žena (9).

Prema navodu Eurostata, Republika Hrvatska ima najveću prevalenciju osoba s preuhranjenošću ili pretilosti od svih zemalja Europske unije. Samo 34% odraslih koji su u Hrvatskoj živjeli 2019. godine imalo je normalnu tjelesnu masu, dok su gotovo dvije trećine (65%) imale prekomjernu tjelesnu masu. Udio osoba s prekomjernom tjelesnom masom iznosio je 42%, a s pretilosti 23% (8).

Ako se izuzmu osobe starije od 75 godina, udio osoba s preuhranjenošću ili pretilosti rastao je s dobi. Najniži je zabilježen među odraslima između 18 i 24 godine (27%), a najviši među onima u dobi od 65 do 74 godine (79%) (Slika 2.) (8).



Slika 2. Postotak odrasle populacije s preuhranjenošću ili pretilosti u Republici Hrvatskoj po dobi, 2019. godina.

Izvor: <https://drustvozadebljinu.hr/epidemiologija-debljine/>

Svjetska zdravstvena organizacija predviđa da će uskoro pretilost zamijeniti tradicionalne probleme poput malnutricije i zaraznih bolesti te biti glavni uzrok lošega zdravlja. Pretilost postaje politički i javnozdravstveni problem zbog troškova liječenja i utjecaja na zdravlje. Javno zdravstvo nastoji razumijeti čimbenike nastanka epidemije pretilosti i smanjiti utjecaj čimbenika iz okoline na njezin daljnji rast (1).

Rješenje problema pretilosti vidi se u smanjenju unosa energije nasuprot povećanju tjelesne aktivnosti, promjenom kvalitete obroka hrane u školama, ograničenjima u izravnom reklamiranju hrane s visokim udjelima masnoće, šećera i nezdravih aditiva, odnosno brze hrane u djece i smanjenjem dostupnosti pića s koncentriranim šećerima u školama. Pri urbanizaciji treba težiti izgradnji parkova, pristupa parkovima i izgradnji pješačkih staza (1).

Epidemiolozi smatraju da će, ukoliko se trenutna situacija ne promijeni, do 2030. godine 20% svjetske populacije biti pretilo, tj. da će odrasle osobe imati indeks tjelesne mase (ITM) veći od 30 kg/m² (10).

1. 1. 4. *Etiologija pretilosti*

Mnogo je teorija o uzroku pretilosti u ljudi, a one idu od fizioloških poremećaja do psiholoških oštećenja. Genetički čimbenici i faktori okoliša međusobno sudjeluju u djelovanju različitih fizioloških mehanizama te psiholoških i kulturnih utjecaja. Sve to govori o kompleksnosti povećanja tjelesne mase (1).

Najčešći uzrok pretilosti jest nerazmjer između prekomjernoga kalorijskoga unosa i slabe tjelesne aktivnosti. U određenom broju slučajeva pretilost se objašnjava genskim te drugim medicinskim uzrocima i psihijatrijskom bolesti. Porast pretilosti se obrazlaže i lakom dostupnošću hrane, poboljšanju njezina okusa i mehanizacijom u proizvodnji hrane (1). Promjene u obrascima prehrane i tjelesne aktivnosti često su rezultat ekoloških i društvenih promjena povezanih s razvojem i nedostatkom potpornih politika u sektorima kao što su zdravstvo, poljoprivreda, promet, urbano planiranje, okoliš, prerada hrane, distribucija, marketing i obrazovanje (4). U pregledu literature 2006. godine navodi se još desetak faktora koji su doveli do porasta pretilosti: nesanicna, endokrini poremećaji (utjecaj zagađivača okoliša na metabolizam lipida), pad varijabilnosti u ambijentalnoj temperaturi, smanjenje pušenja (pušenje smanjuje apetit), povećana potrošnja lijekova koji potiču rast tjelesne mase (atipični psihotici), trudnoća u kasnijoj životnoj dobi (može uzrokovati sklonost pretilosti kod djece), epigenetički čimbenici rizika koji se prenose generacijski, prirodna selekcija za viši ITM i međusobni brakovi pretilih, što sve dovodi do povećane koncentracije rizičnih čimbenika za nastanak pretilosti (1, 11).

Poput mnogih medicinskih stanja, pretilost je posljedica uzajamnoga djelovanja gena i okoliša. Polimorfizam gena određuje apetit i metabolizam, a samim time i predispoziciju za pretilost. Postotak pretilosti koji se može pripisati genetici varira od 6 do 85%, ovisno o istraživanoj populaciji (1).

Pretilost je glavno obilježje nekih sindroma kao što su Prader-Willijev sindrom, Bardet-Biedlov sindrom, Cohenov sindrom i MOMO sindrom (1, 11, 12). Kako bi se isključili spomenuti sindromi, rabi se termin „nesindromska pretilost“. Studije specifičnih gena pokazuju da će 80% djece pretilih roditelja biti pretilo, dok će to biti samo 10% djece roditelja s normalnom tjelesnom masom (1).

Određene tjelesne i duševne bolesti te lijekovi koji ih liječe povećavaju rizik od pretilosti (1). Ovamo se ubrajaju i prije navedeni rijetki sindromi, kao i neke prirodene i stečene bolesti poput hipotireoze (nedovoljni rad štitnjače), Cushingova sindroma, sindroma policističnih jajnika i nedostatka hormona rasta te poremećaji apetita poput *binge eating* sindroma (BED) i *night eating* sindroma (NES) (1, 11, 13). Iako pretilost nije psihijatrijski poremećaj, češća je u psihijatrijskih bolesnika (1).

Određeni lijekovi mogu poticati pretilost i promjene sastava tijela: inzulin, sulfoniloreja, tiazolidindioni, atipični antipsihotici, antidepresivi, steroidi, neki antikonvulzivi i neki hormonalni kontraceptivi (1).

U posljednje vrijeme istraživanja se većinom usmjeruju na identificiranje psihosocijalnih čimbenika u nastanku pretilosti, i to pronalasku eventualnih uzročno-posljedičnih veza između stresa, depresije i pretilosti (1).

Povezanost stresa i pretilosti, dvaju velikih problema suvremenoga društva, može se objasniti na nekoliko načina. Stres ometa kognitivne procese kao što su izvršna funkcija i samoregulacija, ometa san te utječe na ponašanje inducirajući prejedanje i konzumiranje hrane s visokom količinom kalorija, masti ili šećera. Pojedinci sa slabije izraženom sposobnošću emocionalne regulacije u stresnim će situacijama pribjegavati nepoželjnim navikama hranjenja, odnosno jest će velike količine hrane i/ili visokokalorične hrane sa svrhom da potisnu negativne emocije (1).

1. 1. 5. Utjecaj pretilosti na zdravlje

Pretilost je udružena s različitim bolestima, i to najčešće bolestima srca i krvnih žila, šećernom bolesti tipa 2, *sleep* apnejom, osteoartritisom i različitim zloćudnim bolestima te astmom (1, 2, 4, 14). Dokazano je da pretilost smanjuje očekivano trajanje života. Ona je drugi po redu uzrok smrti u svijetu, a on se može prevenirati. Velika američka i europska istraživanja pokazuju da je mortalitetni rizik niži u nepušača s ITM-om od 20 do 25 i u pušača s ITM-om 24 – 27, a da se rizik povećava povećanjem ITM-a (1).

Procjenjuje se da će prekomjerna tjelesna masa biti uzrok smrti u SAD-u u 111 909 – 365 000 ljudi godišnje, dok će u Europi to biti u milijun ljudi (7,7%). U prosjeku, prekomjerna tjelesna masa smanjuje očekivano trajanje života za 6 – 7 godina. ITM od 30 do 35 skraćuje život za dvije do četiri godine, a ITM veći od 40 za deset godina (1).

Pretilost negativno utječe na tjelesno i duševno stanje, a to se najbolje vidi kod metaboličkoga sindroma. Metabolički je sindrom skup medicinskih poremećaja koji uključuje šećernu bolest tipa 2, povišeni krvni tlak i povišene vrijednosti kolesterola i triglicerida (1, 15). Uzroci toga sindroma izravno su povezani sa sjedilačkim načinom života i lošom prehranom. Najbolje je potvrđena veza između pretilosti i šećerne bolesti tipa 2. Naime, 64% pretilih muškaraca i 77% pretilih žena ima šećernu bolest tipa 2 (1).

Pretilost negativno utječe na zdravlje na dvjema razinama: povećanjem tjelesne mase (npr. osteoartritis, opstruktivna *sleep apnea*, socijalna stigmatizacija, itd.) i povećanje broja masnih stanica (npr. šećerna bolest, rak, bolesti srca i krvnih žila, nealkoholna masna jetra, itd.). Povećanje tjelesne masti mijenja odgovor tijela na inzulin i može dovesti do rezistencije na inzulin, utječe na upalni odgovor organizma i sklonost prema tromboemboliji (1).

Iako je negativan utjecaj pretilosti na zdravlje opće populacije dobro dokazan, u nekim stanjima pretilost ima pozitivan utjecaj na preživljavanje. Ovaj je fenomen poznat kao *Obesity survival paradox*. Prvi je put opisan 1999. godine u pretilih dijaliziranih bolesnika, pri zatajenju srca i perifernoj arterijskoj bolesti (PAD) (1).

U ljudi sa zatajenjem srca niži je mortalitet u onih s ITM-om 30 – 35 nego kod onih s normalnom tjelesnom masom. Ovo se objašnjava činjenicom da pretili bolesnici sa zatajenjem srca pogoršanjem bolesti mijenjaju svoje prehrambene navike i zdravije žive. Ovakav je paradoks nađen i kod drugih srčanih bolesti, pa čak i u onih bolesnika u kojih su učinjene srčane premosnice (1).

Prema izvješću Međunarodne agencije za istraživanje raka (*International Agency for Research on Cancer*) i Svjetskoga istraživačkoga fonda za karcinom (*World Cancer Research Fund*), postoje dokazi o povezanosti pretilosti i karcinoma endometrija, adenokarcinoma jednjaka, kolorektalnoga karcinoma, karcinoma dojke u postmenopauzi, karcinoma prostate i bubrega, a rjeđi su leukemija, ne-Hodgkinov limfom, multipli mijelom, melanom i tumori štitnjače (1, 4). Istraživanja pokazuju da je otprilike 10% svih uzroka smrti zbog karcinoma među nepušačima u SAD-u bila prekomjerna tjelesna masa (1).

Promjene u načinu prehrane zajedno s tjelesnom neaktivnošću dovode do razvoja pretilosti, a posljedično i do razvoja malignih bolesti. Pretilost nepovoljno djeluje na razvoj brojnih zloćudnih bolesti. Jedno je prospektivno istraživanje pokazalo da svakim povećanjem ITM-a za 5 kg/m^2 raste rizik od smrti zbog karcinoma za 10%. U posljednja dva desetljeća mnoge su epidemiološke studije evaluirale povezanost pretilosti i malignih bolesti. Utjecaj pretilosti na razvoj i ubrzani rast različitih malignih bolesti utvrđen je na epidemiološkoj razini, ali je mali broj istraživanja koja su orijentirana na potencijalne mehanizme odgovora na ovu povezanost (1).

Život s pretilosti može uzrokovati niz daljnjih problema, uključujući poteškoće u svakodnevnom aktivnostima i ozbiljna zdravstvena stanja. Svakodnevni problemi povezani s pretilosti uključuju: zadihanost, pojačano znojenje, hrkanje, poteškoće u obavljanju tjelesne aktivnosti, umor, bolove u zglobovima i leđima, nisko samopouzdanje i samopoštovanje, osjećaj izoliranosti (2).

Pretilost ima brojne i značajne psihosocijalne posljedice i upravo su psihološke poteškoće te koje predstavljaju najveći popratni negativni učinak pretilosti. Izvori psihosocijalnih učinaka mogu se u prvom redu potražiti u sustavu kulturnih vrijednosti jer je u mnogim razvijenim zemljama pretilost sinonim ružnoće. Međutim, osim stigmatizacije, čini se da se pretilost češće pojavljuje u određenim socijalnim skupinama te da ju prate depresivnost i sniženo samopoštovanje (3).

Odnos između pretilosti i poremećaja mentalnoga zdravlja nije jasan. Međutim, prekomjerna tjelesna masa je stigma, a diskriminacija zbog pretilosti može dovesti do nekih psihičkih poremećaja. Znanstveni dokazi ističu sve veći rizik od niskoga samopoštovanja, poremećaja raspoloženja, motivacijskih poremećaja, problema s prehranom, narušene slike o tijelu, problema u međuljudskoj komunikaciji, a sve to izravno ili neizravno utječe na kvalitetu života (16).

S druge strane, u nekim je slučajevima iskustvo diskriminacije zbog pretilosti dovelo do razvoja psihopatologije i lošega zdravstvenoga ponašanja koje će kroz začarani krug pojačati njihovo prejedanje, bulimiju ili druge povezane probleme (16).

Posljedice tjelesnoga komorbiditeta povezanoga s pretilosti uključuju psihološka oštećenja i stigmatizaciju pretilih pacijenata. Stigma prekomjerne tjelesne mase i diskriminacija koja se može pripisati dokumentirana je u svim ključnim područjima života, uključujući rast i razvoj, obrazovni proces, strukturu zapošljavanja i pružanje zdravstvene zaštite. Pretile osobe najčešće su predmet ismijavanja svojih kolega, liječnika i javnosti. Također, ponekad pate i od diskriminacije, ismijavanja, društvene pristranosti, odbacivanja i ponižavanja (16).

1. 1. 6. Liječenje pretilosti

Mnogo je razloga koji liječenje pretilosti čine imperativom. Neizbježne posljedice pretilosti su: povišen morbiditet i mortalitet, smanjena produktivnost, povećani troškovi zdravstvene skrbi, diskriminacija (socijalna i ekonomska). Također, zbog povećane tjelesne mase nastaju i različite medicinske komplikacije (1).

Izbor liječenja pretilosti ovisan o indeksu tjelesne mase – ITM-u (kg/m^2) i rizičnim čimbenicima prikazan je u Tablici 3.

Tablica 3. Izbor liječenja pretilosti ovisan o indeksu tjelesne mase – ITM-u (kg/m^2) i o rizičnim čimbenicima.

Izvor: Soldo I, Kolak T i suradnici. Pretilost i liječenje. Zagreb: Medicinska naklada; 2020.

TERAPIJA	ITM 25 – 26,9	ITM 27 – 29,9	ITM 30 – 34,9	ITM 35 – 39,9	ITM > 40
Dijeta i tjelesna aktivnost	Prisutnost rizičnih čimbenika	Prisutnost rizičnih čimbenika	DA	DA	DA
Farmakoterapija		Prisutnost rizičnih čimbenika vezanih za pretilost	DA	DA	DA
Kirurško liječenje					DA

S obzirom na podatke navedene u Tablici 3., liječenje pretilosti dijeli se na nekirurško i kirurško liječenje. Liječenje većine pretilih osoba zahtijeva veliku strpljivost, upornost i jaku motivaciju. Također, neuspjesi nisu toliko rijetki. Svrha je liječenja smanjenje tjelesne mase za 10% tijekom šest mjeseci uz njezino održavanje, a preporučuje se mršaviti 2 – 4 kilograma mjesečno (1).

U nekirurške metode liječenja ubrajaju se: dijeta, tjelesna aktivnost, liječenje psihoterapijom i liječenje lijekovima.

Kada se govori o dijete, zbog gubitka soli i vode u početku je gubitak na tjelesnoj masi izraženiji u odnosu prema drugoj fazi, kada je bitno sporiji. Za gubitak 1 kilograma tjedno potreban je svakodnevno manji unos energije u žena od 800 do 1 200 kcal te 1 000 do 1 400 kcal u muškaraca. Uravnotežena niskoenergijska dijeta treba biti oko 600 kcal manja od dnevne energijske potrebe s omjerom od 15% energije iz proteina, 30% iz masti i 55% iz ugljikohidrata. Ovakva je dijeta najpogodnija dijete za mršavljenje (1, 17).

Osim ovakve, vrlo često se primjenjuje i dijeta s malo ugljikohidrata uz veću zastupljenost masti te dijeta bogata proteinima (do 1,4 grama proteina na kilogram standardne tjelesne mase u trajanju od mjesec dana). I jedna i druga imaju svoje komplikacije – dijeta s malo ugljikohidrata nosi rizik od jače ketoze, a dijeta s mnogo proteina uzrokovala je i smrtne ishode. Dijeta s mnogo prehrambenih vlakana nosi opasnost od gubitka minerala (1).

Tjelesna aktivnost ima bitnu ulogu u liječenju pretilosti. Ovaj oblik terapije u procesu gubitka tjelesne mase iziskuje individualnu prilagodbu u vrsti, jačini i dužini trajanja tjelesne aktivnosti. Pretilo osobe ne mogu provoditi zahtjevnije programe koji katkad mogu uzrokovati komplikacije na koštano-zglobnom sustavu, kardiovaskularnom sustavu, itd. Postupno vježbanje uz redukcijsku dijetu dovodi do gubitka masnoga tkiva, uz istodobnu poštedu mišićne mase. Povećava se i kardiovaskularna funkcija, smanjuju razina inzulina i razina triglicerida, što sve zajedno prevenira različite medicinske komplikacije vezane za pretilost (1).

Liječenje psihoterapijom još je jedna mogućnost u pretilih osoba za koje se procijeni da im je taj oblik liječenja potreban (1).

Idealan lijek za liječenje pretilosti morao bi imati mogućnost trajne supresije tjelesne mase, selektivno djelovanje na masno tkivo, snažno povećanje učinka dijete i ne biti škodljiv niti izazivati ovisnost. Nažalost, takvoga lijeka još nema (1). Danas postoje mnoge različite vrste lijekova protiv pretilosti koje su testirane kliničkim ispitivanjima, a jedini koji su se pokazali donekle sigurnima i učinkovitim za uporabu jesu Orlistat i Liraglutid (17, 18).

Kirurška metoda liječenja pretilosti poznata je pod nazivom barijatrijska kirurgija, a podrazumijeva operaciju mršavljenja koja se katkad koristi za liječenje osoba s bolesnom pretilosti ili superpretilosti. Barijatrijska kirurgija može se razmotriti i kao moguća opcija liječenja za osobe s ITM-om između 30 i 35 kg/m² kojima je nedavno (u posljednjih 10 godina) dijagnosticirana šećerna bolest tipa 2. U rijetkim se slučajevima (ITM ≥ 50 kg/m²) operacija može preporučiti kao prva metoda liječenja (17).

1. 2. TJELESNA AKTIVNOST

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO), tjelesna aktivnost definira se kao pokretanje tijela s pomoću skeletne muskulature uz potrošnju energije veću od one u mirovanju (6, 19). Tjelesna aktivnost odnosi se na svaku kretnju, uključujući tjelovježbu, kretnje tijekom slobodnoga vremena, prijevoz od mjesta do mjesta ili dio posla osobe (19, 20).

Tjelesno je vježbanje podskupina tjelesne aktivnosti koja je planirana, organizirana, ponavljana i sa svrhom poboljšanja ili održavanja jedne ili više komponenti tjelesne sposobnosti (6, 20).

Tjelesna aktivnost umjerenoga i jakoga intenziteta poboljšava zdravlje. Smjernice i preporuke SZO pružaju pojedinosti za različite dobne skupine i specifične skupine stanovništva o tome koliko je tjelesne aktivnosti potrebno za dobro zdravlje (19).

Odrasle osobe u dobi od 18 do 64 godine trebale bi provoditi najmanje 150 – 300 minuta aerobne tjelesne aktivnosti umjerenoga intenziteta ili najmanje 75 – 150 minuta aerobne tjelesne aktivnosti jakoga intenziteta. Osim navedenoga, mogu provoditi ekvivalentnu kombinaciju aktivnosti umjerenoga i jakoga intenziteta tijekom cijeloga tjedna (19).

Preporučuju se provoditi aktivnosti jačanja mišića umjerenoga ili većega intenziteta koje uključuju sve glavne mišićne skupine 2 ili više dana u tjednu, jer one pružaju dodatne zdravstvene prednosti. Također, za dodatne zdravstvene prednosti osobe mogu povećati aerobnu tjelesnu aktivnost umjerenoga intenziteta na više od 300 minuta ili aerobne tjelesne aktivnosti jakoga intenziteta na više od 150 minuta, a mogu primijeniti i ekvivalentnu kombinaciju aktivnosti umjerenoga i jakoga intenziteta tijekom tjedna (19).

Odrasle osobe u dobi od 65 godina i više trebale bi provoditi iste tjelesne aktivnosti kao i odrasle osobe u dobi od 18 do 64 godine. Također, u sklopu svoje tjedne tjelesne aktivnosti, starije osobe trebale bi se baviti raznolikom višekomponentnom tjelesnom aktivnosti koja naglašava funkcionalnu ravnotežu i trening snage umjerenoga ili jakoga intenziteta, 3 ili više dana u tjednu, kako bi se povećala funkcionalna sposobnost ili spriječili padovi (19).

Dokazano je da redovita tjelesna aktivnost pomaže u prevenciji i upravljanju nezaraznim bolestima kao što su bolesti srca i krvnih žila, moždani udar, šećerna bolest tipa 2 i neke vrste raka. Također, pomaže i u sprječavanju hipertenzije, održava zdravu tjelesnu masu te može poboljšati mentalno zdravlje, kvalitetu života i dobrobit (19).

Redovita tjelesna aktivnost (npr. hodanje, vožnja bicikla, bavljenje sportom ili aktivnom rekreacijom, itd.) pruža značajnije dobrobiti za zdravlje. Povećana razina tjelesne aktivnosti u odraslih i starijih odraslih osoba poboljšava: rizik smrtnosti od svih uzroka, rizik smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti i nagle hipertenzije, rizik nastanka karcinoma na specifičnim mjestima (npr. rak mokraćnoga mjehura, dojke, debeloga crijeva, endometrija, adenokarcinom jednjaka, rak želudca i bubrega, itd.) i šećerne bolesti tipa 2, incidenciju padova, mentalno zdravlje (smanjeni simptomi anksioznosti i depresije), kognitivno zdravlje, spavanje, mjere pretilosti (19, 21).

1. 2. 1. *Uloga tjelesne aktivnosti i vježbanja u liječenju pretilosti*

Tjelesna aktivnost i vježbanje imaju bitnu ulogu u cjelovitom pristupu liječenju pretilosti i, ako se pravilno planiraju i kombiniraju s pravilnom prehranom, ključ su uspjeha (22).

1999. godine je William Wing proveo studiju koja je pokazala da je liječenje pretilosti najučinkovitije kombinacijom niskokaloričnih dijeta i povećane razine tjelesne aktivnosti. Ovi su nalazi bili u skladu s rezultatima drugih autora. Sama primjena dijete uzrokuje smanjenje tjelesne mase, ali ono nastaje gubitkom i masnoga tkiva i mišićnoga tkiva. Vrlo nepovoljna pojava uočena tijekom samostalnih niskokaloričnih dijeta je smanjenje brzine metabolizma za otprilike 20 – 30%. S druge strane, samo korištenje tjelesne aktivnosti ne uključuje slične prijetnje, ali je vrlo teško kod pacijenata s pretilošću i, kao što je pokazano u studijama, češće dovodi samo do korisnih promjena u sastavu tijela, a ne do smanjenja tjelesne mase i čak može povećati tjelesnu masu osobe kroz povećanje mišićne mase. Niz studija pokazalo je da ljudi koji redovito vježbaju nakon završene terapije mršavljenja postižu bolje rezultate liječenja od onih koji se ne bave tjelesnom aktivnosti (22).

Pretili pacijenti uključeni u tjelesnu aktivnost imaju mnoge zdravstvene prednosti, kao što su: povećana potrošnja energije i ubrzano smanjenje tjelesne mase, smanjena abdominalna masnoća, povećanje mase bez masti (mišića i kostiju), smanjenje neželjene potrošnje energije izazvane prehranom u mirovanju, niže razine inzulina, poboljšana tolerancija na glukozu i profil lipida, niži krvni tlak i broj otkucaja srca u mirovanju i tijekom vježbanja, poboljšana tjelesna kondicija, smanjenje bolova u donjim udovima i kralješnici, dugotrajno pridržavanje dijetetskoga režima, poboljšano raspoloženje i mentalno zdravlje, poboljšana emocionalna stanja (manje ozbiljna anksiozna stanja i depresija) (22).

Određeni uvjeti moraju biti ispunjeni kako bi tjelesna aktivnost bila učinkovita u liječenju pretilosti. I u prevenciji i u terapiji mršavljenja, tjelesna aktivnost treba imati karakter opće kondicijske aerobne vježbe koja pomaže u trošenju energije pohranjene u masnom tkivu. Ova vrsta aktivnosti uključuje biokemijske procese u kojima se masti, tj. masne kiseline mogu potrošiti u potpunosti. Preduvjet za ovaj proces je neograničena dostupnost kisika mišićima koji se koriste. Aerobnu vježbu karakterizira srednji ili čak niski intenzitet, učinkovita potrošnja kisika od strane mišića koji rade, uključenost glavnih mišićnih skupina koje rade kontinuirano tijekom tjelovježbe, biciklistički rad i mogućnost izvođenja napora bez pauze, karakteristike izdržljivosti kondicioniranja kardiovaskularnoga i dišnoga sustava. Aerobne vježbe predstavljaju osnovu treninga redukcije tjelesne mase koje treba pažljivo planirati, prilagoditi tjelesnoj sposobnosti pacijenta te stalno pratiti i modificirati. Nadalje, pacijente treba savjetovati da povećaju dnevne tjelesne aktivnosti, kao što su: hodanje, penjanje stepenicama umjesto korištenja dizala, ručno pranje automobila, ručno mijenjanje TV kanala umjesto korištenja daljinskoga upravljača, svjesno korištenje tijela gdje god ono može biti uključeno u pokrete (22).

Donedavno popularna formula za određivanje tjelesne aktivnosti bila je formula „3 × 30 × 130“ Kelly D. Brownella i Thomasa Waddena iz 1999. godine. Ta je formula označavala učestalost, vrijeme i intenzitet tjelesne aktivnosti (3 puta tjedno po 30 minuta vježbanja s otkucajima srca od 130 otkucaja u minuti). Međutim, pravilo je zastarjelo. Vježbanje 3 puta tjedno po 30 minuta nije dovoljno za osobu koja treba smršaviti. Prema prvoj Mike Stock konferenciji 2002. godine, 30-minutna dodatna umjerena tjelovježba koja se izvodi svaki dan u slobodno vrijeme dovoljna je za prevenciju kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa, 45 – 60 minuta dovoljno je za prevenciju prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti i 60 – 90 minuta potrebno je za prevenciju daljnjega ponovnoga porasta tjelesne mase kod pretilih ljudi (22).

Pregled literature proveden od strane Američkoga koledža sportske medicine (*American College of Sports Medicine*) 2009. godine potvrdio je ekspertno mišljenje koje preporučuje 150 – 250 minuta na tjedan umjerene do intenzivne tjelesne aktivnosti s energetske ekvivalentom od 1 200 do 2 000 kcal tjedno kako bi se spriječilo povećanje tjelesne mase veće od 3% (6, 23).

Optimalna količina vježbe koje je potrebna za sprječavanje debljanja u odraslih varira ovisno o dobi, spolu i unosu energije. Preporučena tjelesna aktivnost mora biti u skladu s potrebama, ciljevima i početnom sposobnošću osobe koja ju provodi. Propisivanje je individualno s osnovnim ciljem maksimalne koristi uz minimalni rizik. Kako je poznato da tek oko 50% sudionika dugotrajno sudjeluje u programima tjelesne aktivnosti, potrebno ju je učiniti ugodnom i pristupačnom, ukomponirati ju u svakodnevnu aktivnost i izbjegavati dodatno financijsko ili socijalno opterećenje. Naglašava se važnost povišenja razine svakodnevne aktivnosti (npr. hodanje, penjanje uza stube, vožnja biciklom na posao i kući umjesto gradskoga ili osobnoga prijevoza i sl.) zbog potrošnje energije (6).

Osobito je važno redovitu tjelovježbu uvesti kao način svakodnevnoga ponašanja mlađih osoba prije početka ireverzibilnih oštećenja i dok su promjene načina života prihvatljivije za osobu. Za potonje odgovornost snose osobito roditelji i škola. S obzirom na koristi koje pruža aktivni način života za zdravlje pučanstva, produljenje radnoga i životnoga vijeka, država također mora sudjelovati u takvim programima različitim vrstama potpora i obveza. Zbog maksimalizacije koristi, tjelesna aktivnost treba biti kombinirana s adekvatnom prehranom i drugim zdravim navikama (6).

2. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni je cilj ovoga istraživanja provjeriti povezanost organiziranoga vježbanja s razinom indeksa tjelesne mase i brzinom izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba.

Uz glavni cilj istraživanja definirana su i dva specifična cilja.

C2: Usporediti poboljšanje razine indeksa tjelesne mase kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja.

C3: Usporediti poboljšanje brzine izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja.

Na temelju navedenih ciljeva, definirane su slijedeće hipoteze:

H1: Postoji statistički značajna povezanost organiziranoga vježbanja sa smanjenjem razine indeksa tjelesne mase i skraćenjem vremena izvođenja testa *Ustani i idi*.

H2: Pretili ispitanici koji vježbaju imaju nižu razinu indeksa tjelesne mase nakon 55 dana vježbanja.

H3: Pretili ispitanici koji vježbaju imaju kraće vrijeme izvođenja testa *Ustani i idi* nakon 55 dana vježbanja.

3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

3. 1. *Ispitanici*

Ispitanici koji sudjeluju u istraživanju su pacijenti koji posjećuju Ambulantu za debljinu i koji sudjeluju u tjelesnoj aktivnosti koja se provodi 2 puta tjedno u prostorijama Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci. Svi ispitanici imaju istu dijagnozu (E66 – pretilost), a neki od njih imaju komorbiditete. Kriteriji isključenja ispitanika iz istraživanja jesu: osobe koje ne posjećuju Ambulantu za debljinu, osobe čiji je indeks tjelesne mase (ITM) manji od 30 kg/m². S obzirom na navedene kriterije isključenja, očekivani broj ispitanika (20 ispitanika) smanjio se na 17 ispitanika. Metoda uzorkovanja je prigodni uzorak.

3. 2. *Postupak i instrumentarij*

Podatci potrebni za provedbu istraživanja prikupljeni su mjerenjem visine i tjelesne mase ispitanika te njihovom brzinom izvođenja testa *Ustani i idi* (engl. *Timed Up and Go*). Za mjerenje visine osobe koristio se visinomjer, za mjerenje tjelesne mase vaga, a za mjerenje brzine izvođenja testa *Ustani i idi* štoperica Onstart 500. Na temelju dobivenih podataka o visini i tjelesnoj masi osobe, izračunat će se indeks tjelesne mase (ITM), a dobiva se dijeljenjem tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima (1). Test *Ustani i idi* (engl. *Timed Up and Go*), poznat i kao TUG test, jednostavan je evaluacijski test koji se koristi za mjerenje funkcionalne pokretljivosti. Test *Ustani i idi* mjeri koliko je vremena potrebno za ustajanje sa stolice, hodanje na udaljenosti od 3 metra, okretanje, hodanje natrag i ponovno sjedanje na stolici (24).

Navedena tjelesna aktivnost provodila se 2 puta tjedno po sat vremena (55 dana). Organizirana je na način da trening sadrži zagrijavanje u trajanju do 10 minuta, glavni dio u trajanju do 45 minuta (provodile su se vježbe s bučicama, elastičnim trakama, loptama i pilates loptama, štapovima, itd.) i istežanje u trajanju do 5 minuta. Prikupljanje podataka odvijalo se u kabinetu Fizioterapijskih vještina na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci te je ukupno trajalo 6 mjeseci. Mjerenje i prikupljanje podataka provodio je ispitivač. Vrijeme potrebno za mjerenje po ispitaniku bilo je otprilike 20 minuta.

Kvaliteta prikupljanja podataka osigurala se tako da su se tijekom cijeloga istraživanja koristili isti mjerni instrumenti (visinomjer, vaga, štoperica). Također, mjerenja/prikupljanje podataka tokom provođenja istraživanja izvodio je isključivo autor istraživanja.

3. 3. *Statistička obrada podataka*

Varijabla organizirano vježbanje izražena je na nominalnoj ljestvici i nepromjenjiva je tokom cijeloga istraživanja. Varijable razina indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzina izvođenja testa *Ustani i idi* izražene su na omjernoj ljestvici, a opisane su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom.

Za testiranje prve hipoteze planiran je izračun Spearmanova koeficijenta korelacije. Ovisno o normalnosti distribucije, za drugu i treću hipotezu koristit će se *t*-test za zavisne uzorke ili Wilcoxonov test, na razini značajnosti $p < 0,05$.

Za statističku obradu podataka koristio se program MedCalc Free Trail.

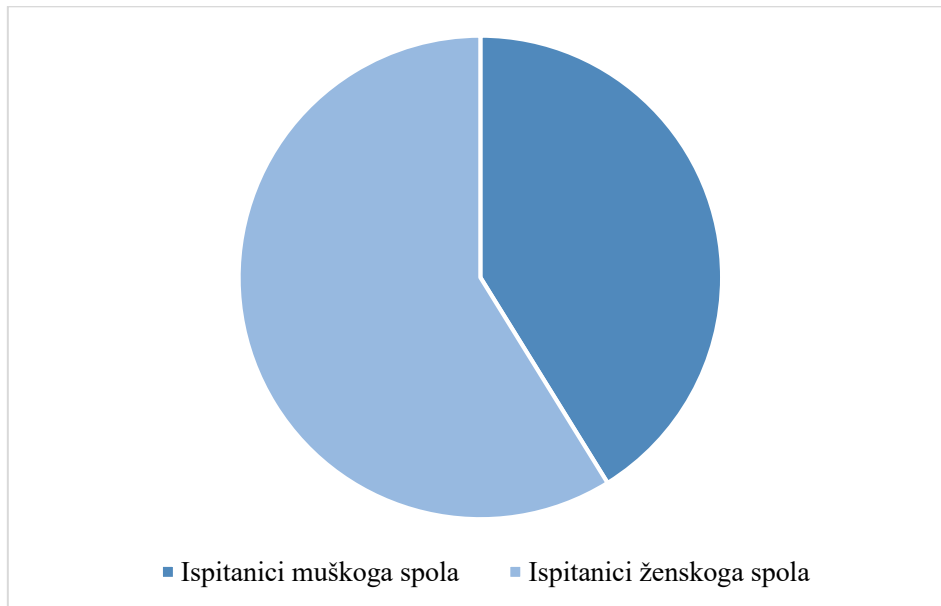
3. 4. *Etički aspekti istraživanja*

Prije samoga početka istraživanja, svi su ispitanici bili upoznati s ciljem istraživanja i upotrebom njihovih podataka. Također, svi su ispitanici morali potpisati informirani pristanak za sudjelovanje u istraživanju. Za provođenje istraživanja zatražena je suglasnost Etičkoga povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

4. REZULTATI

S obzirom na prethodno navedene kriterije isključenja ispitanika iz istraživanja, očekivani se broj ispitanika smanjio za 3 ispitanika. Dakle, u istraživanju je sudjelovalo 17 ispitanika.

Od ukupnoga broja ispitanika, 7 je ispitanika muškoga spola, dok je 10 ispitanika ženskoga spola (Slika 3.).



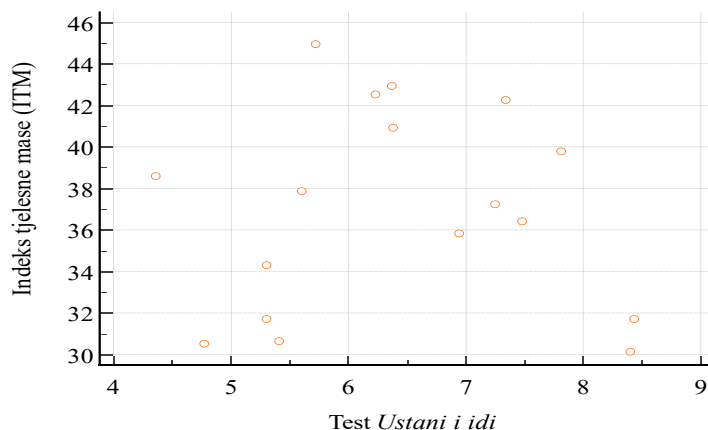
Slika 3. Prikaz učestalosti spola ispitanika.

U ispitivanju povezanosti organiziranoga vježbanja s razinom indeksa tjelesne mase i brzinom izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba koristile su se dvije varijable: razina indeksa tjelesne mase (ITM-a) (izražena u kg/m^2) i brzina izvođenja testa *Ustani i idi* (izražena u sekundama). Varijabla organizirano vježbanje je nepromjenjiva tokom cijeloga istraživanja. Razina indeksa tjelesne mase (ITM-a) izračunala se na temelju dobivenih podataka o visini i tjelesnoj masi osobe, a dobila se dijeljenjem tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima. Za izračunavanje brzine izvođenja testa *Ustani i idi* provela su se 3 uzastopna mjerenja na temelju kojih je izračunata njihova aritmetička sredina.

Tablica 4. Prikaz rezultata 1. (početnoga) mjerenja.

R. B. ispitanika	Tjelesna visina (cm)	Tjelesna masa (kg)	ITM (kg/m ²)	Test <i>Ustani i idi</i> (s)			
				1. mjerenje (s)	2. mjerenje (s)	3. mjerenje (s)	Aritmetička sredina (s)
1.	171,0	110,8	37,89	5,70	5,62	5,48	5,60
2.	171,8	105,8	35,85	7,01	6,87	6,94	6,94
3.	188,5	137,2	38,61	4,32	4,32	4,45	4,36
4.	172,2	125,3	42,26	6,95	7,48	7,60	7,34
5.	167,4	126,0	44,96	5,89	5,74	5,54	5,72
6.	156,3	89,0	36,43	7,75	7,41	7,27	7,48
7.	167,9	86,4	30,65	5,45	5,38	5,39	5,41
8.	159,2	94,4	37,25	7,79	7,15	6,82	7,25
9.	150,4	68,2	30,15	7,92	8,33	8,96	8,40
10.	169,7	122,5	42,54	6,35	6,16	6,18	6,23
11.	185,6	105,2	30,54	4,76	5,01	4,53	4,77
12.	173,3	95,3	31,73	8,75	8,39	8,14	8,43
13.	161,3	106,5	40,93	6,42	6,36	6,35	6,38
14.	149,3	88,7	39,79	7,97	7,82	7,65	7,81
15.	174,5	96,6	31,72	5,25	5,31	5,35	5,30
16.	170,1	99,3	34,32	5,18	6,24	4,47	5,30
17.	174,0	130,0	42,94	6,41	6,36	6,34	6,37

Tablica 4. prikazuje rezultate mjerenja na početku istraživanja. Nakon provedenoga izračuna u statističkom programu MedCalc Free Trail, dobiven je Spearmanov koeficijent korelacije koji iznosi 0,0515. Na temelju dobivenoga koeficijenta zaključujemo da su povezanost između organiziranoga vježbanja te razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzine izvođenja testa *Ustani i idi* pozitivno korelirali. Međutim, s obzirom da je $p > 0,05$, na početku istraživanja ne postoji statistički značajna povezanost između organiziranoga vježbanja te razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzine izvođenja testa *Ustani i idi* (Slika 4.).

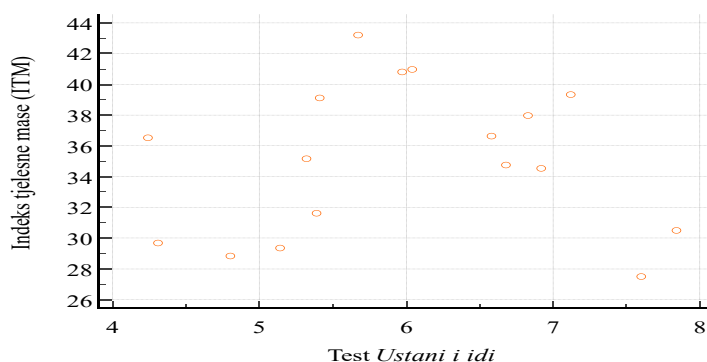


Slika 4. Scatter dijagram rezultata na početku istraživanja.

Tablica 5. Prikaz rezultata 2. (završnoga) mjerenja.

R. B. ispitanika	Tjelesna visina (cm)	Tjelesna masa (kg)	ITM (kg/m ²)	Test <i>Ustani i idi</i> (s)			
				1. mjerenje (s)	2. mjerenje (s)	3. mjerenje (s)	Aritmetička sredina (s)
1.	171,0	102,8	35,16	5,35	5,32	5,29	5,32
2.	171,8	102,6	34,76	6,91	6,69	6,44	6,68
3.	188,5	129,8	36,53	4,29	4,20	4,23	4,24
4.	172,2	112,6	37,97	6,50	6,97	7,01	6,83
5.	167,4	121,1	43,21	5,72	5,68	5,60	5,67
6.	156,3	84,4	34,55	6,88	6,88	7,01	6,92
7.	167,9	81,3	28,84	4,89	4,81	4,69	4,80
8.	159,2	92,9	36,65	6,33	6,73	6,67	6,58
9.	150,4	62,2	27,50	7,28	7,75	7,75	7,60
10.	169,7	118,0	40,97	6,04	6,10	5,98	6,04
11.	185,6	102,2	29,67	4,25	4,36	4,31	4,31
12.	173,3	91,6	30,50	7,91	7,60	8,01	7,84
13.	161,3	101,8	39,13	5,35	5,40	5,47	5,41
14.	149,3	87,7	39,34	7,94	6,88	6,55	7,12
15.	174,5	89,4	29,36	5,15	5,13	5,15	5,14
16.	170,1	91,5	31,62	5,28	5,68	5,21	5,39
17.	174,0	123,6	40,82	6,04	5,96	5,90	5,97

Tablica 5. prikazuje rezultate mjerenja na završetku istraživanja. Nakon provedenoga izračuna u statističkom programu MedCalc Free Trail, dobiven je Spearmanov koeficijent korelacije koji iznosi 0,108. Na temelju dobivenoga koeficijenta zaključujemo da su povezanost između organiziranoga vježbanja te razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzine izvođenja testa *Ustani i idi* pozitivno korelirali. Međutim, s obzirom da je $p > 0,05$, na završetku istraživanja ne postoji statistički značajna povezanost između organiziranoga vježbanja te razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzine izvođenja testa *Ustani i idi* (Slika 5.). Dakle, hipoteza (H1) je odbačena.



Slika 5. Scatter dijagram rezultata na završetku istraživanja.

U ispitivanju usporedbe poboljšanja razine indeksa tjelesne mase kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja koristila se varijabla razina indeksa tjelesne mase (ITM-a) (izražena u kg/m^2). I u ovom se slučaju razina indeksa tjelesne mase (ITM-a) izračunala na temelju dobivenih podataka o visini i tjelesnoj masi osobe, a dobila se dijeljenjem tjelesne mase izražene u kilogramima i kvadrata tjelesne visine izražene u metrima. U Tablici 6. prikazani su rezultati razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) na početku i završetku istraživanja.

Tablica 6.

Prikaz rezultata razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) na početku i završetku istraživanja.

R. B. ispitanika	Razina indeksa tjelesna mase (ITM-a) na početku istraživanja (kg/m^2)	Razina indeksa tjelesna mase (ITM-a) na završetku istraživanja (kg/m^2)
1.	37,89	35,16
2.	35,85	34,76
3.	38,61	36,53
4.	42,26	37,97
5.	44,96	43,21
6.	36,43	34,55
7.	30,65	28,84
8.	37,25	36,65
9.	30,15	27,50
10.	42,54	40,97
11.	30,54	29,67
12.	31,73	30,50
13.	40,93	39,13
14.	39,79	39,34
15.	31,72	29,36
16.	34,32	31,62
17.	42,94	40,82

Na temelju podataka prikazanih u Tablici 6., proveden je izračun pomoću *t*-testa za zavisne uzorke na razini značajnosti $p < 0,05$. Dokazano je da postoji statistički značajna razlika između 1. (početnoga) mjerenja i 2. (završnoga) mjerenja, tj. da pretili ispitanici koji vježbaju imaju nižu razinu indeksa tjelesne mase nakon 55 dana vježbanja. Time je hipoteza (H2) prihvaćena.

U ispitivanju usporedbe poboljšanja brzine izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja koristila se varijabla brzina izvođenja testa *Ustani i idi* (izražena u sekundama). I u ovom su se slučaju provela 3 uzastopna mjerenja za izračunavanje aritmetičkih sredina brzina izvođenja testa *Ustani i idi*. U Tablici 7. prikazani su rezultati brzine izvođenja testa *Ustani i idi* na početku i završetku istraživanja.

Tablica 7.

Prikaz rezultata brzine izvođenja testa *Ustani i idi* na početku i završetku istraživanja.

R. B. ispitanika	Brzina izvođenja testa <i>Ustani i idi</i> na početku istraživanja (s)				Brzina izvođenja testa <i>Ustani i idi</i> na završetku istraživanja (s)			
	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	Arit. sredina	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	Arit. sredina
1.	5,70	5,62	5,48	5,60	5,35	5,32	5,29	5,32
2.	7,01	6,87	6,94	6,94	6,91	6,69	6,44	6,68
3.	4,32	4,32	4,45	4,36	4,29	4,20	4,23	4,24
4.	6,95	7,48	7,60	7,34	6,50	6,97	7,01	6,83
5.	5,89	5,74	5,54	5,72	5,72	5,68	5,60	5,67
6.	7,75	7,41	7,27	7,48	6,88	6,88	7,01	6,92
7.	5,45	5,38	5,39	5,41	4,89	4,81	4,69	4,80
8.	7,79	7,15	6,82	7,25	6,33	6,73	6,67	6,58
9.	7,92	8,33	8,96	8,40	7,28	7,75	7,75	7,60
10.	6,35	6,16	6,18	6,23	6,04	6,10	5,98	6,04
11.	4,76	5,01	4,53	4,77	4,25	4,36	4,31	4,31
12.	8,75	8,39	8,14	8,43	7,91	7,60	8,01	7,84
13.	6,42	6,36	6,35	6,38	5,35	5,40	5,47	5,41
14.	7,97	7,82	7,65	7,81	7,94	6,88	6,55	7,12
15.	5,25	5,31	5,35	5,30	5,15	5,13	5,15	5,14
16.	5,18	6,24	4,47	5,30	5,28	5,68	5,21	5,39
17.	6,41	6,36	6,34	6,37	6,04	5,96	5,90	5,97

Na temelju podataka prikazanih u Tablici 7., proveden je izračun pomoću *t*-testa za zavisne uzorke na razini značajnosti $p < 0,05$. Dokazano je da postoji statistički značajna razlika između 1. (početnoga) mjerenja i 2. (završnoga mjerenja), tj. da pretili ispitanici koji vježbaju imaju kraće vrijeme izvođenja testa *Ustani i idi* nakon 55 dana vježbanja. Time je hipoteza (H3) prihvaćena.

5. RASPRAVA

Prema analizi obrađenih podataka, potvrđene su dvije od tri postavljene hipoteze. Dokazano je da ne postoji statistički značajna povezanost ($p > 0,05$) između organiziranoga vježbanja te razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzine izvođenja testa *Ustani i idi*, čime je odbačena prva, glavna hipoteza istraživanja (H1). Nadalje, u ispitivanju usporedbe poboljšanja razine indeksa tjelesne mase kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja dokazano je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između 1. (početnoga) i 2. (završnoga) mjerenja, tj. da pretili ispitanici koji vježbaju imaju nižu razinu indeksa tjelesne mase nakon 55 dana vježbanja, čime je potvrđena druga hipoteza istraživanja (H2). Također, u ispitivanju usporedbe poboljšanja brzine izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba koje vježbaju nakon 55 dana vježbanja dokazano je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između 1. (početnoga) i 2. (završnoga) mjerenja, tj. da pretili ispitanici koji vježbaju imaju kraće vrijeme izvođenja testa *Ustani i idi* nakon 55 dana vježbanja, čime je potvrđena treća hipoteza istraživanja (H3).

Dosadašnja su se istraživanja u pravilu bazirala na odnosu i povezanosti pretilosti i tjelesne aktivnosti s tjelesnom funkcijom i kognicijom u mlađih i starijih odraslih osoba, odnosu i povezanosti tjelesne aktivnosti s razinom indeksa tjelesne mase (ITM-a), postotkom tjelesne masti i učestalosti pretilosti te učincima tjelovježbe na tjelesnu masu i razinu indeksa tjelesne mase (ITM-a) u osoba s prekomjernom tjelesnom masom i osoba s pretilosti. S druge strane, do sada nije provedeno istraživanje koje je proučavalo odnos organiziranoga vježbanja s razinom indeksa tjelesne mase (ITM-om) i brzinom izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba u određenom vremenskom razdoblju.

2021. godine objavljeno je istraživanje *Association of Central Obesity and High Body Mass Index with Function and Cognition in Older Adults*, kojemu je temeljni cilj bio istražiti povezanost normalne razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) s abdominalnom pretilosti, visoke razine ITM-a s abdominalnom pretilosti, normalne razine ITM-a bez abdominalne pretilosti i visoke razine ITM-a bez abdominalne pretilosti s funkcijom i kognicijom starijih odraslih osoba. Radi se o studiji presjeka u kojoj je sudjelovalo 754 ispitanika sa 65 ili više godina. Dobiven je podatak da je izolirana abdominalna pretilost ili abdominalna pretilost u kombinaciji s visokom razinom indeksa tjelesne mase (ITM-a) povezana s duljim vremenom izvođenja testa *Ustani i idi*, kao i s mnogim drugim parametrima. Također, osobe s visokom razinom ITM-a i abdominalnom pretilosti te osobe s normalnom razinom ITM-a i abdominalnom pretilosti imale su dulje vrijeme izvođenja testa *Ustani i idi*, kao i veću prevalenciju padova (25).

Uspoređujući rezultate navedenoga istraživanja s rezultatima ovoga istraživanja, primjećuje se da se dobiveni rezultati ne poklapaju. Dok u navedenom istraživanju postoji povezanost između više razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i duljega vremena izvođenja testa *Ustani i idi*, u ovome istraživanju to nije slučaj. Uzrok takvih rezultata možda stoji u tome što se u ovome istraživanju radilo s manjim brojem ispitanika i ispitanicima različitih dobi.

2009. godine provedeno je istraživanje *The Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Physical Function in Older Adults*, kojemu je temeljni cilj bio istražiti odnos između prekomjerne tjelesne mase i pretilosti, dobi i spola s tjelesnom aktivnosti i tjelesnom funkcijom kod starijih odraslih osoba koje žive u zajednici. U istraživanju je sudjelovao 821 ispitanik, a imali su 60 ili više godina. Ispitanici su sudjelovali u projektu 12-mjesečne randomizirane intervencije nakon koje je slijedilo 12-mjesečno razdoblje praćenja bez intervencije. Bili su nasumično raspoređeni u jednu od četiriju intervencijskih skupina: tjelesna aktivnost, dijeta, tjelesna aktivnost i dijeta te kontrola kontakta. Ispitanici su bili procijenjeni na početku istraživanja, na kraju 12-mjesečne intervencije i nakon 24 mjeseca. Rezultati istraživanja potvrđuju da je pretilost kod starijih osoba povezana s nižom razinom tjelesne aktivnosti i tjelesne funkcije. Nadalje, rezultati istraživanja navode da skupina pretilih osoba ima značajno dulje vrijeme izvođenja testa *Ustani i idi* od skupine osoba prekomjerne tjelesne mase i skupine osoba normalne tjelesne mase. Također, dokazana je povezanost redovitoga bavljenja tjelesnom aktivnosti s brzinom izvođenja testa *Ustani i idi*. Naime, udio loših rezultata u brzini izvođenja testa *Ustani i idi* bio je niži u onih osoba koje su sudjelovale u redovitoj tjelesnoj aktivnosti (26).

U navedenom se istraživanju navodi da skupina pretilih osoba ima značajno dulje vrijeme izvođenja testa *Ustani i idi* od skupine osoba prekomjerne tjelesne mase i skupine osoba normalne tjelesne mase. S obzirom na to, rezultati navedenoga istraživanja ne mogu se usporediti s rezultatima ovoga istraživanja, jer se u ovome istraživanju radi s populacijom isključivo pretilih osoba. S druge strane, u navedenom je istraživanju dokazana povezanost redovitoga bavljenja tjelesnom aktivnosti s brzinom izvođenja testa *Ustani i idi*, tj. udio loših rezultata u brzini izvođenja testa *Ustani i idi* bio je niži u onih osoba koje su sudjelovale u redovitoj tjelesnoj aktivnosti. U ovome se dijelu rezultati istraživanja poklapaju s obzirom da je u ovome istraživanju dokazana statistički značajna razlika u brzini izvođenja testa *Ustani i idi* nakon 55 dana provođenja redovitoga organiziranoga vježbanja.

2006. godine objavljeno je istraživanje *Relationship Between Physical Activity and Body Mass Index in Adolescents*, kojemu je temeljni cilj bio ispitati povezanost između tjelesne aktivnosti i razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) kod djevojaka dobi od 14 do 17 godina. U istraživanju je sudjelovao prigodni uzorak od 65 meksičkih Amerikanki, 58 Afroamerikanki i 49 nehispanских bijelih djevojaka u urbanoj srednjoj školi u Teksasu. Dobiven je podatak da je tjelesna aktivnost obrnuto proporcionalna i značajno povezana s razinom ITM-a među urbanim adolescenticama. Djevojke s prekomjernom tjelesnom masom (26,6%) imale su 10% manju razinu dnevne tjelesne aktivnosti od djevojaka normalne tjelesne mase (27).

2016. godine provedena je velika presječna analiza UK Biobanka na temu *Association Between Physical Activity and Body Fat Percentage, with Adjustment for BMI*, kojoj su temeljni ciljevi bili opisati povezanost tjelesne aktivnosti s razinom indeksa tjelesne mase (ITM-a) i postotkom tjelesne masti te utvrditi je li tjelesna aktivnost povezana s postotkom tjelesne masti, neovisno o ITM-u. UK Biobank je perspektivna kohorta s približno 260 000 ispitanika u dobi od 40 do 69 godina, regrutiranih od 2006. do 2010. godine u Velikoj Britaniji. Istraživanjem je dokazano da je veća razina tjelesne aktivnosti bila povezana s nižom razinom indeksa tjelesne mase (ITM-a) i nižim postotkom tjelesne masti. Također, veća razina tjelesne aktivnosti povezana je i s nižim postotkom tjelesne masti unutar svake kategorije ITM-a (28).

2018. godine objavljeno je istraživanje *Association of Physical Activity with Body Mass Index, Waist Circumference and Incidence of Obesity in Older Adults*, kojemu je temeljni cilj bio utvrditi prospektivnu povezanost tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme s razinom indeksa tjelesne mase (ITM-a), opsegom struka te incidencijom opće i abdominalne pretilosti u starijih odraslih osoba. U istraživanju je sudjelovalo 7 144 ispitanika prosječne dobi 67 godina. Dobiven je podatak da je veća razina tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme povezana s nižom razinom ITM-a, smanjenim opsegom struka te smanjenom incidencijom opće i abdominalne pretilosti. Intenzitet navedene tjelesne aktivnosti bio je obrnuto proporcionalan s ITM-om i incidencijom opće pretilosti, ali ne i s opsegom struka ili incidencijom abdominalne pretilosti (29).

2021. godine provedeni su sustavni pregled i meta-analiza randomiziranih kontroliranih ispitivanja na temu *Effect of Exercise Interventions on Weight, Body Mass Index, Lean Body Mass and Accumulated Visceral Fat in Overweight and Obese Individuals*, kojima je temeljni cilj bio istražiti učinkovitost intervencija tjelovježbom kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom i osoba s pretilosti kako bi se smanjila tjelesna masa, razina indeksa tjelesne mase (ITM-a) i nakupljena abdominalna masnoća te povećala nemasna tjelesna masa. Za odabir prihvatljivih studija za ovu meta-analizu korištene se baze podataka. Uključena su randomizirana kontrolirana ispitivanja s kontrolnim i eksperimentalnim skupinama. Stupnjevi učinkovitosti intervencija tjelovježbe izračunati su kako bi se procijenila korist od smanjenja tjelesne mase, razine ITM-a i nakupljene abdominalne masnoće te povećanja nemasne tjelesne mase. Dokazano je da su intervencije vježbanja smanjile tjelesnu masu, ITM i abdominalnu masnoću te povećale nemasnu tjelesnu masu kod osoba s prekomjernom tjelesnom masom i osoba s pretilosti, ali učinci na nemasnu tjelesnu masu nisu bili statistički značajni. Smatra se da bi potrebna intervencija tjelovježbe potrebna za postizanje blagotvornih učinaka trebala biti umjerenoga do jakoga intenziteta i aerobnoga tipa te provoditi se 50 minuta dnevno, 4 puta tjedno (30).

Rezultati navedenih istraživanja, kao i rezultati ovoga istraživanja ukazuju na značajnu ulogu koju tjelesna aktivnost i vježbanje imaju u prevenciji, ali i u liječenju prekomjerne tjelesne mase i pretilosti. Na početku ovoga istraživanja, tijekom 1. (početnoga) mjerenja ustanovljeno je da se pretili ispitanici prethodno nisu bavili tjelesnom aktivnosti i vježbanjem. Nakon 55 dana provođenja organiziranoga vježbanja te ponovne procjene ispitanika, dokazano je da postoji statistički značajna razlika u razini indeksa tjelesne mase (ITM-a), tj. da je razina ITM-a nakon 55 dana vježbanja bila niža, što potvrđuje navedenu ulogu tjelesne aktivnosti i tjelovježbe.

6. ZAKLJUČAK

Danas se pretilost nalazi među najčešćim bolestima moderne civilizacije i jedan je od najvećih javnozdravstvenih izazova 21. stoljeća. Tjelesna aktivnost i vježbanje imaju bitnu ulogu u cjelovitom pristupu liječenja, ali i prevenciji pretilosti. Postupnim vježbanjem i redukcijskom dijetom dolazi do gubitka masnoga tkiva, uz istodobnu poštedu mišićne mase. Provođenjem odgovarajuće tjelesne aktivnosti povećava se i kardiovaskularna funkcija, smanjuju razina inzulina i razina triglicerida. Sve navedeno prevenira različite medicinske komplikacije vezane za pretilost.

Na temelju provedenoga istraživanja o utjecaju organiziranoga vježbanja na razinu indeksa tjelesne mase i brzinu izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba, potvrđene su dvije od tri postavljene hipoteze. Prema dobivenim podacima ne postoji statistički značajna povezanost između organiziranoga vježbanja te razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) i brzine izvođenja testa *Ustani i idi* kod pretilih osoba. S druge strane, dokazana je statistički značajna razlika u razini indeksa tjelesne mase (ITM-a) nakon 55 dana vježbanja, kao i statistički značajna razlika u brzini izvođenja testa *Ustani i idi* nakon 55 dana vježbanja.

Po svemu navedenome, tjelesna aktivnost i vježbanje pozitivno utječu na smanjenje pretilosti u svijetu. Potrebno je osvijestiti svjetsko stanovništvo o brojnim posljedicama koje pretilost sa sobom nosi, kao i poticati na redovito bavljenje tjelesnom aktivnosti i tjelovježbom.

LITERATURA

1. Soldo I, Kolak T i suradnici. Pretilost i liječenje. Zagreb: Medicinska naklada; 2020. [pristupljeno 02.06.2023.]
2. Obesity – Overview. National Health Service (NHS). 2023. Dostupno na: <https://www.nhs.uk/conditions/obesity/> [pristupljeno 02.06.2023.]
3. Pokrajac-Bulian A (ur.). Pretilost – spremnost na promjenu načina življenja. Jastrebarsko: Naklada Slap; 2011. [pristupljeno 02.06.2023.]
4. Obesity and overweight. World Health Organization (WHO). 2021. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [pristupljeno 02.06.2023.]
5. Obesity – Diagnosis. National Health Service (NHS). 2023. Dostupno na: <https://www.nhs.uk/conditions/obesity/diagnosis/> [pristupljeno 02.06.2023.]
6. Babić Z. Tjelesna aktivnost u borbi protiv pretilosti. Medicus [Internet]. 2018 [pristupljeno 02.06.2023.];27(1 Debljina i ...):87-94. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/199424>
7. Management of Obesity. Physiopedia. 2022. Dostupno na: https://www.physio-pedia.com/Management_of_Obesity
8. Epidemiologija debljine. Hrvatsko društvo za debljinu. 2023. Dostupno na: <https://drustvozadebljinu.hr/epidemiologija-debljine/> [pristupljeno 02.06.2023.]
9. Musić Milanović S, Bukal D. Epidemiologija debljine – javnozdravstveni problem. Medicus [Internet]. 2018 [pristupljeno 02.06.2023.];27(1 Debljina i ...):7-13. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/199405>
10. Obesity. Physiopedia. 2021. Dostupno na: <https://www.physio-pedia.com/Obesity> [pristupljeno 02.06.2023.]
11. Obesity – Causes. National Health Service (NHS). 2023. Dostupno na: <https://www.nhs.uk/conditions/obesity/causes/> [pristupljeno 03.06.2023.]
12. Panuganti KK, Nguyen M, Kshirsagar RK. Obesity. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [pristupljeno 03.06.2023.] Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459357/>
13. Overweight and Obesity – Symptoms and Diagnosis. National Heart, Lung, and Blood Institute. 2022. Dostupno na: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/overweight-and-obesity/symptoms> [pristupljeno 03.06.2023.]

14. Overweight and Obesity – Management. National Heart, Lung, and Blood Institute. 2022. Dostupno na: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/overweight-and-obesity/management> [pristupljeno 03.06.2023.]
15. Purnell JQ. Definitions, Classification, and Epidemiology of Obesity. Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR i sur. (ur.). Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279167/> [pristupljeno 03.06.2023.]
16. Djalalinia S, Qorbani M, Peykari N, Kelishadi R. Health impacts of Obesity. Pak J Med Sci. 2015 Jan-Feb;31(1):239-42. doi: 10.12669/pjms.311.7033. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4386197/> [pristupljeno 03.06.2023.]
17. Obesity – Treatment. National Health Service (NHS). 2023. Dostupno na: <https://www.nhs.uk/conditions/obesity/treatment/> [pristupljeno 03.06.2023.]
18. Overweight and Obesity – Treatment. National Heart, Lung, and Blood Institute. 2022. Dostupno na: <https://www.nhlbi.nih.gov/health/overweight-and-obesity/treatment> [pristupljeno 03.06.2023.]
19. Physical activity. World Health Organization (WHO). 2022. Dostupno na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> [pristupljeno 04.06.2023.]
20. Physical Activity. Physiopedia. 2020. Dostupno na: https://www.physio-pedia.com/Physical_Activity [pristupljeno 04.06.2023.]
21. Benefits of Physical Activity. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2022. Dostupno na: <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/pa-health/index.htm> [pristupljeno 04.06.2023.]
22. Physiotherapy in the comprehensive treatment of obesity. ResearchGate. 2015. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/290479873_Physiotherapy_in_the_comprehensive_treatment_of_obesity [pristupljeno 04.06.2023.]
23. Jakicic JM, Rogers RJ, Davis KK, Collins KA. Role of Physical Activity and Exercise in Treating Patients with Overweight and Obesity. Clin Chem. 2018;64(1):99-107. doi:10.1373/clinchem.2017.272443. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29158251/> [pristupljeno 04.06.2023.]
24. Sears B. What Is the Timed Up and Go (TUG) Test? [Internet]. New York: New York Medical College, West Virginia University; 2022 [pristupljeno 04.06.2023.]. Dostupno na: <https://www.verywellhealth.com/the-timed-up-and-go-test-2696072>

25. Merchant RA, Kit MWW, Lim JY, Morley JE. Association of Central Obesity and High Body Mass Index with Function and Cognition in Older Adults. *Endocr Connect.* 2021;10(8):909-917. doi:10.1530/EC-21-0223. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8346190/> [pristupljeno 11.06.2023.]
26. Riebe D, Blissmer BJ, Greaney ML, Garber CE, Lees FD, Clark PG. The Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Physical Function in Older Adults. *J Aging Health.* 2009;21(8):1159-1178. doi:10.1177/0898264309350076. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19897781/> [pristupljeno 11.06.2023.]
27. Sulemana H, Smolensky MH, Lai D. Relationship Between Physical Activity and Body Mass Index in Adolescents. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(6):1182-1186. doi:10.1249/01.mss.0000222847.35004.a5. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16775561/> [pristupljeno 11.06.2023.]
28. Bradbury KE, Guo W, Cairns BJ, Armstrong ME, Key TJ. Association Between Physical Activity and Body Fat Percentage, with Adjustment for BMI: A Large Cross-Sectional Analysis of UK Biobank. *BMJ Open.* 2017;7(3):e011843. doi:10.1136/bmjopen-2016-011843. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28341684/> [pristupljeno 11.06.2023.]
29. Cárdenas Fuentes G, Bawaked RA, Martínez González MÁ, i sur. Association of Physical Activity with Body Mass Index, Waist Circumference and Incidence of Obesity in Older Adults. *Eur J Public Health.* 2018;28(5):944-950. doi:10.1093/eurpub/cky030. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29554269/> [pristupljeno 11.06.2023.]
30. Lee HS, Lee J. Effects of Exercise Interventions on Weight, Body Mass Index, Lean Body Mass and Accumulated Visceral Fat in Overweight and Obese Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5):2635. doi:10.3390/ijerph18052635. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7967650/> [pristupljeno 11.06.2023.]

PRIVITCI

Privitak A: Popis ilustracija

Tablice:

Tablica 1. Klasifikacija tjelesne mase (ITM kg/m^2) prema SZO-u i pojavnost komorbiditeta .	2
Tablica 2. Klasifikacija pretilosti – SZO	3
Tablica 3. Izbor liječenja pretilosti ovisan o indeksu tjelesne mase – ITM-u (kg/m^2) i o rizičnim čimbenicima	11
Tablica 4. Prikaz rezultata 1. (početnoga) mjerenja	21
Tablica 5. Prikaz rezultata 2. (završnoga) mjerenja	22
Tablica 6. Prikaz rezultata razine indeksa tjelesne mase (ITM-a) na početku i završetku istraživanja	23
Tablica 7. Prikaz rezultata brzine izvođenja testa <i>Ustani i idi</i> na početku i završetku istraživanja	24

Slike:

Slika 1. Prevalencija prekomjerne tjelesne mase i pretilosti u odraslih u zemljama Europske unije, 2014. godina	5
Slika 2. Postotak odrasle populacije s prehranjenošću ili pretilosti u Republici Hrvatskoj po dobi, 2019. godina	6
Slika 3. Prikaz učestalosti spola ispitanika	20
Slika 4. <i>Scatter</i> dijagram na početku istraživanja	21
Slika 5. <i>Scatter</i> dijagram na završetku istraživanja	22

KRATAK ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA

Zovem se Carla Jergović i živim u Rovinju. Rođena sam 19. veljače 2022. godine u Puli. Moj obrazovni put započinje 2008. godine upisom u Osnovnu školu Jurja Dobrile u Rovinju, koju završavam odličnim uspjehom. Po završetku osnovne škole, 2016. godine upisujem Srednju školu Zvane Črnje, smjer prirodoslovno-matematička gimnazija. S obzirom na odličan uspjeh tijekom srednje škole, 2020. godine upisujem preddiplomski stručni studij Fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci. Tijekom studiranja volontirala sam u projektu student-mentor i u projektu organiziranoga vježbanja s pretilih osobama. U budućnosti se želim nastaviti obrazovati i usavršavati u raznim područjima fizioterapije, prvenstveno u radu s djecom.