

# Povezanost životnih navika s fizičkim i psihičkim ograničenjima u oboljelih od osteoporoze: rad s istraživanjem

---

Vidović, Lucija

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:184:675598>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-22**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Lucija Vidović

POVEZANOST ŽIVOTNIH NAVIKA S FIZIČKIM I PSIHIČKIM OGRANIČENJIMA U  
OBOLJELIH OD OSTEOPOROZE: rad s istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY OF  
PHYSIOTHERAPY

Lucija Vidović

THE RELATIONSHIP OF LIFE HABITS WITH PHYSICAL AND MENTAL  
LIMITATIONS IN OSTEOPOROSIS PATIENTS: research

Bachelor thesis

Rijeka, 2023.

Mentor rada: izv. prof. dr. sc. Tanja Grubić Kezele, dr. med.

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. prof. dr. sc. Gordana Starčević Klasan, dr. med.
2. mr. sc. Ariana Fužinac Smojver, dr. med.
3. izv. prof. dr. sc. Tanja Grubić Kezele, dr. med.

Izvješće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podaci o studentu:

Sastavnica	Fakultet zdravstvenih studija Rijeka
Studij	Preddiplomski stručni studij Fizioterapija
Vrsta studentskog rada	Završni rad
Ime i prezime studenta	Lucija Vidović
JMBAG	0351011330

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	POVEZANOST ŽIVOTNIH NAVIKA S FIZIČKIM I PSIHIČKIM OGRANIČENJIMA U OBOLJELIH OD OSTEOPOROZE
Ime i prezime mentora	Izv. prof. dr. sc. Tanja Grubić Kezele, dr. med.
Datum predaje rada	14.07.2023.
Identifikacijski br. podneska	2143071295
Datum provjere rada	02.08.2023.
Ime datoteke	Završni rad LUCIJA VIDOVIĆ.pdf
Veličina datoteke	1.04M
Broj znakova	86216
Broj riječi	13536
Broj stranica	62

Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	9%
Internet	7%
Publikacije	2%

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	Pozitivno
Datum izdavanja mišljenja	DA
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	/
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	/

Datum

Potpis mentora

02.08.2023.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem svojoj mentorici izv. prof. dr. sc. Tanji Grubić Kezele na pomoći, savjetu i podršci u pisanju ovog rada. Također zahvaljujem svim profesorima i kolegama na fakultetu na pruženom znanju i podršci.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. Podjela i građa kosti.....	1
1.2. Osteoporoza .....	4
1.2.1. Klasifikacija osteoporoze .....	5
1.2.2. Dijagnosticiranje osteoporoze .....	7
1.2.3. Osteoporoza i debljina.....	11
1.2.4. Osteoporoza i nutricija .....	12
1.2.5. Osteoporoza i tjelesna aktivnost.....	14
1.2.6. Utjecaj osteoporoze na psihičko zdravlja.....	16
2. CILJEVI I HIPOTEZE.....	18
2.1. Glavni ciljevi.....	18
2.2. Sekundarni ciljevi.....	18
2.3. Hipoteze.....	19
3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE .....	20
3.1. Ispitanici/materijali.....	20
3.2. Postupak i instrumentarij .....	20
3.3. Statistička obrada.....	20
3.4. Etički aspekti istraživanja.....	21
4. REZULTATI.....	22
4.1. Raspodjela ispitanica prema BMI.....	22
4.2. Raspodjela ispitanica prema konzumiranju vitamina D .....	23
4.3. Raspodjela ispitanica prema tjelesnoj aktivnosti $\geq 3\text{h/tj}$ .....	24
4.4. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s BMI.....	25
4.5. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima.....	25
4.6. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem plave ribe.....	26
4.7. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja.....	26
4.8. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa .....	27

4.9. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s BMI .....	27
4.10. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima.....	28
4.11. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem plave ribe.....	28
4.12. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja.....	29
4.13. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa .....	29
4.14. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s BMI.....	30
4.15. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem vitamina D u kapima.....	30
4.16. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem plave ribe .....	31
4.17. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem jaja .....	31
4.18. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa.....	32
4.19. Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25.....	33
4.20. Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira.....	34
4.21. Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta ≥ 3h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta < 3h/tj .....	35
4.22. Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25 .....	36
4.23. Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira vitamin D u kapima.....	37
4.24. Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta ≥ 3h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta < 3h/tj .....	38
4.25. Frekvencija utjecaja bola na uobičajen rad između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25..	39
4.26. Frekvencija utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira.....	40



4.27. Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta $\geq 3$ h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta $< 3$ h/tj.....	41
5. RASPRAVA .....	42
6. ZAKLJUČAK .....	44
LITERATURA .....	45
PRIVITCI.....	48
KRATAK ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA .....	51

## **POPIS KRATICA:**

<b>BMD</b>	<i>Bone mineral density</i>
<b>BMI</b>	<i>Body mass index</i>
<b>CRP</b>	C-reaktivni protein
<b>CT</b>	Kompjutorizirana tomografija
<b>DEXA (ili DXA)</b>	<i>Dual energy x-ray absorptiometry</i>
<b>HRQoL</b>	<i>Health related quality of life</i>
<b>IL-6</b>	Interleukin 6
<b>ISCD</b>	<i>International society for clinical densitometry</i>
<b>OPG</b>	<i>Osteoprotegerin</i>
<b>OPGL</b>	<i>Osteoprotegerin ligand</i>
<b>SD</b>	Standardna devijacija
<b>SZO</b>	Svjetska zdravstvena organizacija
<b>TNF-<math>\alpha</math></b>	<i>Tumor necrosis factor-alpha</i>
<b>QUALEFFO</b>	<i>Quality of life questionnaire of the european foundation for osteoporosis</i>

## SAŽETAK

**Uvod:** Osteoporoza je metabolička bolest kostura karakterizirana smanjenom koštanom gustoćom i narušenim integritetom mikroarhitekture kosti. Povezana je i s nekim životnim navikama, kao što su tjelesna aktivnost, tjelesna masa i prehrana bogata vitaminom D. Osobe oboljele od osteoporoze imaju lošiju kvalitetu života s obzirom na brojne fizičke promjene, funkcionalna ograničenja i njihovo djelovanje na mentalno zdravlje.

**Cilj istraživanja:** Glavni ciljevi su bili utvrditi povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na rad s: indeksom tjelesne mase (*body mass index*, BMI), konzumacijom vitamina D i namirnica bogatih vitaminom D (plava riba i jaja) i provođenjem fizičke aktivnosti. Sekundarni ciljevi su bili utvrditi razliku u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na rad između grupe: BMI < 25 i BMI ≥ 25; koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira; koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta ≥ 3h/tj i koja se ne bavi.

**Ispitanici i metode:** U istraživanje je bilo uključeno 20 ispitanica s osteoporozom u rasponu dobi od 50 do 85 g. Za prikupljanje podataka je korištena anketa, a podatci su statistički analizirani uz pomoć *Spearman*-ove korelacije i *Fisher*-ovog egzaktnog testa.

**Rezultati:** Nije utvrđena povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (fizičko:  $p = 0,976$ , psihičko:  $p = 0,411$ ), niti utjecaja bola na rad ( $p = 0,636$ ) s BMI; nije utvrđena povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (fizičko:  $p = 0,565$ , psihičko:  $p = 0,633$ ), niti utjecaja bola na rad ( $p = 0,935$ ) s konzumacijom vitamina D. Jednako vrijedi i za konzumaciju namirnica bogatih vitaminom D, odnosno plavu ribu (fizičko:  $p = 0,727$ , psihičko:  $p = 0,935$ , utjecaj bola:  $p = 0,812$ ) i jaja (fizičko:  $p = 0,480$ , psihičko:  $p = 0,663$ , utjecaj bola:  $p = 0,384$ ). Međutim, utvrđena je statistički značajna negativna povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti (fizičko:  $p = 0,000$ , psihičko:  $p = 0,000$ ) i utjecaju bola na rad ( $p = 0,000$ ) s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa. Nije utvrđena statistički značajna razlika u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja te utjecaja bola u obavljanju svakodnevnih aktivnosti; neovisno o BMI, konzumaciji vitamina D, ribe ili jaja, ili provođenju dodatne fizičke aktivnosti.

**Zaključak:** Dobiveni podatci ukazuju na važnost dostatne fizičke aktivnosti kao životne navike za funkcionalnost i psihofizičko zdravlje oboljelih od osteoporoze.

**Ključne riječi:** fizička aktivnost, fizička ograničenost, osteoporoza, psihička ograničenost, životne navike

## SUMMARY

**Introduction:** Osteoporosis is a metabolic bone disease characterized by reduced bone density and impaired integrity of bone microarchitecture. It is also related to some lifestyle habits, such as physical activity, body mass and a diet rich in vitamin D. People suffering from osteoporosis have a worse quality of life due to numerous physical changes, functional limitations and their impact on mental health.

**Aim:** The aims were to determine the connection between physical and psychological limitations in performing daily activities and the impact of pain on work with: body mass index (BMI), consumption of vitamin D and foods rich in vitamin D (blue fish and eggs) and physical activity. The secondary aims were to determine the difference in the frequency of physical and psychological limitations and the impact of pain in performing daily activities and in the between the groups: BMI < 25 and BMI  $\geq$  25; consuming vitamin D and not consuming; engaging in additional physical activity outside the project  $\geq$  3h/week and not.

**Participants and Methods:** 20 female subjects with osteoporosis in the age range of 50 to 85 years were included in the research. A survey was used to collect data, and the data were statistically analyzed using Spearman's correlation and Fisher's exact test.

**Results:** No association was found between physical and psychological limitations in performing daily activities (physical:  $p = 0.976$ , psychological:  $p = 0.411$ ), nor between the impact of pain on work ( $p = 0.636$ ) and BMI; no association between physical and psychological limitation in performing daily activities (physical:  $p = 0.565$ , psychological:  $p = 0.633$ ), nor the impact of pain on work ( $p = 0.935$ ) and co-consumption of vitamin D was found. The same applies to the consumption of foods rich in vitamin D, i.e. blue fish (physical:  $p = 0.727$ , psychological:  $p = 0.935$ , influence of pain:  $p = 0.812$ ) and eggs (physical:  $p = 0.480$ , psychological:  $p = 0.663$ , influence of pain:  $p = 0.384$ ). However, a statistically significant negative association of physical and psychological limitations in performing daily activities (physical:  $p = 0.000$ , psychological:  $p = 0.000$ ) and the impact of pain on work ( $p = 0.000$ ) with the implementation of additional physical activity outside the program was determined. There was no statistically significant difference found in the frequency of physical and psychological limitations in performing activities of daily life and in the frequency of the impact of pain on work; regardless of BMI, consumption of vitamin D, fish, eggs, or engagement in additional physical activity.

**Conclusion:** The data obtained indicates the importance of sufficient physical activity as a lifestyle habit for sustaining functionality and both mental and physical health in osteoporosis patients.

**Key words:** physical activity, physical limitation, osteoporosis, psychological limitation, lifestyle habits

## 1. UVOD

Osteoporoza je bolest kostura koju karakterizira niska koštana gustoća, strukturno propadanje koštanog tkiva i povećana sklonost ka prijelomima kostiju (1). Pregradnja kosti (njeno stvaranje i razgradnja) stalan je proces. Kod osteoporoze je koštana masa smanjena jer je razgradnja kosti brža od stvaranja. Osteoporoza je ujedno jedan od najčešćih metaboličkih poremećaja kostiju i vodeći uzrok morbiditeta i mortaliteta u starijih osoba (2). Pokazalo se da učestalost prijeloma kao najozbiljnije komplikacije osteoporoze eksponencijalno raste s godinama (3). Žene su u većem riziku od razvoja osteoporoze od muškaraca jer imaju veće smanjenje gustoće kostiju, osobito tijekom i nakon menopauze (3). Čimbenici rizika koji to mogu ubrzati su u prvom redu pad razine estrogena, endokrinološki poremećaji, nedovoljni unos proteina, kalcija i vitamina D prehranom, pušenje, alkohol, pretilost i nedovoljna fizička aktivnost (4,5). Nadalje, osteoporoza je povezana s lošijom kvalitetom života (6), s produljenom imobilizacijom zbog prijeloma te fizičkim i psihičkim ograničenjima u aktivnostima svakodnevnog života (3). Osim smanjenja kvalitete života povezane s prijelomima i invaliditetom u žena s osteoporozom, navodi se da je moguće kako je niža kvaliteta života moguća i u žena s osteoporozom kod kojih nikad nisu dijagnosticirani prijelomi jer ih njihov strah od budućih prijeloma potiče na prilagodbe u načinu života kako bi spriječile padove i prijelome (7). Posljednjih godina mnoge su studije izvijestile o vrlo povoljnim učincima vježbanja na koštanu gustoću u žena u menopauzi (4), na poboljšanje mišićne snage i posture, na podizanje samopouzdanja i smanjenje boli, straha, anksioznosti, rizika od padova i prijeloma te u konačnici na povećanje kvalitete života (8). Također, zdrava prehrana s adekvatnim unosom proteina i vitamina D (5) te smanjenje prekomjerne tjelesne težine, odnosno smanjenje suviška masnog tkiva, doprinosi poboljšanju koštane mase i boljoj kvaliteti života u oboljelih od osteoporoze (9). Cilj ovog istraživanja je u ispitanica s dijagnosticiranom osteoporozom odrediti povezanost svakodnevnih navika poput fizičke aktivnosti i unosa vitamina D kroz konzumaciju kapi i namirnica bogatih vitaminom D te indeksa tjelesne mase (*body mass index*, BMI) s fizičkim i psihičkim ograničenjima uz pomoć anonimne ankete o životnim navikama i fizičkim i psihičkim ograničenjima.

### ***1.1. Podjela i građa kosti***

Ljudski kostur, odnosno kost kao njegova primarna anatomska sastavnica, ima više uloga u ljudskom tijelu koje se mogu podijeliti u nekoliko skupina. Mehanička uloga

prvenstveno se odnosi na kostur kao okvir za pričvršćivanje mišića, odnosno tetiva, i ligamenata. Time omogućuje potporu i sudjeluje u kretanju. Također, kosti pružaju mehaničku zaštitu organa unutar prsnog koša, lubanje i zdjelice. Kost, odnosno koštana srž, ima važnu ulogu u procesu proizvodnje krvnih stanica pa se govori o ulozi u hematopoezi (10). Nadalje, sudjeluje u održavanju homeostaze fosfora i kalcija u tijelu, čije su mineralne zalihe sastavni dio građe koštanog tkiva (10). Specifični čimbenici rasta smješteni su u kostima te se povremeno oslobađaju, a kosti mogu sudjelovati i u regulaciji pH na način da mijenjaju sastav alkalnih soli u serumu (10). Stoga imaju ulogu i u metabolizmu.

Postoji više podjela kostiju. Jedna od njih je podjela prema obliku po kojoj postoji šest tipova. Kod dugih kosti (lat. *ossa longa*) je izražena dimenzija duljina, imaju trup ili dijafizu, proksimalni i distalni kraj ili epifize, te na njihovu prijelazu metafizu (11). One podrazumijevaju falange, metatarzalne i metakarpalne kosti, fibulu, tibiju, femur, radius, ulnu, humerus i klavikulu. Kratke kosti (lat. *ossa brevia*) imaju približno kockast oblik te čine *carpus* i *metacarpus* (11). Pločaste (lat. *ossa plana*) su tanke i uglavnom savijene te podrazumijevaju skapulu, sternum, rebra, zdjelice kosti i većinu kostiju glave (lat. *os occipitale*, *os parietale*, *os frontale*, *vomer*, *os nasale*, *os lacrimale*) (11). Nepravilne (lat. *ossa irregularia*) su one koje se ne mogu svrstati u nijednu od prethodnih kategorija, kao što su kosti glave koje nisu pločaste, sakralna kost i kralješci (11). Uz to, postoje i pneumatične (lat. *ossa pneumatica*) i sezamske kosti (lat. *ossa sesamoidea*) (11). Pneumatične sadrže šupljine ispunjene zrakom, kao što su kosti koje okružuju nosnu šupljinu, a koje sadrže paranazalne sinuse (lat. *os ethmoidale*, *os sphenoidale*, *maxilla*, *os frontale*). Za sezamske je karakteristično da su umetnute u tetive pojedinih mišića kako bi smanjile trenje tetive o koštanoj podlozi. Iz tog se razloga obično nalaze u području zglobova, a najveća sezamska kost je *patella* koja se nalazi u tetivi *m. quadriceps*.

Ovisno o vrsti i obliku kosti može varirati i njezina struktura. Generalno, kosti su građene od koštanog, hrskavičnog i vezivnog tkiva, a samo koštano tkivo je u biti specijalizirano vezivno tkivo građeno od organskog matriksa koji je ojačan anorganskim solima. Organski matriks je 90 do 95% sačinjen od kolagenih vlakana tipa I te 5 do 10% (10) od mljevene tvari koja je sastavom vrlo slična ekstracelularnom matriksu - sadrži uglavnom vodu, proteoglikane, glikozaminoglikane i glikoproteine. Što se anorganskih soli tiče, riječ je prvenstveno o kalcijevim solima, od čega su najznačajniji kalcijev fosfat i kalcijev karbonat. Stoga arhitektonski gledano postoje dvije podvrste kosti: kortikalna i trabekularna. Građu kortikalne kosti približno 60 do 70% čine kalcijeve soli, a 30 do 40% organski matriks (10).

Takva kost je jača i gušća od trabekularne, otpornija je na savijanje, torziju i kompresiju te je njena metabolička uloga minimalna. Sačinjava oko 80% ukupne kosti, izgrađuje trup dugih kostiju te vanjsku ljusku trabekularne. Ona pak čini tek oko 20% ukupne kosti i podložnija je kompresiji, ali ima veći omjer površine i volumena te reagira brže na promjene opterećenja što je čini dinamičnijom. Trabekularna kost većim dijelom sačinjava tijelo kralješaka, epifizu i metafizu.

I molekule kolagena i mljevenu tvar izlučuju osteoblasti, koštane stanice koje su zaslužne za stvaranje novog koštanog tkiva, a rezultat je osteoid – tkivo slično hrskavičnom, ali u koje se kalcijeve soli lako talože. Najprije se počnu taložiti u nekristaliziranom obliku na kolagenim vlaknima. Kroz nekoliko tjedana ili mjeseci te soli se pretvaraju u kalcij hidroksiapatit, mineralizirani oblik kalcijeva fosfata, čiji su kristali povezani sa segmentima kolagenih vlakana. Velika vlačna čvrstoća kolagenih vlakana te velika tlačna čvrstoća kalcijevih soli, kao i njihova međusobna povezanost, omogućuju vrlo veliku i vlačnu i tlačnu čvrstoću ukoliko je riječ o zdravoj kosti (12). Po završetku mineralizacije osteoida osteoblasti, odnosno stanice prekursori osteocita, bivaju okruženi organskom unutarstaničnom tvari te unutar tih lakuna sazrijevaju u osteocite - zrele koštane stanice koje održavaju koštanu masu. Osim osteoblasta i osteocita važnu ulogu u postizanju optimalne kvalitete kosti imaju i osteoklasti. Te su velike fagocitirajuće stanice derivati monocita i njima sličnih stanica nastalih u koštanoj srži. Nalaze se u *Howship*-ovim lakunama na površini kosti, a putem resičastih izbočina izlučuju proteolitičke enzime koji otapaju koštani matriks i nekoliko kiselina čiji vodikovi ioni otapaju kristale hidroksiapatita, zajedno s drugim kalcijevim solima (12). Produkte fagocitiranja otpuštaju u krv.

Apsorpcija kosti je važan proces, no idealno bi trebala biti u ravnoteži sa stvaranjem novog koštanog tkiva (ukoliko nije riječ o kostima u rastu). Najprije osteoklasti u malim, koncentriranim skupinama resorbiraju kost otprilike tri tjedna, stvarajući tunel od nekoliko milimetara. Po nestanku osteoklasta na njihovo mjesto dolaze osteoblasti koji stvaraju koncentrične lamele od kolagenih tkiva dok se tunel ne ispuni. Ostaje samo *Havers*-ov kanal koji omogućuje arterijsku, vensku i živčanu opskrbu. U kanalima se nalaze male arterije koje opskrbljuju vanjsku stranu dijafize. Epifizu i metafizu opskrbljuju ogranci zglobnih arterija, a unutarnju stranu dijafize, koštanu srž i metafizu proksimalna i distalna grana velike hranidbene arterije koja u dijafizu ulazi kroz hranidbeni otvor (11). Živci dolaze uz krvne žile te inerviraju područje periosta radi čega se nazivaju periostalnim živcima. Jedan dio prenosi bol, a drugi dio (vazomotorni) omogućuje stezanje i širenje krvnih žila. Svako novo područje kosti nastalo ovakvim djelovanjem osteoblasta i osteoklasta naziva se osteon i smatra se funkcionalnom



jedinicom koštanog tkiva. Haversovi kanali su međusobno povezani Volkmannovim kanalićima koji omogućuju komunikaciju susjednih osteona i susjednih osteocita (12).

Djelovanje osteoklasta usko je povezano s paratireoidnim hormonom. Taj se hormon veže na receptore na osteoblastima koji potom izlučuju osteoprotegerin ligand (OPGL). OPGL aktivira receptore na preosteoklasnim stanicama i uzrokuje njihovu diferencijaciju u osteoklaste (12). Međutim, osteoblasti također mogu proizvoditi citokin osteoprotegerin (OPG) koji se veže na OPGL. To uzrokuje inhibiciju osteoklastogeneze, tj. diferencijacije preosteoklasta (12).

Procjenjuje se da se osteoblastična aktivnost odvija na otprilike 4% svih površina kosti (odrasle osobe) u svakom trenutku, dok se osteoklastična aktivnost odvija na manje od 1% (12), stoga je ljudsko tijelo konstantno u procesu razgradnje postojećeg i stvaranja novog koštanog tkiva. Kontinuirana pregradnja kosti iznimno je bitna i doprinosi njihovoj čvrstoći. Naime, kontinuirani fizički stres potiče taloženje osteoblasta i kalcifikaciju u tom području.

Ako se pregradnja odvija sukladno obrascima stresa koji djeluje na kost struktura novonastalog koštanog tkiva trebala bi biti bolje prilagođena djelovanju tih mehaničkih sila. Upravo se iz tog razloga u novije doba u pojedinim slučajevima koriste određene operativne tehnike koje omogućavaju da osoba vrlo brzo postoperativno optereti ozlijeđeno područje (12). Na taj se način aktiviraju interostalni i periostalni osteoblasti te dolazi do formiranja novih osteoblasta iz matičnih stanica na površinskom tkivu koje oblaže kost (12). Tako se brže i efikasnije stvara kalus – izbočina osteoblastičnog tkiva i organskog matriksa u koje se potom talože kalcijeve soli.

## ***1.2. Osteoporoza***

Osteoporoza je sustavna bolest kostura karakterizirana smanjenjem koštane mase i progresivnim narušavanjem integriteta mikroarhitekture kosti, što kompromitira njenu čvrstoću te rezultira povećanim rizikom od prijeloma (13). Arhitektonska struktura biva oslabljenom zbog stanjivanja kortikalne kosti i propadanja ili prekidanja trabekula.

Čitav život se odvija, različitom brzinom i u različitom omjeru, procesi resorpcije postojećeg i formacije novog koštanog tkiva. Do gubitka koštane mase dolazi ukoliko se više tkiva resorbira nego što se formira. Vršna koštana masa postiže se približno ranih 20-ih godina života što se tiče muškaraca. Žene ju postižu nešto ranije, na prijelazu iz tinejdžerskih u 20-e godine života (14). Ta se koštana masa zadržava još određeno vrijeme dok su razgradnja i stvaranje kosti u ravnoteži. Potom slijedi blagi pad od otprilike 0.3 do 0.5% godišnje, s time da se ulaskom u menopauzu taj proces na nekoliko godina ubrza na 3-5% godišnje, nakon čega

usporava. Stoga se stopa gubitka koštane mase za muškarce i žene izjednačuje u dobi od 65. do 70. godine. Sukladno tome, osteoporoza je češća u srednjoj i starijoj životnoj dobi, posebice u žena. Dovoljno visoka vršna koštana masa igra ulogu, uz ostale čimbenike, u što duljem održavanju dovoljne čvrstoće kostiju. Na nju utječu faktori kao što su genetski čimbenici, zdravlje za vrijeme rasta, nutricija, djelovanje endokrinog sustava, spol i razina tjelesne aktivnosti kroz život (13).

S obzirom na porast prosječne životne dobi i globalnog udjela starijeg stanovništva te činjenicu da je osteoporoza najčešća metabolička bolest kostiju (13), ta bolest postaje sve većim javnozdravstvenim problemom. Tomu u prilog idu i brojčane vrijednosti. Prema podacima iz 2020. (9) osteoporoza zahvaća više od 200 milijuna ljudi, odnosno 30% žena u Sjedinjenim Američkim Državama i Europi (13). Kada su u pitanju stariji od 65 godina postotak oboljelih za žene iznosi približno 25%, a za muškarce približno 6% (5), što situaciju čini vrlo ozbiljnom jer je ova bolest jedan od vodećih uzroka morbiditeta i mortaliteta u starijih (3).

#### 1.2.1. Klasifikacija osteoporoze

Generalno, osteoporoza se dijeli na primarnu i sekundarnu. Primarnom je dijagnozom, odnosno bez jasnog drugog uzroka, obuhvaćeno oko 95% žena oboljelih od osteoporoze, odnosno 80% oboljelih muškaraca (15) te se dijeli na tip I i tip II.

Tip I se još naziva i postmenopauzalnom osteoporozom jer otprilike šest puta češće zahvaća žene, najčešće u dobi od 51 do 65 godine (16). Za ovaj oblik karakterističan je ubrzani gubitak pretežito trabekularne kosti (13,17), s obzirom na to da ona i inače ima bržu stopu metabolizma od kortikalne. Gubitak trabekularne kosti čini oboljele osobe podložnijima prijelomima općenito, ali karakterističnima se smatraju kompresivni prijelomi kralježaka te prijelomi palčane kosti (*radii loco typico*, *Collesova* fraktura) (16,18). Do gubitka ravnoteže i prevladavanja resorpcije dolazi uslijed naglog pada estrogena u menopauzi, što uzrokuje lokalne promjene u lučenju citokina (15,17). Razine citokina rastu, od kojih je posebno važan nuklearni faktor *kapa-B* ligand čije je djelovanje na resorpciju pozitivno (15). Naime, taj citokin promiče diferencijaciju i sazrijevanje osteoklasta. Poseban rizik za obolijevanje od ovog tipa osteoporoze imaju žene koje su kasno dobile prvu menstruaciju, imale preuranjen ulazak u menopauzu i nerotkinje (18). Međutim, i muškarci mogu oboljeti od osteoporoze tipa I te se u tom slučaju povećana osteoklastična aktivnost može pripisati padu androgena, tj. testosterona.

Tip II, ili senilna osteoporoza, najčešće se javlja u osoba starijih od 60 godina. Prisutna je u oba spola, no ipak je dva puta češća u žena te je nerijetko da one boluju od oba oblika osteoporoze, odnosno njihove kombinacije (18). Senilna osteoporoza obilježena je gubitkom i kortikalne kosti s obzirom da se njena gustoća smanjuje tek nakon dugotrajne, patološki povećane resorpcije, a u tom je trenutku trabekularna kost već zahvaćena. S obzirom na to, karakteristični su kompresijski prijelomi kralježnice, prijelom vrata bedrene kosti, proksimalnog dijela nadlaktične ili goljenične kosti te prijelomi zdjelice (16,18). Kod ovog oblika do gubitka koštane mase dolazi uslijed sustavnog starenja i mnogih srodnih čimbenika.

U starijoj dobi opada broj i aktivnost osteoblasta, što je djelomično povezano i s povišenom razinom proteina sklerozina koji je posredovan citokinima (15). Također, kao i kod postmenopauzalne osteoporoze, pad estrogena i androgenih hormona igra ulogu. Nadalje, Huffman i suradnici (5) zabilježili su kako većina ispitanika nije zadovoljila smjernice o dnevnom unosu voća, povrća, mesa i mliječnih proizvoda, odnosno kako nisu unosili dovoljno vitamina, minerala, kalcija i proteina, a koji su ključni za zdravlje kostiju. Uz nedovoljan unos tih nutrijenata problem predstavlja i rezistencija na vitamin D sa sekundarnom hiperparatireozom, koja može biti prisutna u starijih ljudi (15,18).

Uz postmenopauzalnu i senilnu, u primarne osteoporoze spada i idiopatski oblik koji zahvaća: djecu, adolescente, žene u predmenopauzalnom razdoblju i muškarce mlađe od 50 godina; a koji imaju urednu funkciju spolnih žlijezda (15).

Sekundarna osteoporoza predstavlja manje od 5% ukupnih slučajeva (18). Ona se javlja kao posljedica različitih drugih patoloških procesa u tijelu ili uzimanja lijekova, što joj je uzrok čini poznatim. Kako bi se dijagnosticirala primarna osteoporoza najprije je potrebno isključiti sekundarnu, odnosno njene moguće uzroke (Tablica 1.)

**Tablica 1.** Primjeri mogućih uzroka sekundarne osteoporoze. *Izvor:* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5335887/#b26-ejr-4-1-46>

Čimbenici načina života	Genetski poremećaji
Hipovitaminoza D, prekomjerni unos soli, pušenje, neumjerenost u alkoholu, neumjerena mršavost, učestalo padanje hipervitaminoza A	cistična fibroza, bolesti pohrane glikogena, Menkesova bolest, Ehler Danlos, Riley-Day sindrom, <i>osteogenesis imperfecta</i> , Marfanov sindrom, hemokromatoza, roditeljska anamneza frakture kuka, Gaucherova bolest, homocistinurija, hipofosfatazija, porfirije

<b>Hematološki poremećaji</b>	<b>Gastrointestinalni poremećaji</b>
Hemofilija, leukemija i limfomi, bolest srpastih stanica, multipli mijelom, monoklonska gamopatija, sistemska mastocitoza, talasemija	Celijakija, želučana preosnica, kirurški zahvat na GI traktu, malapsorpcija, upalna bolest crijeva, bolesti gušterače, primarna bilijarna ciroza
<b>Reumatološke i autoimune bolesti</b>	<b>Neurološki i mišićno-koštani faktori</b>
Ankilozantni spondilitis, sistemska lupus eritematodes, reumatoidni artritis	Epilepsija, multipla skleroza, mišićna distrofija, Parkinsonova bolest, proksimalna miopatija, moždani udar, ozljede leđne moždine
<b>Endokrinološki poremećaji</b>	<b>Drugo</b>
Centralna pretilost, Turnerov i Klinefelterov sindrom, diabetes mellitus, hiperparatiroidizam, tireotoksikoza, sportska amenoreja, preuranjena menopauza, <i>anorexia nervosa</i> , sindrom neosjetljivosti na androgene, hiperprolaktinemija, panhipopituitarizam, Cushingov sindrom	AIDS/HIV, kronična opstruktivna bolest pluća, depresija, amiloidoza, kongestivno zatajenje srca, metabolička acidoza, bolesti bubrega u terminalnoj fazi, hiperkalciurija, idiopatska skolioza, gubitak kilograma, sarkoidoza, produljeno bestežinsko stanje, lijekovi (barbiturati, kortikosteroidi i dr.)

### 1.2.2. Dijagnosticiranje osteoporoze

Osteoporoza je zadobila naziv “tiha bolest” zbog svoje karakteristike da bude asimptomatska sve do zadobivanja prijeloma koji je nerijetko prvi klinički znak. Također, nije neuobičajeno da to bude spontani prijelom tokom fizičke aktivnosti ili prilikom manje traume koja u zdrave osobe ne bi izazvala frakturu kosti, stoga se govori o prijelomu zbog krhkosti (eng. *fragility fracture*). Takvim prijelomima može prethoditi bol u leđima koja je uzrokovana mikrofrakturama koje nisu vidljive na slikovnim pretragama. Ta činjenica ne ide u prilog ranom otkrivanju bolesti i započinjanju terapije stoga je poželjno da se napravi probir pacijenata čije stanje ukazuje na mogućnost osteoporoze ili povećani rizik od obolijevanja (Tablica 2.), i da ih se usmjeri na obavljanje dodatnih dijagnostičkih pretraga.

**Tablica 2.** Faktori rizika za obolijevanje od osteoporoze primjenjivi u probiru za dijagnostičke pretrage.

Izvori: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5335887/#b26-ejr-4-1-46>,  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1888612/>

a) dob $\geq$ 65 godina
b) smanjena koštana masa ili asimptomatski kompresivni prijelom kralješka zamijećeni na slikovnim pretragama
c) zadobiven prijelom zbog krhkosti
d) dugotrajno uzimanje lijekova koji su povezani s gubitkom koštane mase (kortikosteroidi, inhibitori aromataze, inhibitori protonske pumpe i dr.)
e) hipogonadizam, preuranjena menopauza (< 45g)
f) žene u razdoblju od menopauze do 65 godina koje imaju povećan rizik (roditeljska anamneza osteoporoze/prijeloma kuka, niska tjelesna masa (< 60kg), pušenje, alkoholizam)
g) osobe kod kojih su prisutna druga patološka stanja povezana s osteoporozom (povećan rizik od sekundarne osteoporoze)

Za čvrstoću kostiju odgovorni su mineralna gustoća (eng. *bone mineral density* – BMD) te, u nešto manjoj mjeri, kvaliteta kosti. S obzirom na to da je kvalitetu kosti teško klinički izmjeriti, dijagnoza se postavlja prvenstveno na temelju nalaza mineralne gustoće. U prvom redu se za to koristi denzitometrija DEXA (*dual energy x-ray absorptiometry*) skenerom, koja se danas smatra zlatnim standardom.

DEXA (ili DXA) označava apsorpciometriju pomoću x-zraka dviju različitih energija, visokoenergetskih i niskoenergetskih (Slika 1.). Razlike u prodiranju ovih zraka u meka tkiva i kost koriste se za izračun nalaza koji se prikazuje u gramima minerala po centimetru kubnom kosti ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Međutim, krajnja vrijednost ove pretrage iskazuje se kao T-, ili ponekad Z-vrijednost. T-vrijednost predstavlja broj standardnih devijacija (SD) BMD-a pacijenta/ice od srednje vrijednosti BMD-a zdrave, mlade populacije

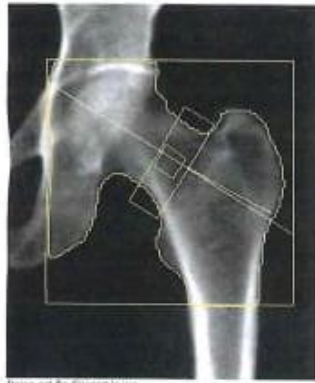


Image not for diagnosis use  
k = 1.149, 40 = 51.4  
101 x 99  
NECK: 46 x 15

**Scan Information:**

Scan Type: a Left Hip  
Analysis: Left Hip

**DXA Results Summary:**

Region	Area (cm <sup>2</sup> )	BMC (g)	BMD (g/cm <sup>3</sup> )	T-score	Z-score
Neck	4.75	2.36	0.496	-3.2	-1.2
Troch	10.73	5.05	0.470	-2.3	-0.8
Inter	17.08	12.47	0.731	-2.4	-0.9
Total	32.56	19.88	0.610	-2.7	-1.0

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.008, BCF = 1.011, TH = 4.829  
WHO Classification: Osteoporosis

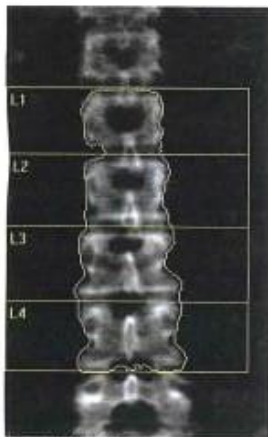
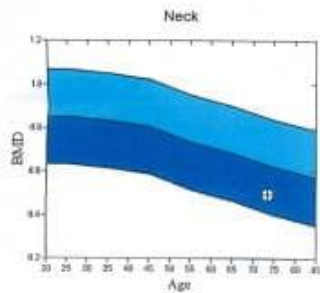


Image not for diagnosis use  
k = 1.142, 40 = 46.7  
116 x 134

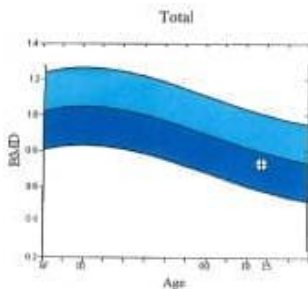
**Scan Information:**

Scan Type: a Lumbar Spine  
Analysis: Lumbar Spine

**DXA Results Summary:**

Region	Area (cm <sup>2</sup> )	BMC (g)	BMD (g/cm <sup>3</sup> )	T-score	Z-score
L1	10.51	5.80	0.552	-3.4	-1.1
L2	12.89	8.92	0.692	-3.1	-0.8
L3	15.45	12.16	0.787	-2.7	-0.3
L4	15.22	12.39	0.814	-2.7	-0.3
Total	54.07	39.28	0.727	-2.9	-0.6

Total BMD CV 1.0%, ACF = 1.008, BCF = 1.011, TH = 6.057  
WHO Classification: Osteoporosis  
Fracture Risk: High



**Slika 1.** Primjer rezultata apsorpciometrije pomoću x-zraka dviju različitih energija vrata bedrene kosti (lijevo) i lumbalne kralježnice (desno).

Izvor: <https://www.msmanuals.com/professional/musculoskeletal-and-connective-tissue-disorders/osteoporosis/osteoporosis>

Prema Svjetskoj Zdravstvenoj Organizaciji (SZO) dijagnoza osteoporoze postavlja se ako je T-vrijednost manja ili jednaka -2.5 standardnih devijacija (Tablica 3.) (13,15,16,18). Ukoliko je riječ o predmenopauzalnoj ženi, muškarcu mlađem od 50 godina ili djetetu, Internacionalno Društvo za Kliničku Densitometriju (*International Society for Clinical Densitometry – ISCD*) preporučuje primjenu prilagođenih Z-vrijednosti umjesto T-vrijednosti (13). Z-vrijednost označava broj standardnih devijacija BMD-a pacijenta/ice od prosječnog BMD-a populacije koja je referentna na temelju određene dobi, spola i etničke/rasne pripadnosti. Ako je manja od -2.0 standardnih devijacija ukazuje na nisku mineralnu gustoću za kronološku dob (13).

**Tablica 3.** Granične T-vrijednosti za dijagnosticiranje osteoporoze i osteopenije.

Izvori: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5335887/#b26-ejr-4-1-46>

Osteopenija	-1 SD < T-vrijednost > -2.5 SD
Osteoporoza	T-vrijednost $\leq$ -2.5 SD
Teška osteoporoza	T-vrijednost $\leq$ -2.5 SD, dokumentiran barem 1 osteoporotični prijelom

Da je mjerenje BMD-a mjerodavna vrijednost ne samo u dijagnosticiranju, već i u praćenju pacijenata i procjeni rizika od prijeloma pokazuje činjenica da rizik od osteoporotičnog prijeloma raste za 1.5 do 1.8 za svaku standardnu devijaciju manje (17). Vrat bedrene kosti i kompletna lumbalna kralježnica mjesta su čija je mineralna gustoća najpouzdanija kao prediktor rizika frakture (13,15). Ako zbog osteosintetskih materijala nije moguće obraditi navedena područja preporučuje se snimanje jedne trećine palčane kosti (13,15). To se područje također treba obraditi ako osoba boluje od hiperparatireoze s obzirom da je u tom slučaju to najčešće mjesto gubitka koštane mase (15). DEXA je preferirana pretraga zbog svoje praktičnosti. Traje manje od 10 minuta, bezbolna je, ekonomična te osoba prima nisku dozu radijacije, tek oko 5% jednog rendgenskog snimka prsa (17). Mana joj je to što ne razlikuje kortikalnu i trabekularnu kost, ima tendenciju precijeniti gustoću u većim kostima (odnosno obrnuto kada su u pitanju male kosti) ili ako joj je na putu snopa objekt velike gustoće (npr. arterijska kalcifikacija) (16).

Međutim, osim DEXA-e, često se koristi i rendgenska snimka, ali na njoj je patologija primjetna tek nakon gubitka koštane mase od oko 30% (16). Kvantitativna kompjutorizirana tomografija (CT) omogućuje razlikovanje kortikalne i trabekularne kosti, no daleko je manje praktična od DEXA-e, nije primjenjiva kod fraktura kuka te prenosi mnogo veću dozu zračenja (16). Kvantitativni ultrazvuk kalkaneusa pokazao se dobrim prediktorom osteoporotičnih prijeloma iako nije dovoljan za postavljanje dijagnoze niti praćenje stanja pacijenata (16).

### *1.2.3. Osteoporoza i debljina*

Osteoporoza se konvencionalno povezuje s fragilnom konstitucijom. Niska tjelesna masa dokazano je povezana s povišenim rizikom od gubitka koštane mase. Vjerojatnost značajnijeg gubitka koštane mase smanjuje se za 12% za svaku jedinicu BMI više (19). Jednako tako veći BMI povezan je s manjim rizikom od osteoporotičnog prijeloma u području kralježnice i proksimalnog dijela bedrene kosti (9). Takvi rezultati istraživanja nisu začuđujući s obzirom na djelovanje mehaničkog opterećenja na aktivaciju osteoblasta, i posljedično čvrstoću kostiju. Također, pretile osobe uz više masnog tkiva obično imaju i povećaju nemasnu masu. Stoga je osim većeg pasivnog opterećenja prisutno i pojačano naprezanje mišića kako bi savladali tu masu. Uz to, kod pretilih žena u postmenopauzi zabilježene su više razine estrogena nego kod žena preporučene tjelesne mase (9). To se može objasniti time što adipozno tkivo luči aromatazu koja sudjeluje u sintezi estrogena.

S druge strane, novija istraživanja sve češće ističu mogućnost negativnog djelovanja pretilosti, odnosno masnog tkiva, na koštanu masu i kvalitetu. Pretilost se profilirala kao javnozdravstveni problem od velikog značaja, s rastućim udjelom starijih koji se bore s tim problemom (9). Prema standardima SZO termin pretilosti podrazumijeva BMI 30 kg/m<sup>2</sup> i više, a ukoliko je između 25 i 30 kg/m<sup>2</sup> koristi se termin prekomjerne tjelesne težine (9). Nadalje, debljina ima dva oblika djelovanja na zdravlje kosti.

Kao prvo, na cijelo tijelo uključujući i kosti djeluje mehanički. Osim pozitivnog mehaničkog djelovanja u smislu opterećenja i pružanja određene zaštite u pojedinim područjima pri padu (frakture kuka su rjeđe među pretilim ženama (9).), debljina utječe na sam rizik od pada. Pretile osobe imaju veći rizik od pojave i egzacerbacije različitih komorbiditeta koji su povezani sa stanjima poput ortostatske hipotenzije i periferne neuropatije, a koja sama po sebi pridonose riziku od pada (9). Nadalje, zbog svoje konstitucije imaju problema s održavanjem ravnoteže zbog pojačanog pritiska na petama, što čini čak i obavljanje aktivnosti svakodnevnog života manje sigurnim (9). Također, u toj je populaciji zabilježena veća



vjerojatnost razvoja invaliditeta po hospitalizaciji zbog pada, jednako kao i lošija kvaliteta života nakon pada (9).

Kao drugo, otkad je otkriveno endokrino djelovanje masnog tkiva, multidimenzionalna metabolička uloga debljine na kosti postaje sve značajnijom temom. Informacije oko djelovanja hiperleptinemije (koja je prisutna u pretilih) na koštano tkivo su kontradiktorne, no čini se da ono zavisi o mjestu administracije leptina, barem se tako pokazalo u istraživanjima na miševima (9). S druge strane, djelovanje adiponektina je jasno. Pretile osobe imaju sniženu koncentraciju tog proteinskog hormona koji potiče osteoblastogenezu te inhibira osteoklastogenezu. Također, niske razine adiponektina u korelaciji su s povišenim razinama C-reaktivnog proteina (CRP), interleukina 6 (IL-6) i tumorskog faktora nekroze *alfa* (eng. *tumor necrosis factor alpha* - TNF- $\alpha$ ) (9). TNF- $\alpha$  ima višestruku ulogu poticanja osteoklastične aktivnosti utoliko što posrednim putem aktivira nuklearni faktor *kapa*-B ligand (koji potiče diferencijaciju osteoklasta), smanjuje stvaranje osteoprotegerina (inhibitora osteoklastogeneze) te modulacijom signalnih puteva sinergistički djeluje s aktivatorom receptora za *kapa*-B ligand (9). IL-6 također ima ulogu u osteoklastogenezi. Stoga se danas prepoznaje da konstantna niska razina upale izazvana povišenim razinama citokina koje izlučuju adipozne stanice igra važnu ulogu u metabolizmu kosti.

Također se istražuje povezanost adipoznih stanica u koštanoj srži s osteoporozom. Koštana srž povećane masnoće često je prisutna u starijih, oboljelih od osteoporoze, i pretilih pa se počelo ispitivati postoji li međusobna povezanost. Zabilježeno je da su stvaranje masnih stanica u koštanoj srži i stvaranje novog koštanog tkiva kod oboljelih od osteoporoze obrnuto proporcionalni (9). Pretpostavlja se da dolazi do povećane diferencijacije pluripotentnih mezenhimalnih matičnih stanica u adipocite, a ne u osteoblaste. Taj je proces povezan s razinama estrogena koji djeluje supresivno na stvaranje masnih stanica, ali i s drugim kompleksnim čimbenicima. Međutim, treba naglasiti da iako je utvrđeno da su osteoporoza i povećani udio adipocita u koštanoj srži povezani, još nije sasvim dokučeno što je od toga uzrok, a što posljedica (9). Nadalje, kada se govori o osteoporozi i debljini ne smije se izostaviti prehranu i tjelesnu aktivnost koji su usko povezani s tjelesnom težinom, ali i sa samom osteoporozom.

#### 1.2.4. Osteoporoza i nutricija

Nutritivne potrebe se mijenjaju tijekom cijelog života te su relativno individualne, ovisne o načinu života, dobi, komorbiditetima i sl. Neosporivo je da je prehrana prilagođena ovim čimbenicima od velike važnosti u unaprjeđenju i održavanju zdravlja. Ipak, postoje generalne

smjernice preporučenog dnevnog unosa za mikro/makronutrijente ili skupine namirnica, kako za opću populaciju tako i za specifične populacije, uključujući i oboljele od osteoporoze. U vezu s osteoporozom se najčešće dovode vitamin D i kalcij, no brojni drugi mikronutrijenti također doprinose koštanom zdravlju.

Vitamin D ima važnu ulogu u održavanju koštane i mišićne mase te poboljšanju funkcionalne apsorpcije kalcija, ali i što boljem djelovanju lijekova koji se koriste u liječenju osteoporoze. Može se sintetizirati u tijelu, za što je potrebna dovoljna izloženost sunčevim zrakama, ili konzumirati bilo (u manjoj mjeri) hranom ili u obliku suplementa. Neke od namirnica bogatih vitaminom D su žumanjci, riblje ulje, plava riba, jetrica te mliječni i drugi proizvodi obogaćeni vitaminom D. Međutim, manjak ovog vitamina česta je pojava u starijih, što zbog smanjene sinteze u koži (14), što zbog nedovoljnog unosa prehranom (5). Razina hidroksiliranog oblika (25-hidroksivitamin D ili 25(OH)D) u serumu ne bi trebala biti niža od 30 ng/mL. Stoga se preporučuje suplementacija, najčešće u obliku kolekalciferola, s time da se dostupne informacije o doziranju donekle razlikuju. Tako se za odrasle do 70. godine preporučuje od 400 do 600 jedinica dnevno, odnosno oko 800 jedinica dnevno nakon 70. godine (13,15,18,19). Ako je u pacijenta prisutan značajan manjak vitamina D praksa je primjena i značajno većih doza, prema nekim izvorima (13) do 4000, a prema drugima do 1000 jedinica dnevno (18). Treba naglasiti da suplementacija biva manje uspješnom u pretilih ljudi, koji i inače imaju tendenciju nižih razina vitamina D (9). Pretpostavlja se da su mogući uzroci toga njegova topljivost u masti gdje se potom i stvaraju zalihe ili sekundarna hiperparatiroidoza (koja je prisutna u oko 43% pretilih (9)), s obzirom na negativnu povezanost razina paratiroidnog hormona u serumu i vitamina D (14).

Kalcij je od iznimne važnosti za održavanje čvrstoće kostiju pretežito zbog toga što je sastavni dio njihove građe. Stoga, ako njegov unos nije dovoljan te razina u serumu počne opadati dolazi do pojačanog lučenja paratiroidnog hormona čije djelovanje na osteoklaste dovodi do pojačane resorpcije kosti kako bi se dovoljna količina kalcija otpustila u krv. S obzirom na to da tijelo ne proizvodi kalcij, a svaki dan ga na različite načine gubi potrebno je kontinuirano unositi dovoljne količine hranom i/ili suplementacijom, s time da se s godinama povećava potreba za njime. Preporuka je za žene do 50. i muškarce do 70. godine unositi 1000 mg elementarnog kalcija dnevno, odnosno nakon toga 1200 mg/dnevno u dozama od 500 do 600 mg (13), te je potvrđeno da je takav unos dovoljan da u perimenopauzalnih žena uspori brzinu kojom se gubi koštana masa (17). U odnosu na vitamin D, dostatnu količinu kalcija lakše je namaknuti prehranom. Primarni izvori su mlijeko i mliječni proizvodi, ali i riba (posebno sardine) te određeno voće i povrće. Također, osim vitamina D i sama laktoza pomaže

u apsorpciji kalcija u crijevima (20). Stoga je zabrinjavajuće što više izvora navodi kako starije osobe ne unose dovoljno kalcija, odnosno mlijeka i mliječnih proizvoda (5,17). U istraživanju Huffman i sur. (5) samo je 11.3% ispitanika (odnosno 14% muškaraca i 9.9% žena) konzumiralo preporučenih 3 ili više porcija mliječnih proizvoda, dok je 60.6% ispitanika konzumiralo nijednu ili jednu porciju dnevno. Naravno, ako preferiranom prehranom ili zbog intolerancija nije moguće unijeti dovoljno kalcija, može se uzimati suplement u obliku kalcijeva karbonata (koji se bolje apsorbira uz obrok, ali izaziva probavne smetnje) ili kalcijeva citrata (koji sadrži manje elementarnog kalcija, ali ne izaziva probavne smetnje i ne mora se uzimati uz obrok).

Kada se govori o alkoholu i osteoporozi važno je naglasiti da je većina negativnih posljedica povezana s prekomjernim unosom. Prema Sözen i sur. (13) konzumacija više od 7 pića tjedno nije preporučljiva osobama s povećanim rizikom od osteoporoze te je prekomjeran unos alkohola povezan s manjkom vitamina D i rizikom od pada. Dostupne informacije o riziku od pada, odnosno osteoporotične frakture i konzumaciji alkohola kontradiktorne su kada je u pitanju umjerena konzumacija alkohola. Prema nekim istraživanjima čak i takva količina povećava rizik (21), dok je prema drugima u takvim slučajevima zabilježen manji broj fraktura (22,23). Jednako tako prekomjerna konzumacija je povezana sa smanjenom mineralnom gustoćom kosti, dok je umjereno ispijanje alkohola čak povezano s većom gustoćom u odnosu na one koji ne piju alkohol (22,23,24).

#### *1.2.5. Osteoporoza i tjelesna aktivnost*

Tjelesna aktivnost ima bitnu ulogu u primarnoj prevenciji osteoporoze (4, 8), zajedno s drugim čimbenicima. Intenzivno bavljenje sportom ili drugim fizičkim aktivnostima u mladosti se pokazalo korisnim u očuvanju koštane mase tijekom starenja (4). Naime, dostatna fizička aktivnost već od djetinjstva doprinosi porastu koštane mase, odnosno postizanju što veće vršne koštane mase.

Međutim, osobe oboljele od osteoporoze često doživljavaju svoju bolest kao značajno ograničenje ili čak kontraindikaciju za vježbanje i nastavak aktivne svakodnevice (8). Strah od pada i frakture može nadvladati želju i potrebu za aktivnošću. U konačnici, osim što to negativno djeluje na zdravlje zapravo je, iako razumljivo, i neosnovano s obzirom da korisnost vježbanja nadmašuje rizik. Ne samo da je mala vjerojatnost da će pravilno vježbanje izazvati frakturu, posebice kralježaka, već vježbači imaju i nižu stopu incidencije fraktura (8). Dakako, to ne znači da nije potrebna doza opreza te da pojedine aktivnosti, poput onih koje zahtijevaju ponavljajuću ili terminalnu fleksiju ili rotaciju trupa, nisu u određenoj mjeri ograničene ili

nepreporučene. Bitno je naglasiti da se ta ograničenja trebaju promatrati kao indikacija za modifikaciju aktivnosti i oprez pri izvođenju, a ne kao apsolutna zabrana i preporuka prestanka aktivnog života. Od velike je važnosti da su vrsta, intenzitet i trajanje vježbi prilagođene individualnim potrebama osobe, imajući na umu komorbiditete, dotadašnje frakture, balans, gustoću kostiju te opće kondicijsko stanje (4). Stoga je preporučeno vježbanje pod nadzorom ili barem po uputstvima stručne osobe.

S druge strane, blagodati fizičke aktivnosti su brojne. S obzirom na karakteristike osteoporozе najviše se ističe utjecaj vježbanja u kontekstu prevencije pada i djelovanja na koštanu masu. Što se tiče potonjeg, čvrstoća kostiju povezana je s koštanom masom, na koju imaju utjecaj jakost mišića i opterećenje. Vježbe snaženja, koje se mogu izvoditi s ili bez vanjskog opterećenja, pozitivno djeluju na mineralnu gustoću kralježaka, i posebice, bedrene kosti (4). Ipak, za postizanje što boljih rezultata itekako je bitna razina opterećenja te bi se trebalo držati malog broja ponavljanja uz veliko opterećenje. Preciznije, trebalo bi težiti opterećenju od 70 do 90% maksimalne težine koja se može savladati barem jednom, s 8 do 10 ponavljanja po 2 do 3 seta, barem 2 do 3 puta tjedno, najmanje godinu dana (4, 8). Dakako, ukoliko to individualne mogućnosti i stanje pojedinca dopuštaju. Također, uvijek treba početi polako i lagano te najprije usavršiti formu i tehniku pa pomalo, kako osoba napreduje, približavati se koliko se može ovoj smjernici. To se može kroz spektar vježbi kao što su: različiti oblici čučnjeva, ekstenzija/adukcija u kuku, fleksija/ekstenzija u koljenu, ekstenzija trupa, *latissimus pulldown* i dr. (4). Također, preporučuje se i aerobna aktivnost visokog intenziteta i brzine jer pripomaže u ograničavanju smanjenja mineralne gustoće kosti (4). Tako se, ako osoba nema povijest osteoporotičnih fraktura, treba većinu dana baviti nekom vrstom aktivnosti s umjerenom udarnom silom (barem 50 ponavljanja) (8), što primjerice može biti džogiranje, hod uz stepenice, lagano skakanje i sl. Ukoliko je osoba imala frakturu preporučuje se barem žustro hodanje kao opća kondiciona vježba, minimalno 20 do 30 minuta dnevno, odnosno 150 minuta tjedno, iako hodanje samo po sebi nije dostatno da ima značajni utjecaj na mineralnu gustoću kostiju (4, 8).

Osim zbog samog djelovanja na kost, vježba je bitna za poboljšanje ravnoteže i prevenciju pada. Dakako, kako bi mišići uspjeli održavati ravnotežu potrebna je i određena snaga, stoga vježbe snaženja i balans idu "ruku pod ruku". Neke od takvih aktivnosti su pilates, joga, *Tai Chi* i ples koji bi se trebali prakticirati barem 2 puta tjedno (8). Te, ali i druge kombinirane aktivnosti, mogu pomoći u održavanju mineralne gustoće kosti (4). Ako osoba ima povijest padova, što je čini rizičnom, na balans se treba djelovati individualno osmišljenim, ciljanim, ali i dostatno izazovnim vježbama. One bi se trebale izvoditi pod nadzorom stručne

osobe (s obzirom na izražen rizik od pada i ozljede) u trajanju od barem 3 sata tjedno (8). Za prevenciju fraktura, naročito kralježnice, što zbog smanjenja kifoze i prevencije pada, što zbog jačanja paravertebralne muskulature, bitne su i posturalne vježbe s naglaskom na ekstenziju kralježnice. Same vježbe mogu varirati, no bitno je da se izvode najmanje 2 puta tjedno, s 3 do 5 ponavljanja pri čemu se određeni položaj zadržava 3 do 5 sekundi (8). Također je vrlo važna edukacija osobe o pravilnom podizanju tereta – zadržati “ravna” (fiziološki zakrivljena) leđa te aktivirati trbušne mišiće; i eventualnim ograničenjima pokreta. Uz posturalne vježbe mogu se izvoditi vježbe disanja i mišićnog dna zdjelice za jačanje dubokih stabilizatora kralježnice i olakšanje simptoma prouzročenih povećanom kifozom (8). Hidroterapija se može provoditi kao dodatni oblik vježbanja, s obzirom na to da voda kao medij pruža oboljelima određeni osjećaj sigurnosti i ugone što ih može potaknuti na fizičku aktivnost i poboljšati kvalitetu života (8). Pritom se treba obratiti poseban oprez na sklisko područje oko bazena koje predstavlja rizik od pada.

#### *1.2.6. Utjecaj osteoporoze na psihičko zdravlje*

Iako su prihvaćanje dijagnoze i nošenje sa simptomima vrlo individualni procesi, nesumnjivo je kako osteoporoza, kao kronična bolest, utječe na psihičko zdravlje osoba koje su zahvaćene njenim posljedicama. Sve se više pozornosti pridaje utjecaju ove bolesti na mentalno zdravlje oboljelih, koje je nerijetko narušeno, te se depresija i drugi povezani mentalni problemi prepoznaju kao sve ozbiljnije i češće posljedice.

Jedan od najznačajnijih problema je smanjena kvaliteta života povezana sa zdravljem (*health related quality of life – HRQoL*), do čega može doći iz niza razloga. Prema Park (3) smanjena mobilnost uslijed funkcionalnih ograničenja uzrokovanih simptomima osteoporoze imala je najznačajniji utjecaj na smanjenje HRQoL, zajedno s boli i nelagodom, ali utjecajnim su se pokazali i sociodemografski faktori. Tako je s porastom stupnja obrazovanja i primanja zabilježen porast kvalitete života, a s dobi pad istog. Nadalje, pojava osteoporotičnih prijeloma također utječe na HRQoL. Bol koja je povezana s takvim prijelomima negativno utječe na funkcionalni status, što uzrokuje značajnija fizička ograničenja, potrebu za većim brojem prilagodbi u dotadašnjem načinu života te značajniji strah od pada i ponovljene frakture u odnosu na oboljele žene u kojih nisu zabilježeni prijelomi, gubitak na visini ili povećana kifoza (6). Međutim, strah od pada nije prisutan samo u onih koji su iskusili osteoporotične frakture. I u ostatku populacije oboljelih taj strah, pogoršan atrofijom mišića, umorom i boli, može biti prisutan i validan.

U oboljelih od osteoporoze, neovisno o prisutnosti fraktura, zabilježena je visoka stopa prevalencije depresije (7), koja je usko povezana s općim psihofizičkim stanjem osobe. Zanimljiva je povezanost težine depresije s razinom gubitka mineralne gustoće kralježaka, koja nije zabilježena u slučaju bedrene kosti (7). Pretpostavlja se da je tako zbog popratnih pojava propadanja kralježaka – gubitka na visini, izražene kifoze, napetosti paravertebralne muskulature i boli. Jednako tako promjene u izgledu do kojih dolazi, kao što su (osim upadljive kifoze) ispupčen abdomen i smanjena lordoza, mogu negativno utjecati na sliku o vlastitom tijelu zbog čega dolazi do gubitka samopouzdanja i povlačenja u sebe (7). Nadalje, umor koji se ne smanjuje odmorom, a povećava se fizičkom ili psihičkom aktivnošću, zajedno s poremećajima spavanja češći je u oboljelih od osteoporoze koji su depresivni (7). To predstavlja veliki problem jer kontinuirani manjak energije dodatno ograničava oboljele osobe u aktivnoj i normalnoj svakodnevnici, negativno djeluje na motivaciju, pogoršava intenzitet bola i depresiju. Osim umora depresivne žene su češće prijavljivale i prisutnost generalizirane boli i boli u leđima, neovisno o frakturama, te je stupanj boli koju su trpjele bio povezan s težinom njihove depresije (7). To samo potvrđuje neodvojivost ljudske psihe i tijela te različite načine na koje međusobno utječu jedno na drugo.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Obzirom na anketu s ciljanim pitanjima, namjera ovog završnog rada je bila prikazati 6 ciljeva i 6 pripadajućih hipoteza, odnosno 3 glavna i 3 sekundarna cilja.

### 2.1. Glavni ciljevi

Glavna 3 cilja uključivali su utvrđivanje povezanosti fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s BMI, konzumacijom vitamina D u kapima i konzumacijom namirnica bogatih vitaminom D (plave ribe i jaja) te brojem tjednih sati dodatne fizičke aktivnosti van projekta u oboljelih od osteoporoze:

**CILJ 1:** utvrditi povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s BMI.

**CILJ 2:** utvrditi povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s konzumacijom vitamina D u kapima i namirnicama bogatim vitaminom D (plava riba i jaja). Posebno će se utvrditi povezanost s konzumacijom plave ribe te posebno s konzumacijom jaja.

**CILJ 3:** utvrditi povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van projekta.

### 2.2. Sekundarni ciljevi

Sekundarna 3 cilja uključivali su utvrđivanje razlike u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad između 3 tipa grupiranih ispitanica oboljelih od osteoporoze:

- a) između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25,
- b) između grupe koja konzumira i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima, te
- c) između grupe koja se bavi s dodatnom fizičkom aktivnošću van projekta ≥ 3 sata tjedno (h/tj) i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnošću van projekta < 3h/tj,

stoga su 3 sekundarna cilja sljedeća:

**CILJ 4:** utvrditi razliku u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25.

**CILJ 5:** utvrditi razliku u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima.

**CILJ 6:** utvrditi razliku u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3\text{h/tj}$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3\text{h/tj}$ .

### **2.3. Hipoteze**

**HIPOTEZA 1:** postoji statistički značajna pozitivna povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s BMI.

**HIPOTEZA 2:** postoji statistički značajna negativna povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s konzumacijom vitamina D u kapima i namirnicama bogatih vitaminom D (plava riba i jaja).

**HIPOTEZA 3:** postoji statistički značajna negativna povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van projekta.

**HIPOTEZA 4:** postoji statistički značajna razlika u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad između grupe s BMI  $< 25$  i grupe s BMI  $\geq 25$ .

**HIPOTEZA 5:** postoji statistički značajna razlika u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima.

**HIPOTEZA 6:** postoji statistički značajna razlika u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3\text{ h/tj}$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3\text{h/tj}$ .



### **3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE**

#### ***3.1. Ispitanici/materijali***

Istraživanje je uključivalo žene s dijagnozom osteoporoze, a koje vježbaju u sklopu projekta pod nazivom „Vježbanjem i pravilnom prehranom protiv dijabetesa i osteoporoze 50+“ Medicinskog fakulteta u Rijeci uz potporu Grada Rijeke (br. 4600). Žene su organizirano vježbale pod stručnim vodstvom fizioterapeuta u prostorima određenih mjesnih odbora (program je uključivao zagrijavanje i hlađenje, aerobno vježbanje, vježbe s bućicama i brzo hodanje). Raspon dobi ispitanica je od 50 do 85 godina. Uzorak koji je uključen u istraživanje se sastoji od 20 ispitanica. Iz istraživanja su bile isključene ispitanice koje imaju osteopeniju i koje boluju od drugih koštano-mišićnih poremećaja i kroničnih bolesti (autoimuna bolest, šećerna bolest, povišeni tlak). Metoda uzorkovanja koja je korištena u ovome istraživanju je neprobabilistička, prigodni uzorak. Ova metoda je korištena upravo zbog ciljanog istraživanja baš te određene skupine ispitanika i zbog lakše dostupnosti ispitanika istraživaču

#### ***3.2. Postupak i instrumentarij***

Podatci su bili prikupljeni pomoću mjernog instrumenta, a to je u ovome slučaju anonimna anketa. Anketa sadrži ukupno 12 pitanja: prva 3 su vezana uz dob, tjelesnu masu i visinu. Pitanja pod brojem 4 i 5 su eliminacijska pitanja jer u ovo istraživanje nisu uzete žene s osteopenijom i drugim kroničnim bolestima (autoimuna bolest, šećerna bolest, povišeni tlak, kronična osteomuskularna bolest). Pitanje 6 se odnosi na dodatnu fizičku aktivnost van projekta i njezinu tjednu učestalost u h/tj, pitanja od 7 do 9 se odnose na unos namirnica bogatih vitaminom D (plava riba i jaja) i vitamina D u obliku kapi. Pitanja od 10-12 se odnose na postojanje fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaju bola na uobičajen rad, a ispitanice su imale mogućnost stupnjevati svoj odgovor kod eventualnog postojanja istih: „stalno“, „vrlo često“, „ponekad“, „rijetko“ i „nikad“ za fizičko i psihičko ograničenje te „nije uopće“, „malo“, „umjereno“, „dosta“ i „vrlo“ za utjecaj bola.

#### ***3.3. Statistička obrada***

1. Povezanost varijabli; fizičko i psihičko ograničenje u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaj bola na uobičajen rad s varijablama; BMI, konzumacija vitamina D u kapima, konzumacija plave ribe, konzumacija jaja te brojem tjednih sati dodatne fizičke aktivnosti van projekta, provedeno je pomoću *Spearman*-ove korelacije ranga. Fizičko i psihičko ograničenje će je rangirano u obliku ordinalne ljestvice pojedinih odgovora: Stalno=5, Vrlo često=4, Ponekad=3, Rijetko=2, Nikad=1. Utjecaj bola je rangiran u obliku ordinalne

ljestvice pojedinih odgovora: Nije uopće=1, Malo=2, Umjereno=3, Dosta=4, Vrlo=5. BMI je izražen numerički kao kg/m<sup>2</sup>, konzumacija vitamina D u kapima kao kategorija DA=1 i NE=2, konzumacija plave ribe kao broj obroka tjedno, konzumacija jaja kao broj konzumiranih jaja tjedno te dodatna fizička aktivnost van projekta kao broj sati tjedno.

2. Razlika u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad (kao promjenjivih varijabli) statistički je ispitana uz pomoć *Fisher*-ovog egzaktnog testa ili *Chi*-kvadrat testa između sljedećih grupa:

- a) između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25,
- b) između grupe koja konzumira i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima, te
- c) između grupe koja se bavi s dodatnom fizičkom aktivnošću van projekta ≥ 3 h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnošću van projekta < 3h/tj.

Fizičko i psihičko ograničenje je definirano kao „prisutno“ ukoliko su ispitanice odgovorile: „stalno“, „vrlo često“ i „ponekad“, dok je definirano kao „odsutno“ ukoliko su ispitanice odgovorile „rijetko“ i „nikad“.

Utjecaj bola je definiran kao „prisutno“ ukoliko su ispitanice odgovorile: „malo“, „umjereno“, „dosta“ i „vrlo“, dok je definiran kao „odsutno“ ukoliko su ispitanice odgovorile: „nije uopće“.

3. Statistički značajne promjene su uzete uz  $p < 0,05$ .

4. Podatci su obrađeni u programu Statistica, Version 13.315 (TIBCO Software Inc.).

5. Od metoda deskriptivne statistike (dob i BMI) korištene su aritmetička sredina kao središnja vrijednost, odnosno standardna devijacija kao mjera varijabilnosti.

6. Za grafički prikaz korišteni su stupičasti ili kružni dijagrami u programu MS Office Excel 2016.

### ***3.4. Etički aspekti istraživanja***

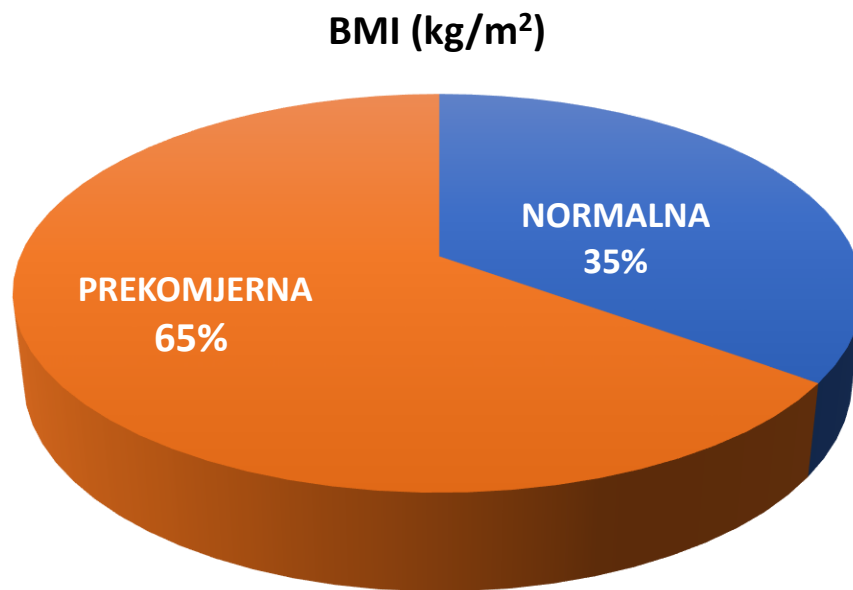
Istraživanje je u potpunosti u skladu s etičkim standardima propisanim za istraživanja u medicini i zdravstvu, uključujući osnove dobre kliničke prakse, Helsinšku deklaraciju, Zakon o zdravstvenoj zaštiti Republike Hrvatske (NN 150/08, 71/10, 139/10, 22/11, 84/11, 154/11, 12/12, 35/12, 70/12, 144/12, 82/13, 159/13, 22/14, 154/14), Zakon o zaštiti prava pacijenata Republike Hrvatske (NN 169/04, 37/08) i Zakon o zaštiti osobnih podataka (GDPR).

U skladu s navedenim, mentorica izv. prof. dr. sc. Tanje Grubić Kezele, dr. med. preuzima potpunu odgovornost da je predloženo istraživanje minimalnog i/li niskog rizika te se obvezuje na njegovu provedbu u skladu s uobičajenim standardima dobre akademske prakse. Istraživanje je nadzirano od strane mentora kao i izrada završnog rada pristupnice.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Raspodjela ispitanica prema BMI

Utvrđeno je da od 20 ispitanica 65% njih ima prekomjernu tjelesnu masu, odnosno vrijednosti BMI jednake ili preko 25 (Slika 2.)

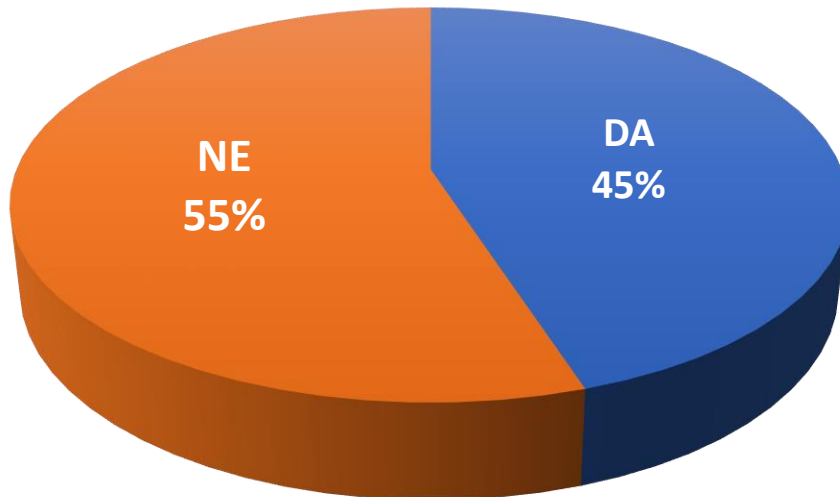


**Slika 2.** Raspodjela ispitanica prema vrijednosti BMI.

#### ***4.2. Raspodjela ispitanica prema konzumiranju vitamina D***

Utvrđeno je da od 20 ispitanica 45% njih konzumira vitamin D u kapima, dok njih 55% ne konzumira (Slika 3.)

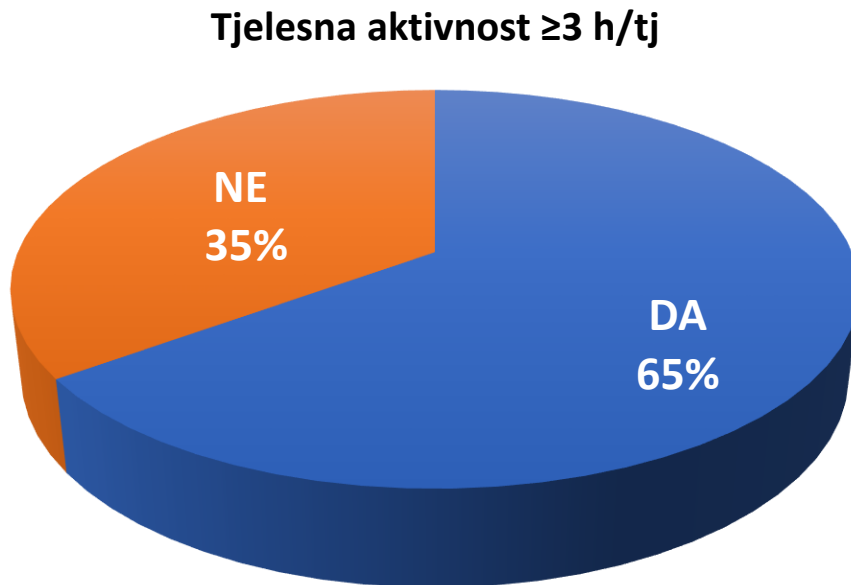
#### **Konzumiranje vitamina D u kapima**



**Slika 3.** Raspodjela ispitanica prema konzumiranju vitamina D u kapima.

#### **4.3. Raspodjela ispitanica prema tjelesnoj aktivnosti $\geq 3$ h/tj.**

Utvrđeno je da od 20 ispitanica 65% njih ima tjelesnu aktivnost  $\geq 3$  h/tj van programa, dok njih 35% ima tjelesnu aktivnost  $< 3$  h/tj (Slika 4.)



**Slika 4.** Raspodjela ispitanica prema tjelesnoj aktivnosti  $\geq 3$  h/tj van programa.

#### 4.4. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s BMI

Nije utvrđena statistički značajna povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s indeksom tjelesne mase ( $p = 0,976$ ) (Slika 5).

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)				
MD pairwise deleted				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
FIZIČKO OGRANIČENJE & BMI	20	-0,007071	-0,030001	0,976396

Slika 5. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s BMI.

#### 4.5. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima

Nije utvrđena statistički značajna povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima ( $p = 0,565$ ) (Slika 6).

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)				
MD pairwise deleted				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
FIZIČKO OGRANIČENJE & vitaminD (kapi)	20	-0,136600	-0,585028	0,565791

Slika 6. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima.

#### 4.6. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem plave ribe

Nije utvrđena statistički značajna povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s tjednim konzumiranjem plave ribe ( $p = 0,727$ ) (Slika 7).

		Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)			
		MD pairwise deleted			
		Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
FIZIČKO OGRANIČENJE & riba/tjedno	20	0,083231	0,354347	0,727196	

**Slika 7.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s tjednim konzumiranjem plave ribe.

#### 4.7. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja

Nije utvrđena statistički značajna povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s brojem konzumiranih jaja tjedno ( $p = 0,480$ ) (Slika 8).

		Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)			
		MD pairwise deleted			
		Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
FIZIČKO OGRANIČENJE & jaja/tjedno	20	-0,167437	-0,720547	0,480442	

**Slika 8.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja.

#### 4.8. Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa

Utvrđena je statistički značajna negativna povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa ( $R = -0,89$ ;  $p = 0,000$ ) (Slika 9). Iz toga se može zaključiti da su ispitanice koje su se više bavile tjelesnom aktivnosti van programa imale manje fizičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti.

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
FIZIČKO OGRANIČENJE & aktivnost van programa h/tj	20	-0,889383	-8,25381	0,000000

**Slika 9.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa.

#### 4.9. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s BMI

Nije utvrđena statistički značajna povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s indeksom tjelesne mase ( $p = 0,411$ ) (Slika 10).

Pair of Variables	Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)			
	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
PSIHIČKO OGRANIČENJE & BMI	20	0,194483	0,841184	0,411281

**Slika 10.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s BMI.



**4.10. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima**

Nije utvrđena statistički značajna povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima ( $p = 0,633$ ) (Slika 11).

		Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
PSIHIČKO OGRANIČENJE & vitaminD (kapi)	20	-0,113657	-0,485349	0,633284	

**Slika 11.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima.

**4.11. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem plave ribe**

Nije utvrđena statistički značajna povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s tjednim konzumiranjem plave ribe ( $p = 0,935$ ) (Slika 12).

		Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71) MD pairwise deleted Marked correlations are significant at $p < ,05000$			
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
PSIHIČKO OGRANIČENJE & riba/tjedno	20	0,019236	0,081628	0,935843	

**Slika 12.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem plave ribe.

**4.12. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja**

Nije utvrđena statistički značajna povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s tjednim brojem konzumiranih jaja ( $p = 0,663$ ) (Slika 13).

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet74)				
MD pairwise deleted				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
PSIHIČKO OGRANIČENJE & jaja/tjedno	20	-0,103816	-0,442847	0,663153

**Slika 13.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja.

**4.13. Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa**

Utvrđena je statistički značajna negativna povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa ( $R = - 0.86$ ;  $p = 0,000$ ) (Slika 14). Iz toga se može zaključiti da su ispitanice koje su se više bavile tjelesnom aktivnosti van programa imale manje psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti.

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)				
MD pairwise deleted				
Marked correlations are significant at $p < ,05000$				
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value
PSIHIČKO OGRANIČENJE & aktivnost van programa h/tj	20	-0,865539	-7,33200	0,000001

**Slika 14.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa.

#### 4.14. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s BMI

Nije utvrđena statistički značajna povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s BMI ( $p = 0,636$ ) (Slika 15).

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet74)					
MD pairwise deleted					
Marked correlations are significant at $p < ,05000$					
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
BOL & BMI	20	0,112471	0,480220	0,636855	

Slika 15. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s BMI.

#### 4.15. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem vitamina D u kapima

Nije utvrđena statistički značajna povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem vitamina D u kapima ( $p = 0,935$ ) (Slika 16).

Spearman Rank Order Correlations (Spreadsheet71)					
MD pairwise deleted					
Marked correlations are significant at $p < ,05000$					
Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
BOL & vitaminD (kapi)	20	-0,148984	-0,639219	0,530732	

Slika 16. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem vitamina D u kapima.

#### 4.16. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem plave ribe

Nije utvrđena statistički značajna povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s tjednim konzumiranjem plave ribe ( $p = 0,812$ ) (Slika 17).

Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
	BOL & riba/tjedno	20	-0,056735	-0,241095	0,812206

Slika 17. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem plave ribe.

#### 4.17. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem jaja

Nije utvrđena statistički značajna povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s tjednim brojem konzumiranih jaja ( $p = 0,384$ ) (Slika 18).

Pair of Variables	Valid N	Spearman R	t(N-2)	p-value	
	BOL & jaja/tjedno	20	-0,205773	-0,892113	0,384104

Slika 18. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem jaja.

#### 4.18. Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa

Utvrđena je statistički značajna negativna povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa ( $R = -0.93$ ;  $p = 0,000$ ) (Slika 19). Iz toga se može zaključiti da su ispitanice koje su se više bavile tjelesnom aktivnosti van programa imale manje utjecaja bola na uobičajen rad.

Pair of Variables	Valid	Spearman	t(N-2)	p-value		
	N	R				
BOL & aktivnost van programa h/tj	20	-0,926440	-10,4413	0,000000		

**Slika 19.** Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa.

**4.19. Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25**

Usporedbom frekvencije prisutnosti fizičke ograničenosti u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe s indeksom tjelesne mase < 25 i grupe s indeksom tjelesne mase ≥ 25 ( $p = 0,525$ ) (Slika 20.).

	Fizička ograničenost	NEMA fizičke ograničenosti	ukupno
BMI < 25	2	5	7
BMI ≥ 25	5	8	13
ukupno	7	13	20

	2 x 2 Table (Spreadsheet71)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	2	5	7
Percent of total	10,000%	25,000%	35,000%
<b>Frequencies, row 2</b>	5	8	13
Percent of total	25,000%	40,000%	65,000%
<b>Column totals</b>	7	13	20
Percent of total	35,000%	65,000%	
Chi-square (df=1)	,20	p= ,6583	
V-square (df=1)	,19	p= ,6664	
Yates corrected Chi-square	,00	p= ,9608	
Phi-square	,00978		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,5257	
two-tailed		p=1,0000	
McNemar Chi-square (A/D)	2,50	p= ,1139	
Chi-square (B/C)	,10	p= ,7518	

**Slika 20.** Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25.

**4.20. Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevni aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira**

Usporedbom frekvencije prisutnosti fizičke ograničenosti u obavljanju uobičajenih svakodnevni aktivnosti nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima ( $p = 0,630$ ) (Slika 21.).

	Fizička ograničenost	NEMA fizičke ograničenosti	ukupno
Konsumira vitamin D	3	6	9
NE konzumira vitamin D	4	7	11
ukupno	7	13	20

	2 x 2 Table (Spreadsheet71)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	3	6	9
Percent of total	15,000%	30,000%	45,000%
<b>Frequencies, row 2</b>	4	7	11
Percent of total	20,000%	35,000%	55,000%
<b>Column totals</b>	7	13	20
Percent of total	35,000%	65,000%	
Chi-square (df=1)	,02	p= ,8876	
V-square (df=1)	,02	p= ,8904	
Yates corrected Chi-square	,11	p= ,7415	
Phi-square	,00100		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,6300	
two-tailed		p=1,0000	
McNemar Chi-square (A/D)	,90	p= ,3428	
Chi-square (B/C)	,10	p= ,7518	

**Slika 21.** Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevni aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira.

**4.21. Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$**

Usporedbom frekvencije prisutnosti fizičke ograničenosti u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$  ( $p = 0,526$ ) (Slika 22.).

	Fizička ograničenost	NEMA fizičke ograničenosti	ukupno
Fizička aktivnost $\geq 3 h/tj$	5	8	13
Fizička aktivnost $< 3 h/tj$	2	5	7
ukupno	7	13	20

2 x 2 Table (Spreadsheet71)			
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	5	8	13
Percent of total	25,000%	40,000%	65,000%
Frequencies, row 2	2	5	7
Percent of total	10,000%	25,000%	35,000%
Column totals	7	13	20
Percent of total	35,000%	65,000%	
Chi-square (df=1)	,20	p= ,6583	
V-square (df=1)	,19	p= ,6664	
Yates corrected Chi-square	,00	p= ,9608	
Phi-square	,00978		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,5257	
two-tailed		p=1,0000	
McNemar Chi-square (A/D)	,10	p= ,7518	
Chi-square (B/C)	2,50	p= ,1139	

**Slika 22.** Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$ .



**4.22. Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25**

Usporedbom frekvencije prisutnosti psihičke ograničenosti u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe s indeksom tjelesne mase < 25 i grupe s indeksom tjelesne mase ≥ 25 ( $p = 0,439$ ) (Slika 23.).

	Psihička ograničenost	NEMA psihičke ograničenosti	ukupno
BMI < 25	2	5	7
BMI ≥ 25	2	11	13
ukupno	4	16	20

	2 x 2 Table (Spreadsheet71)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	2	5	7
Percent of total	10,000%	25,000%	35,000%
<b>Frequencies, row 2</b>	2	11	13
Percent of total	10,000%	55,000%	65,000%
<b>Column totals</b>	4	16	20
Percent of total	20,000%	80,000%	
Chi-square (df=1)	,49	p= ,4819	
V-square (df=1)	,47	p= ,4931	
Yates corrected Chi-square	,01	p= ,9067	
Phi-square	,02473		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,4392	
two-tailed		p= ,5868	
McNemar Chi-square (A/D)	4,92	p= ,0265	
Chi-square (B/C)	,57	p= ,4497	

**Slika 23.** Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25.

**4.23. Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira vitamin D u kapima**

Usporedbom frekvencije prisutnosti psihičke ograničenosti u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima ( $p = 0,625$ ) (Slika 24.).

	Psihička ograničenost	NEMA psihičke ograničenosti	ukupno
Konsumira vitamin D	2	7	9
NE konzumira vitamin D	2	9	11
ukupno	4	16	20

	2 x 2 Table (Spreadsheet71)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	2	7	9
Percent of total	10,000%	35,000%	45,000%
<b>Frequencies, row 2</b>	2	9	11
Percent of total	10,000%	45,000%	55,000%
<b>Column totals</b>	4	16	20
Percent of total	20,000%	80,000%	
Chi-square (df=1)	,05	p= ,8222	
V-square (df=1)	,05	p= ,8266	
Yates corrected Chi-square	,11	p= ,7360	
Phi-square	,00253		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,6254	
two-tailed		p=1,0000	
McNemar Chi-square (A/D)	3,27	p= ,0704	
Chi-square (B/C)	1,78	p= ,1824	

**Slika 24.** Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira.

**4.24. Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$**

Usporedbom frekvencije prisutnosti psihičke ograničenosti u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$  ( $p = 0,148$ ) (Slika 25.).

	Psihička ograničenost	NEMA psihičke ograničenosti	ukupno
Fizička aktivnost $\geq 3 h/tj$	4	9	13
Fizička aktivnost $< 3 h/tj$	0	7	7
ukupno	4	16	20

	2 x 2 Table (Spreadsheet71)		
	Column 1	Column 2	Row Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	4	9	13
Percent of total	20,000%	45,000%	65,000%
<b>Frequencies, row 2</b>	0	7	7
Percent of total	0,000%	35,000%	35,000%
<b>Column totals</b>	4	16	20
Percent of total	20,000%	80,000%	
Chi-square (df=1)	2,69	p= ,1008	
V-square (df=1)	2,56	p= ,1098	
Yates corrected Chi-square	1,11	p= ,2915	
Phi-square	,13462		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,1476	
two-tailed		p= ,2487	
McNemar Chi-square (A/D)	,36	p= ,5465	
Chi-square (B/C)	7,11	p= ,0077	

**Slika 25.** Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$ .

**4.25. Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25**

Usporedbom frekvencije utjecaja bola na uobicajen rad nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe s indeksom tjelesne mase < 25 i grupe s indeksom tjelesne mase ≥ 25 ( $p = 0,370$ ) (Slika 26.).

	Ograničenost zbog BOLI	NEMA ograničenosti zbog boli	ukupno
BMI < 25	3	4	7
BMI ≥ 25	8	5	13
ukupno	11	9	20

2 x 2 Table (Spreadsheet71)			
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	3	4	7
Percent of total	15,000%	20,000%	35,000%
Frequencies, row 2	8	5	13
Percent of total	40,000%	25,000%	65,000%
Column totals	11	9	20
Percent of total	55,000%	45,000%	
Chi-square (df=1)	,64	p= ,4231	
V-square (df=1)	,61	p= ,4350	
Yates corrected Chi-square	,11	p= ,7415	
Phi-square	,03208		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,3700	
two-tailed		p= ,6424	
McNemar Chi-square (A/D)	,13	p= ,7237	
Chi-square (B/C)	,75	p= ,3865	

**Slika 26.** Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25.

**4.26. Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira**

Usporedbom frekvencije utjecaja bola na uobicajen rad nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i grupe koja ne konzumira vitamin D u kapima ( $p = 0,311$ ) (Slika 27.).

	Ograničenost zbog BOLI	NEMA ograničenosti zbog boli	ukupno
Konsumira vitamin D	6	3	9
NE konzumira vitamin D	5	6	11
ukupno	11	9	20

2 x 2 Table (Spreadsheet71)			
	Column 1	Column 2	Row Totals
Frequencies, row 1	6	3	9
Percent of total	30,000%	15,000%	45,000%
Frequencies, row 2	5	6	11
Percent of total	25,000%	30,000%	55,000%
Column totals	11	9	20
Percent of total	55,000%	45,000%	
Chi-square (df=1)	,90	p= ,3428	
V-square (df=1)	,85	p= ,3552	
Yates corrected Chi-square	,25	p= ,6193	
Phi-square	,04500		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,3110	
two-tailed		p= ,4059	
McNemar Chi-square (A/D)	,08	p= ,7728	
Chi-square (B/C)	,13	p= ,7237	

**Slika 27.** Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira.

**4.27. Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$**

Usporedbom frekvencije utjecaja bola na uobicajen rad nije utvrđena statistički značajna razlika između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$  ( $p = 0,630$ ) (Slika 28.).

	Ograničenost zbog BOLI	NEMA ograničenosti zbog boli	ukupno
Fizička aktivnost $\geq 3 h/tj$	7	6	13
Fizička aktivnost $< 3 h/tj$	4	3	7
ukupno	11	9	20

2 x 2 Table (Spreadsheet71)			
	Column 1	Column 2	Row Totals
<b>Frequencies, row 1</b>	7	6	13
Percent of total	35,000%	30,000%	65,000%
<b>Frequencies, row 2</b>	4	3	7
Percent of total	20,000%	15,000%	35,000%
<b>Column totals</b>	11	9	20
Percent of total	55,000%	45,000%	
Chi-square (df=1)	,02	p= ,8876	
V-square (df=1)	,02	p= ,8904	
Yates corrected Chi-square	,11	p= ,7415	
Phi-square	,00100		
Fisher exact p, one-tailed		p= ,6300	
two-tailed		p=1,0000	
McNemar Chi-square (A/D)	,90	p= ,3428	
Chi-square (B/C)	,10	p= ,7518	

**Slika 28.** Frekvencija utjecaja bola na uobicajen rad između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $\geq 3h/tj$  i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta  $< 3h/tj$ .

## 5. RASPRAVA

Usljed porasta prosječne dobi stanovništva osteoporoza se nametnula kao problem vrijedan pažnje s obzirom na visoku stopu incidencije u starijoj populaciji. Bol, ograničena mobilnost, umor i posturalne promjene koje se javljaju mogu imati negativan utjecaj na svakodnevno funkcioniranje i mentalno zdravlje oboljelih (3,5,7).

Poznato je da su određene životne navike, poput tjelesne aktivnosti, mase i prehrane bogate mikronutrijentima potrebnim za zdravlje kosti povezane s pojavom osteoporoze (4,5,9,20). S obzirom na negativan utjecaj osteoporoze na kvalitetu života bitno je utvrditi može li se djelovanjem na te životne navike utjecati na ograničenja s kojima se oboljeli susreću.

Više od polovice, preciznije 65% ispitanica ima BMI veći od 25 što znači da imaju prekomjernu tjelesnu težinu. Analizom prikupljenih podataka nije utvrđena statistički značajna povezanost niti fizičkog ( $p = 0,976$ ) niti psihičkog ( $p = 0,411$ ) ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodневnih aktivnosti te utjecaju bola na uobičajen rad ( $p = 0,637$ ) s indeksom tjelesne mase,  $p < 0,05$ . Time nije potvrđena postavljena hipoteza kako postoji statistički značajna pozitivna povezanost između istih. Prema istraživanju Hopman i suradnika (25) pretilost je bila povezana s nešto lošijom kvalitetom života u žena, iako je odstupanje bilo vrlo malo. Negativan utjecaj pretilosti bio je primarno u fizičkom kontekstu - problemi s mobilnošću i bolovi povezani s većom masom. Također, utjecaj BMI bio je izraženiji što se njegova vrijednost više udaljavala od graničnih za pretilost/pothranjenost. Iako je 65% ispitanica u ovom istraživanju imalo  $BMI \geq 25$ , moguće je da te vrijednosti svejedno nisu bile dovoljno visoke kako bi prouzročile značajnije smetnje kod većine žena, što bi moglo objasniti razliku u rezultatima istraživanja.

Dobiveni rezultati također ukazuju kako ne postoji statistički značajna povezanost fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaja bola na uobičajen rad s konzumacijom vitamina D u kapima i namirnicama bogatim vitaminom D (plava riba i jaja), čime nije potvrđena hipoteza kako je ta povezanost statistički značajna i negativna. Korkmaz i sur. pokazali su kako je kvaliteta života (mjerena uz pomoć upitnika QUALEFFO (*Quality of Life Questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis*)) nižih vrijednosti u osteoporotičnim osobama s razinom vitamina D ispod granice (26). S druge strane istraživanje Martino i sur. nije potvrdilo može li kvaliteta života biti u izravnoj korelaciji s razinom vitamina D (27). Autori su pretpostavili kako je lošija kvaliteta života zabilježena u ispitanicima s hipovitaminozom D zapravo neizravna manifestacija lošijeg zdravstvenog stanja općenito. Do razlike u rezultatima moglo je doći zbog toga što se u ovom istraživanju nije

gledala razina vitamina D u serumu, nego se ispitivalo uzimaju li ispitanice suplementaciju vitaminom D, odnosno konzumiraju li namirnice bogate vitaminom D.

Obradom odgovora prikupljenih anketom dobiven je podatak kako postoji statistički značajna negativna povezanost fizičkog ( $p = 0,000$ ) i psihičkog ( $p = 0,000$ ) ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te utjecaju bola na uobičajen rad ( $p = 0,000$ ) s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van projekta ( $p < 0,05$ ), čime je potvrđena postavljena hipoteza.

Jednako tako, Gold je u svom istraživanju istaknula ulogu tjelesne aktivnosti u liječenju psiholoških simptoma povezanih s osteoporozom (28). Aerobne vježbe i program vježbi snaženja pokazali su se uspješnima u smanjivanju depresivnih simptoma, a smanjenje intenziteta i trajanja vježbi rezultiralo je pogoršanjem istih simptoma. Također, vježbanje u kombinaciji s odgovarajućom edukacijom pokazalo se jednako ili više djelotvorno u smanjenju anksioznosti u odnosu na meditaciju i relaksaciju. Takvi rezultati istraživanja, zajedno s rezultatima ovog rada, idu u prilog pozitivnom učinku tjelesne aktivnosti i na psihički i na fizički/funkcionalni status oboljelih od osteoporoze.

Nadalje, analizom podataka utvrđeno je kako ne postoji statistički značajna razlika u frekvenciji fizičkog i psihičkog ograničenja u obavljanju uobičajenih svakodnevnih aktivnosti te u frekvenciji utjecaja bola na uobičajen rad; neovisno o BMI, konzumaciji vitamina D u kapima, ribe, jaja, ili provođenju dodatne fizičke aktivnosti van projekta.

Ovo istraživanje provedeno je upravo kako bi se ukazalo na potencijalni utjecaj životnih navika na ograničenja psihičke i fizičke prirode s kojima se suočavaju oboljeli od osteoporoze. Glavni nedostatak ovog istraživanja je mali uzorak iz kojeg je teško dobiti statistički značajne rezultate. Svih 20 ispitanika uključenih u istraživanje bile su žene oboljele od osteoporoze koje su uključene u program vježbanja pod nazivom „Vježbanjem i pravilnom prehranom protiv dijabetesa i osteoporoze 50+“. Osteoporoza je bolest koja zahvaća i muškarce, no rezultati ovog istraživanja referentni su samo za žensku populaciju. Također, ispitanice su se dobrovoljno uključile u sam projekt vježbanja te čak 65% njih ima tjednu tjelesnu aktivnost van programa  $\geq 3$ h. Stoga bi se moglo zaključiti kako postoji mogućnost da je uzorak u ovom istraživanju educiraniji i motiviraniji za fizičku aktivnost u odnosu na opću populaciju oboljelih od osteoporoze koji nisu uključeni u nijedan projekt vezan za njihovu bolest.



## 6. ZAKLJUČAK

Osteoporoza je najčešća metabolička bolest kostiju koja negativno utječe na fizičko i psihičko zdravlje, funkcionalni status i kvalitetu života oboljelih. Životne navike imaju ulogu kako u prevenciji, tako i u liječenju osteoporoze.

Unatoč ulozi BMI i unosu dovoljne količine vitamina D na zdravlje kosti, ovim istraživanjem nije utvrđena njihova statistički značajna povezanost sa psihičkim i fizičkim ograničenjima u svakodnevici, odnosno s utjecajem bola na obavljanje posla u populaciji žena starijih od 50 godina oboljelih od osteoporoze. S druge strane, rezultati pokazuju kako su takva ograničenja u ispitanica koje su u većoj mjeri participirale u dodatnoj fizičkoj aktivnosti van projekta bila manja. Također, nije ustvrđena statistički značajna razlika u frekvenciji ograničenja i utjecaja bola među grupama neovisno o BMI, konzumaciji vitamina D ili fizičkoj aktivnosti.

Zaključujemo kako ovo istraživanje potvrđuje potrebu za adekvatnom fizičkom aktivnosti kao komplementarnim liječenjem po biopsihosocijalnom pristupu oboljeloj osobi.

## LITERATURA

1. Xue T, Ning K, Yang B, Dou X, Liu S, Wang D, et al. Effects of Immobilization and Swimming on the Progression of Osteoarthritis in Mice. *Int J Mol Sci.* 2022; 28:24(1):535. doi: 10.3390/ijms24010535.
2. Bliuc D, Nguyen ND, Alarkawi D, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Accelerated bone loss and increased postfracture mortality in elderly women and men. *Osteoporos. Int.* 2015;26:1331-1339. doi: 10.1007/s00198-014-3014-9.
3. Park H. The impact of osteoporosis on health-related quality of life in elderly women. *Biomedical Research.* 2018;29(16):3223-3227. doi: 10.4066/biomedicalresearch.29-18-941.
4. Benedetti MG, Furlini G, Zati A, Letizia Mauro G. The Effectiveness of Physical Exercise on Bone Density in Osteoporotic Patients. *Biomed Res Int.* 2018;2018:4840531. doi: 10.1155/2018/4840531.
5. Huffman FG, Vaccaro JA, Zarini GG, Vieira ER. Osteoporosis, Activities of Daily Living Skills, Quality of Life, and Dietary Adequacy of Congregate Meal Participants. *Geriatrics (Basel).* 2018;3(2):24. doi: 10.3390/geriatrics3020024.
6. Martin AR, Sornay-Rendu E, Chandler JM, Duboeuf F, Girman CJ, Delmas PD. The impact of osteoporosis on quality-of-life: the OFELY cohort. *Bone.* 2002;31(1):32-36. doi: 10.1016/s8756-3282(02)00787-1.
7. Bahouq H, Soulaymani A. Depression, Quality of Life, and Self-Esteem of Moroccan Postmenopausal Women with Osteoporosis before the Occurrence of Fractures. *J Menopausal Med.* 2020;26(2):121-129. doi: 10.6118/jmm.19008.
8. Brooke-Wavell K, Skelton DA, Barker KL, Clark EM, De Biase S, Arnold S, et al. Strong, steady and straight: UK consensus statement on physical activity and exercise for osteoporosis. *Br J Sports Med.* 2022;56(15):837-846. doi: 10.1136/bjsports-2021-104634.
9. Gkastaris K, Goulis DG, Potoupnis M, Anastasilakis AD, Kapetanios G. Obesity, osteoporosis and bone metabolism. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2020;20(3):372-381.
10. Baig MA, Bacha D. *Histology, Bone.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
11. Kujundžić Lujan M. *Radiološka dijagnostika koštano - zglobnog sustava [završni rad]. [Split]: Sveučilišni odjel zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu; 2018. 48 str.*

12. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. 10. izdanje. Kukolja Taradi S, Andreis I, urednici hrvatskog izdanja. Zagreb: Medicinska naklada; 2003. Poglavlje 79, Paratireoidni hormon, kalcitonin, metabolizam kalcija i fosfata; str. 899-914.
13. Sözen T, Özışık L, Başaran NÇ. An overview and management of osteoporosis. *Eur J Rheumatol.* 2017;4(1):46-56. doi: 10.5152/eurjrheum.2016.048.
14. Xue S, Kemal O, Lu M, Lix LM, Leslie WD, Yang S. Age at attainment of peak bone mineral density and its associated factors: The National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2014. *Bone.* 2020;131:115163. doi: 10.1016/j.bone.2019.115163.
15. Bolster MB. Osteoporosis. MSD Manual Professional Version. Reviewed Sep 2022.
16. Patel AA, Ramanathan R, Kuban J, Willis MH. Imaging Findings and Evaluation of Metabolic Bone Disease. *Advances in Radiology.* 2015;2015(3):1-21. doi: [10.1155/2015/812794](https://doi.org/10.1155/2015/812794).
17. Dobbs MB, Buckwalter J, Saltzman C. Osteoporosis: the increasing role of the orthopaedist. *Iowa Orthop J.* 1999;19:43-52. PMID: 10847516; PMCID: PMC1888612
18. MSD priručnik dijagnostike i terapije. Osteoporoza. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/bolesti-misica-kostiju-i-vezivnog-tkiva/osteoporoza>
19. Asomaning K, Bertone-Johnson ER, Nasca PC, Hooven F, Pekow PS. The association between body mass index and osteoporosis in patients referred for a bone mineral density examination. *J Womens Health.* 2006;15(9):1028-34. doi: 10.1089/jwh.2006.15.1028.
20. Hejazi J, Davoodi A, Khosravi M, Sedaghat M, Abedi V, Hosseinverdi S, et al. Nutrition and osteoporosis prevention and treatment. *Biomedical research and Therapy.* 2020;7(4):3709-3720. doi: 10.15419/bmrat.v7i4.598.
21. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporosis Int.* 2004;16(7):737-742. doi: <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1734-y>.
22. Williams FMK, Cherkas LF, Spevator TD, MacGregor AJ. The effect of moderate alcohol consumption on bone mineral density: a study of female twins. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 2005;64(2):309-310. doi: [10.1136/ard.2004.022269](https://doi.org/10.1136/ard.2004.022269).
23. Godos J, Giampieri F, Chisari E, Micek A, Paladino N, Forbes-Hernández TY, et al. Alcohol Consumption, Bone Mineral Density, and Risk of Osteoporotic Fractures: A

- Dose–Response Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19(3):1515. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19031515>.
24. Jang HD, Hong JY, Han K, Lee JC, Shin BJ, Choi SW, et al. Relationship between bone mineral density and alcohol intake: A nationwide health survey analysis of postmenopausal women. *PloS One*. 2017;12(6): e0180132. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180132>.
  25. Hopman WM, Berger C, Joseph L, Barr SI, Gao Y, Prior JC, et al. The Association between Body Mass Index and Health-Related Quality of Life: Data from Camos, a Stratified Population Study. *Quality of Life Research*. 2007;16(10):1595-1603. Doi: <http://www.jstor.org/stable/40212639>.
  26. Korkmaz N, Tutoglu A, Korkmaz I, Boyaci A. The Relationship among Vitamin D Level, Balance, Muscle Strength, and Quality of Life in Postmenopausal Patients with Osteoporosis. *J Phys Ther Sci*. 2014;26:1521-1526. doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1521>
  27. Martino G, Catalano A, Bellone F, Langher V, Lasco C, Penna A, et al. Quality of life in postmenopausal women: which role for vitamin D? *MJCP*. 2018;6(12). doi: <https://doi.org/10.6092/2282-1619/2018.6.1875>.
  28. Gold DT. The Nonskeletal Consequences of Osteoporotic Fractures: Psychologic and Social Outcomes. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2001;27(1):255-262. doi: [https://doi.org/10.1016/S0889-857X\(05\)70197-6](https://doi.org/10.1016/S0889-857X(05)70197-6).

## PRIVITCI

### PRIVITAK A: Popis ilustracija

#### Tablice

**Tablica 1.** Primjeri mogućih uzroka sekundarne osteoporoze. ....6

**Tablica 2.** Faktori rizika za obolijevanje od osteoporoze primjenjivi u probiru za dijagnostičke pretrage. ....8

**Tablica 3.** Granične T-vrijednosti za dijagnosticiranje osteoporoze i osteopenije. ....10

#### Slike

**Slika 1.** *Primjer rezultata apsorpciometrije pomoću x-zraka dviju različitih energija vrata bedrene kosti (lijevo) i lumbalne kralježnice (desno).* ....9

**Slika 2.** Raspodjela ispitanica prema vrijednosti BMI. ....22

**Slika 3.** Raspodjela ispitanica prema konzumiranju vitamina D u kapima. ....23

**Slika 4.** Raspodjela ispitanica prema tjelesnoj aktivnosti  $\geq 3$  h/tj van programa. ....24

**Slika 5.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s BMI. ....25

**Slika 6.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima. ....25

**Slika 7.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s tjednim konzumiranjem plave ribe. ....26

**Slika 8.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja. ....26

**Slika 9.** Povezanost fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa. ....27

**Slika 10.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s BMI. ..27

**Slika 11.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem vitamina D u kapima. ....28

**Slika 12.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem plave ribe. ....28

**Slika 13.** Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s konzumiranjem jaja. ....29

<b>Slika 14.</b> Povezanost psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa. ....	29
<b>Slika 15.</b> Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s BMI. ....	30
<b>Slika 16.</b> Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem vitamina D u kapima. ....	30
<b>Slika 17.</b> Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem plave ribe. ....	31
<b>Slika 18.</b> Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s konzumiranjem jaja. ....	31
<b>Slika 19.</b> Povezanost utjecaja bola na uobičajen rad s provođenjem dodatne fizičke aktivnosti van programa. ....	32
<b>Slika 20.</b> Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25. ....	33
<b>Slika 21.</b> Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira. ....	34
<b>Slika 22.</b> Frekvencija fizičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta ≥ 3h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta < 3h/tj. ....	35
<b>Slika 23.</b> Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25. ....	36
<b>Slika 24.</b> Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira. ....	37
<b>Slika 25.</b> Frekvencija psihičkog ograničenja u obavljanju svakodnevnih aktivnosti između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta ≥ 3h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta < 3h/tj. ....	38
<b>Slika 26.</b> Frekvencija utjecaja bola na uobičajen rad između grupe s BMI < 25 i grupe s BMI ≥ 25. ....	39
<b>Slika 27.</b> Frekvencija utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja konzumira vitamin D u kapima i koja ne konzumira. ....	40
<b>Slika 28.</b> Frekvencija utjecaja bola na uobičajen rad između grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta ≥ 3h/tj i grupe koja se bavi dodatnom fizičkom aktivnosti van projekta < 3h/tj. ....	41

PRIVITAK B: Anketa o životnim navikama i fizičkim i psihičkim ograničenjima

1. Dob:

2. Tjelesna masa (kg):

3. Tjelesna visina (cm):

4. Dijagnoza (zaokružite): osteoporoza / osteopenija

5. Bolujete li od (zaokružite): autoimuna bolest, šećerna bolest, povišeni tlak, kronična osteomuskularna bolest

6. Fizička aktivnost van programa (napišite čime se bavite i koliko puta tjedno u satima):

7. Konzumiranje plave ribe (koliko porcija tjedno):

8. Konzumiranje jaja (koliko jaja tjedno):

9. Konzumiranje vitamina D u kapima (zaokružite): da/ne

10. Koliko Vas je Vaše fizičko zdravlje ograničavalo u uobičajenim aktivnostima svakodnevnog života tijekom proteklih mjesec dana:

Stalno  Vrlo često  Ponekad  Rijetko  Nikad

11. Koliko su Vas anksioznost ili depresija ograničavali u uobičajenim aktivnostima svakodnevnog života tijekom proteklih mjesec dana:

Stalno  Vrlo često  Ponekad  Rijetko  Nikad

12. Koliko Vas je bol ometala u uobičajenom radu (uključujući posao van kuće i kućanske poslove) u proteklih mjesec dana:

Nije uopće  Malo  Umjereno  Dosta  Vrlo

## **KRATAK ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA**

### **OSOBNNE INFORMACIJE:**

Ime i prezime: Lucija Vidović

Spol: žensko

Datum i mjesto rođenja: 17.4.2001. Rijeka

Državljanstvo: Hrvatsko

**OBRAZOVANJE:** Nakon završetka Osnovne škole „Milan Brozović“ u Kastvu upisala sam Prvu riječku hrvatsku gimnaziju (opći smjer) te sam maturirala 2020. godine. Iste godine upisujem Preddiplomski stručni studij Fizioterapija na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci koji uspješno privodim kraju.

**OSOBNNE VJEŠTINE:** Razumijevanje, govor i pisanje engleskog jezika.

**RAČUNALNE VJEŠTINE:** Osnove rada na računalu, poznavanje rada u MS office i na internetu.