

# Povezanost prehrambenih navika i antropometrijskih vrijednosti s mikrovaskularnom funkcijom kod osoba starije životne dobi

---

Prošić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:152:962034>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**  
**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Ivan Prošić**

**POVEZANOST PREHRAMBENIH**  
**NAVIKA I ANTROPOMETRIJSKIH**  
**VRIJEDNOSTI S**  
**MIKROVASKULARNOM FUNKCIJOM**  
**KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I**  
**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Ivan Prošić**

**POVEZANOST PREHRAMBENIH**  
**NAVIKA I ANTROPOMETRIJSKIH**  
**VRIJEDNOSTI S**  
**MIKROVASKULARNOM FUNKCIJOM**  
**KOD OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

Rad je ostvaren u: Katedra za fiziologiju i imunologiju Medicinski fakultet Osijek

Mentor rada: prof. dr. sc. Ines Drenjančević, dr. med.

Rad ima 33 listova, 6 tablica i 1 sliku.

## *Zahvale*

*Zahvaljujem mentorici prof. dr. sc. Ines Drenjančević, dr. med. na vremenu, pomoći i savjetima tijekom pisanja ovog rada, izv. prof. dr. sc. Ani Stupin, dr. med. na velikodušnoj pomoći pri obradi statističkih podataka i izv. prof. dr. sc. Ivani Jukić, dr. med. na stručnoj pomoći tijekom istraživanja.*

*Hvala dragim roditeljima i obitelji za bezuvjetnu podršku tijekom studiranja.*

*Zahvalan sam svim prijateljima i suradnicima, koji su mi uvijek bili spremni pomoći.*

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. Kardiovaskularni sustav</b> .....	1
<b>1.2. Funkcionalni dijelovi cirkulacijskog sustava</b> .....	1
<b>1.3. Mikrocirkulacijski sustav i njegova uloga</b> .....	1
<b>1.4. Prehrana i njena uloga u starijoj dobi</b> .....	2
<b>1.5. Prehrambeni čimbenici koji negativno utječu na čovjekovo zdravlje</b> .....	4
<b>1.6. Posebnosti životnog stila starijih ljudi</b> .....	4
<b>1.7. Posljedice poremećaja mikrovaskularne funkcije</b> .....	5
<b>1.8. Antropometrijske vrijednosti i visceralna mast</b> .....	5
<b>1.9. Kulturalna i geografska obilježja prehrambenih navika u Istočnoj Hrvatskoj</b> .....	6
<b>2. HIPOTEZA</b> .....	7
<b>3. CILJEVI</b> .....	8
<b>4. ISPITANICI I METODE</b> .....	9
<b>4.1. Ustroj studije</b> .....	9
<b>4.2. Ispitanici</b> .....	9
<b>4.3. Metode</b> .....	9
<b>4.4. Statističke metode</b> .....	11
<b>5. REZULTATI</b> .....	12
<b>6. RASPRAVA</b> .....	21
<b>7. ZAKLJUČAK</b> .....	24
<b>8. SAŽETAK</b> .....	25
<b>9. SUMMARY</b> .....	26
<b>10. LITERATURA (REFERENCIJE)</b> .....	27
<b>11. ŽIVOTOPIS</b> .....	33

## **POPIS KRATICA**

AT – arterijski tlak

BMI – indeks tjelesne mase (engl. *Body Mass Index*)

COX – ciklooksigenaza

FFQ – upitnik o učestalosti uporabe namirnica (engl. *Food Frequency Questionnaire*)

MUFA – mononezasićene masne kiseline (engl. *Monounsaturated Fatty Acids*)

PIK – površina ispod krivulje

PORH – post-okluzivna reaktivna hiperemija (engl. *Post-occlusive Reactive Hyperaemia*)

PU – jedinice perfuzije (engl. *perfusion units*)

PUFA – polinezasićene masne kiseline (engl. *Polyunsaturated Fatty Acids*)

SFA – zasićene masne kiseline (engl. *Saturated Fatty Acids*)

UH – ugljikohidrati

WHO – Svjetska zdravstvena organizacija (engl. *World Health Organization*)

## 1. UVOD

### 1.1. Kardiovaskularni sustav

Kardiovaskularni sustav ima središnju funkciju u ljudskom organizmu. Njegova je glavna uloga prijenos hranjivih tvari do tkiva, ponajprije kisika i odnošenje otpadnih proizvoda od tih istih tkiva do onih koji ih izlučuju izvan organizma (1). Bez protoka krvi i njezine uloge u izmjeni tvari živo biće se ne bi moglo održavati na životu. Osim te ključne uloge, neke od ostalih funkcija kardiovaskularnog sustava su prijenos hormona, održavanje temperature i ostalih uvjeta prikladnih za optimalni rad stanica te transport zaštitnih stanica koje štite od infektivnih i neinfektivnih bolesti. Kardiovaskularni ili cirkulacijski sustav održava vitalne funkcije neprestanim radom srca i krvnih žila koje cirkuliraju krv obogaćenu kisikom do ciljnih tkiva i organa pa natrag do pluća na ponovnu oksigenaciju (1). Prema tome cirkulacijski sustav dijeli se na sustavnu i plućnu cirkulaciju, odnosno veliki i mali krvotok (1).

### 1.2. Funkcionalni dijelovi cirkulacijskog sustava

Krvne žile se dijele na makrocirkulaciju ili provodni dio krvožilja te mikrocirkulaciju ili dio u kojem se vrši doprema i izmjena tvari tkivima. Prvi dio funkcionalnog dijela cirkulacijskog sustava su arterije koje pod visokim tlakom dovode krv u tkiva (1). Sljedeći dio su arteriole koje su krajnji mali ogranci arterija i djeluju poput kontrolnih ventila za prelazak krvi u idući dio cirkulacijskog sustava koji čine kapilare (1). One su najmanje krvne žile kojih površinski ima najviše (između 500 do 700 m<sup>2</sup>), a imaju ključnu ulogu u izmjeni tvari između krvi i međustanične tekućine jer su vrlo tanke i neke od njih imaju brojne sitne kapilarne pore (1, 2). Pri izlasku iz kapilara, deoksigenirana krv prelazi u venule koje se spajaju u veće vene koje imaju dvostruku funkciju prijenosa krvi natrag u srce i pohrane viška krvi (1). Približno 84 % ukupnog volumena krvi nalazi se u sustavnom krvotoku, a 16 % u srcu i plućima (1). Od ukupnog volumena krvi u sustavnoj cirkulaciji 64 % je u venama, 13 % u arterijama te 7 % u arteriolama i kapilarama, dok samo srce sadrži 7 %, a plućne žile 9 % (1).

### 1.3. Mikrocirkulacijski sustav i njegova uloga

Uloga mikrocirkulacijskog sustava je izravna izmjena tvari kroz njihove stijenke s međustaničnom tekućinom te tako i sa samim tkivom (2). Mikrocirkulacijski sustav započinje s rezistentnim arterijama, nakon kojih slijede arteriole. Arteriole zadržavaju građu sličnu arterijama s puno mišićnih stanica, što im omogućava održavanje visokog tlaka (2). Nadalje se



arteriole granaju u metaarteriole (tzv. završne arteriole) koje postupno gube kontinuirani mišićni omotač te imaju mišićne stanice mjestimično smještene (2). Kako metaarteriola konačno prelazi u kapilaru, u nekim metaarteriolama (kao što su cerebralne žile i mezenterij) na njihovom mjestu odvajanja nalazi se prekapilarni sfinkter (2, 3). On kontrolira ulaz u samu kapilaru svojim periodičnim kontrakcijama te se taj proces naziva vazomocija (2). Tako se može izravno regulirati lokalno protjecanje krvi u tkivnom području ovisno o lokalnim uvjetima unutar samoga tkiva (npr. koliko hranjivih tvari treba, koja je koncentracija otpadnih metaboličkih proizvoda, prisutnost viška ili manjka vodikovih iona itd.) (2). Razlog uspješnosti u razmjeni tvari između tkiva i krvi jedinstvena je građa kapilara, koja sadrži samo jedan sloj endotelne stanice i vrlo tanku bazalnu membranu čineći debljinu kapilarne stijenke  $0,5 \mu\text{m}$  (2). Unutarnji promjer same kapilare je 4 do  $9 \mu\text{m}$ , što je jedva dovoljno za prolazak jedne crvene krvne stanice čiji promjer ne prelazi  $8,7 \mu\text{m}$  (2, 4). Konačno, sistemske kapilare skupljaju se u venule u koje dotječe deoksigenirana krv osiromašena hranjivim tvarima. Same venule šire su od arteriola i imaju slabiji mišićni sloj, ali one se i dalje mogu znatno kontrahirati zbog mnogostruko nižeg tlaka unutar njih (2). Ovakav ustroj mikrocirkulacije ne vrijedi za svaki organ i tkivo koje čine čovjeka u cjelini, ali određene sličnosti postoje pa se mikrocirkulacijski sustav može shvaćati organiziranim na ovaj način (2). Ipak, njegova najbitnija uloga je to što se na razini mikrocirkulacije izravno nadzire protok krvi u području tkiva ovisno o njegovim potrebama i lokalnim područjima.

#### **1.4. Prehrana i njena uloga u starijoj dobi**

Zdrava prehrana ključna je komponenta zdravstvenog stanja osobe u bilo kojoj dobi razvoja. Uravnotežena prehrana uključuje balansirani unos bjelancevina, šećera i masti te pridonosi preventivnom sprječavanju razvoja metaboličkog sindroma, kroničnih kardiovaskularnih bolesti (npr. ateroskleroze, hipertenzije) i kroničnih bubrežnih bolesti (5). Navedene bolesti najviše se razvijaju u starijih ljudi koji pretežno žive sjedilačkim načinom života i često imaju neusklađenost njihovih prehrambenih navika u odnosu na njihove godine i fiziološke promjene koje se događaju starenjem (6).

Starost se prema različitim studijama može podijeliti u potkategorije: starije osobe (otprilike oko 60 – 75 godina), stare osobe (otprilike oko 76 – 90 godina) i vrlo stare osobe (preko 90 godina) (7).

Prehrambene navike treba uskladiti s dobi, što dokazuju i trenutne preporuke iz Ujedinjenog Kraljevstva navodeći da bi stariji ljudi trebali ograničiti unos ugljikohidrata (tijesto, riža,

žitarice, kruh) na 50 % ukupnog kalorijskog unosa; slobodne šećere trebali bi izbjegavati (neka čine manje od 5 % ukupnih kalorija); proteine unositi kroz piletinu, ribu, jaja, mliječne proizvode i mahunarke otprilike 1,2 grama po kilogramu tjelesne težine na dan te usput izbjegavati crveno i prerađeno meso; ograničiti masti na manje od 33 % ukupnog kalorijskog unosa i koristiti namaze biljnog porijekla i biljna ulja za pripremu hrane, također ograničiti unos mesa i sireva bogatog mastima i kolača (8). Istovremeno, trebalo bi povećati udio nezasićenih masnih kiselina (mono i polinezasićenih) (8). Naprimjer preporučeno je da se riba (koja sadrži n-3 polinezasićene masne kiseline) konzumira barem 2 puta tjedno te bi unos polinezasićenih masnih kiselina trebao iznositi 450 mg na dan (1 porcija ribe ima 140 g) (8). Za dijetalna vlakna preporuča se dnevni unos od 30 grama i korištenje cjelovitih žitarica u zamjenu za bijeli kruh i tijesto (8). Preporuke za voće su da se unosi 5 različitih vrsta voća na dan (8). Što se tiče unosa minerala i vitamina, preporuka doza za kalcij je oko 1000 mg na dan te unos kroz mliječne proizvode s manjim udjelom masti (mlijeko, jogurt ili nisko-masni sir) (8). Sol bi trebalo ograničiti na maksimalno 6 g na dan, a to bi se postiglo kroz ograničavanje soljenja tijekom kuhanja i na već gotovu hranu te bi se također trebao smanjiti unos obrađenih mesa i različitih grickalica jer one sadrže puno soli (8). Glavni izvor kalija bi trebalo biti voće i povrće, a preporuka je unos od 3500 mg na dan (8). Dnevni unos željeza bi trebao biti oko 8,7 mg i ne bi trebao ići iznad 17, a zdravi izvori su: nemasno meso, riba, jaja, orašasti plodovi, zeleno povrće (8). Unos cinka trebao bi iznositi oko 9,5 mg i ne nadmašiti 25 mg na dan, a zdravi izvori su isti kao i kod željeza (8). Vitamin A dostatan je u količini od 700 µg na dan za muškarce i 600 µg za žene, unos uglavnom kroz mliječne proizvode i ribu (8). Vitamin C, moćni antioksidans, bi se trebao unositi od otprilike 40 mg na dan, uglavnom kroz voće i povrće (8). Dobri izvori vitamina D su: riba, žumanjak i obogaćeni mliječni proizvodi, a dnevni unos trebao bi iznositi 10 µg i ne prelaziti 25 µg (8). Primarni izvori za vitamin E su orašasti plodovi, zrna i biljna ulja, a preporuke su oko 4 mg dnevno za muškarce i 3 mg za žene (8). Unos vitamina K trebao bi iznositi 1 µg/kg dnevno, a njegovi izvori su uglavnom špinat, zelena salata i kelj (8). Špinat je također dobar izvor folata (uz brokulu i inače lisnato zeleno povrće) te bi se folat trebao unositi u količini od 400 µg dnevno (8). Vitamin B-12 uglavnom se unosi preko mesa i njegova preporučena dnevna količina bi trebala biti 2,4 µg (8). Vitamin B-6 također se dobiva iz zdravih izvora mesa i iz ribe, orašastih plodova i cjelovitih žitarica i njegov unos ne bi trebao premašivati više od 10 mg na dan (8). Alkohol bi trebalo u potpunosti izbjegavati ili ne piti veće količine u jednome danu (8). Vodu bi trebalo piti često (ovisno o medicinskom stanju) u količini od 250 ml (otprilike jedna čaša) po 6 – 8 puta dnevno ili više te je pokušati unositi čistu ili preko čaja izbjegavajući usput gazirane sokove i ograničavajući unos sokova do 150 ml na dan (8).

### **1.5. Prehrambeni čimbenici koji negativno utječu na čovjekovo zdravlje**

Prehrambeni čimbenici znatno utječu na čovjekovo zdravlje i sveopće blagostanje. Jedan od tih prehrambenih čimbenika koji je povezan s povećanom incidencijom hipertenzije i kroničnog bubrežnog zatajenja je povećan unos soli (9). Naime, pri povećanom unosu soli povećava se retencija vode, te prekomjerne količine soli mogu dodatno otežati rad bubrega. Nemogućnost bubrega da veću količinu natrija izluči bez porasta sistemskog arterijskog tlaka jedan je od temeljnih poremećaja u bolesnika s hipertenzijom.

Navedeni čimbenici čine povećan unos soli klinički relevantnim (10). Dnevni unos soli kroz prehranu trebao bi se zbog toga regulirati. Preporučeno je da se unos ograniči na 5 – 6 g na dan kako bi se smanjila smrtnost i morbiditet hipertenzije i kardiovaskularnih bolesti (11). Trenutni prosječni unos soli u Hrvatskoj nadmašuje te preporuke i procjenjuje se da je oko 11,6 g (12). Postoji značajna razlika u unosu soli između muškaraca i žena: muškarci unose oko 13,3 g, dok žene unose oko 10,2 g na dan (13).

Jedan od nepovoljnih prehrambenih čimbenika koji ima patološki utjecaj na krvožilni sustav je povećan unos šećera. Dijeta s povećanim unosom šećera dovodi do porasta rizika od kardiovaskularnih bolesti zbog povećanja negativnih parametara metaboličkog profila uključujući tjelesne težine, opsega struka i razine lipida (14).

Zasićene masne kiseline jesu čimbenik koji povećava incidenciju aterosklerotičnih kardiovaskularnih promjena te negativno utječe na zdravlje krvnih žila. Svjetska zdravstvena organizacija zato preporuča ograničenje unosa zasićenih masnih kiselina na <10% ukupnog kalorijskog unosa na dan te da se iste zamijene s polinezasićenim masnim kiselinama (15).

### **1.6. Posebnosti životnog stila starijih ljudi**

U modernom svijetu prevladava sedentarni način života koji također pridonosi razvoju kardiovaskularnih rizičnih čimbenika (16). To je najviše izraženo u starijoj populaciji koja je, unatoč preporukama modernog zdravstva, i dalje najmanje fizički aktivna (17).

Stariji ljudi također trebaju manji ukupni kalorijski unos, a veći udio bjelancevina u prehrani kako bi spriječili gubitak mišićne mase te im je potrebna povećana opskrba vitaminima i mineralima kako bi održali zdravlje kostiju (18). Ključnu funkciju u održavanju zdravlja kostiju igra vitamin D, koji stariji ljudi manje unose prehranom i imaju sniženo endogeno stvaranje zbog manjka izloženosti ultraljubičastom zračenju. Zbog toga postoji veći broj incidencija deficijencije vitamina D i sarkopenije (19). Rasprostranjenost manjka vitamina D zabrinjava i

povezuje se s povećanim mortalitetom u kasnijoj dobi te je prisutna u čak 20 % osoba starijih i srednjih godina (20). Zbog povećanog rizika razvoja raka kože zbog izlaganja sunčevim zrakama, trenutna preporuka je da se deficijencija vitamina D u starijih osoba nadoknadi primjerenim korištenjem suplemenata (21).

### **1.7. Posljedice poremećaja mikrovaskularne funkcije**

Disfunkcija endotela povezana sa starenjem je patofiziološki proces koji konačno dovodi do povećanog rizika ateroskleroze i posljedičnih kardiovaskularnih incidenata (22). Mnoge se bolesti povezane s povećanim mortalitetom u starijoj dobi također mogu povezati s mikrovaskularnim poremećajima. Npr. bolesti koronarnih arterija, koje uzrokuju zatajenje srca s očuvanom ejskijskom frakcijom, povezuju se s mikrovaskularnom endotelnom disfunkcijom (23). Slabljenje kognitivnih funkcija i periferna arterijska bolest također se može povezati s mikrovaskularnom endotelnom disfunkcijom preko zajedničkog propadanja endotela u velikim i u malim krvnim žilama koje imaju negativan učinak na moždanu mikrocirkulaciju (24). Naposljetku, postoje i čvrste poveznice između lošijeg odgovora na post-okluzivnu reaktivnu hiperemiju (PORH), koja je uvid u mikrovaskularnu funkciju, i kroničnog bubrežnog zatajenja čija se prevalencija povećava sa starijom životnom dobi (25). Dakle, mikrovaskularna cirkulacija ima bitnu ulogu u patofiziologiji nastajanja mnogih bolesti.

### **1.8. Antropometrijske vrijednosti i visceralna mast**

Antropometrijske vrijednosti redovno se koriste u kliničkoj praksi kako bi se odredile šanse od nastanka i razrješenja različitih bolesti. Najčešće se u te svrhe koristi indeks tjelesne mase (engl. *Body Mass Index – BMI*) (26). Prema istraživanju iz Južne Koreje, kojim je praćeno 153,484 ispitanika u razdoblju od 2003. do 2010. godine, osobe s prekomjernim ili premalenim indeksom tjelesne mase bile su povezane s povećanim rizikom mortaliteta, dok su one s umjerenim vrijednostima bile nižeg mortaliteta (27). Ostale antropometrijske vrijednosti koje se mjere su opseg struka i bokova, a nedavno se pokazalo vrlo korisnim mjerenje opsega potkoljenice (28). Omjer opsega struka i bokova pokazao se prikladnijim prediktivnim čimbenikom za pretilost nego indeks tjelesne mase, ali najbolje bi bilo uzeti u obzir obje vrijednosti (29). Trenutna preporuka Svjetske zdravstvene organizacije za zdravi omjer opsega struka i bokova je  $<0,85$  za žene i  $<0,9$  za muškarce (30). Vrijednosti iznad tih preporuka su povezane s povećanim udjelom visceralne masti. Najjednostavniji način procjene količine visceralne masti je mjerenje opsega struka (31). Visceralna mast je mast koja se nakuplja oko intra-abdominalnih organa te se još naziva središnja pretilost (32). Općenito se tjelesna mast

može podijeliti na dvije različite jedinice ovisno o njezinoj metaboličkoj aktivnosti: supkutana mast i visceralna mast (32). Visceralna mast povezana je s poremećajima metabolizma glukoze i lipida te inzulinskom rezistencijom (33-34). Osim toga, zaštitni hormon adiponektin, koji se povezuje sa smanjenom količinom aterosklerotičnih lezija, smanjen je u krvotoku osoba s povećanom količinom visceralne masti te su njegove niske razine korelirane s dijabetesom tipa 2, hipertenzijom, kardiovaskularnim bolestima i malignim oboljenjima (32, 35). Dakle, antropometrijske vrijednosti koje se mogu lako odrediti igraju ključnu ulogu u predviđanju morbiditeta i mortaliteta pogotovo u starijoj dobi gdje su one često izvan preporučenih granica.

### **1.9. Kulturalna i geografska obilježja prehrambenih navika u Istočnoj Hrvatskoj**

Geografske i kulturalne pojedinosti također imaju bitnu ulogu u incidenciji kardiovaskularnih bolesti i poremećaja endotela. Lokalna prehrana u Istočnoj Hrvatskoj (zona interesa ove studije) sastoji se od različitih kuhinja koje su ostavile svoj povijesni trag, uključujući tursku (peciva, kruh, kava), mađarsku (različiti mesni gulaši) i tradicionalnu slavensku kuhinju (svinjska mast i sušeno meso) (36). U Slavoniji postoji izraziti manjak mediteranske kuhinje i najveća učestalost nezdravih prehrambenih navika (36). Mediteranska kuhinja smatra se moćnim preventivnim alatom u zaustavljanju razvoja kroničnih kardiovaskularnih bolesti i ona je obilježena povećanim unosom žitarica, povrća, voća, polinezasićenih masnih kiselina i ribe te smanjenim unosom crvenog mesa, mliječnih proizvoda, sušenog mesa, mesa s roštilja i zasićenih masnih kiselina (37). Mediteranski tip prehrane, na molekularnoj razini, dovodi do poboljšanja lipidnog profila, zaštite od oksidativnog stresa, inflamacije i agregacije trombocita pozitivne modifikacije hormona i čimbenika koji dovode do nastanka raka te poboljšanja stvaranja pozitivnih metabolita crijevne flore (38). Zato se danas upravo ovaj tip prehrane često promiče kao dobar način preventivnog zdravstvenog djelovanja.

## **2. HIPOTEZA**

Lošije prehrambene navike te debljina povezani su s poremećajima endotelne funkcije te kroničnim kardiometaboličkim bolestima u populaciji starijih ljudi.

### **3. CILJEVI**

Ciljevi ovog istraživanja su:

1. Ispitati prehrambene navike, posebice unos soli ispitanika oba spola koji su korisnici organiziranog smještaja u domovima.
2. Ispitati postoji li povezanost između prehrambenih navika i mikrovaskularne reaktivnosti.
3. Ispitati postoje li spolne razlike u mikrovaskularnoj reaktivnosti kod starijih osoba.

## 4. ISPITANICI I METODE

### 4.1. Ustroj studije

Tip studije je opservacijsko presječno istraživanje. Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva za istraživanja Sveučilišta J. J. Strossmayera u Osijeku, Medicinskog fakulteta Osijek (KLASA: 641-01/24-01/04, URBROJ: 2158-61-46-24-86).

### 4.2. Ispitanici

Ispitanici su osobe oba spola starije od 65 godina čije je trenutno prebivalište u Domu umirovljenika, Drinska 10, Osijek i koje su dobrovoljno pristale na istraživanje. Istraživanje je uključivalo 71 dobrovoljaca (36 žena, 35 muškaraca) u periodu od 1. svibnja 2024 do 1. srpnja 2024. Ispitanici su upoznati s istraživanjem putem pisane obavijesti o istraživanju te su dali pismeni pristanak. 2 ispitanika je isključeno iz istraživanja jer nisu bili u mogućnosti obaviti mjerenje laser Doppler mjerača, dakle prikazani su konačni rezultati 69 preostalih ispitanika.

### 4.3. Metode

Svim ispitanicima su se određivale antropometrijske vrijednosti (tjelesna težina, visina, opseg struka, opseg bokova) pomoću krojačkog metra i vage. Prikupljanjem svih navedenih podataka dodatno bi se izračunao indeks tjelesne mase (engl. *Body Mass Index – BMI*) i omjer opsega struka i bokova.

Uz to, izmjerene su vrijednosti arterijskog krvnog tlaka (3 mjerenja) i puls pomoću digitalnog tlakomjera (Omron M2, proizvodnja 2018.) te se računala aritmetička sredina provedenih 3 mjerenja tlaka. Tlak se mjerio u sjedećem položaju nakon mirovanja s razmacima od 5 minuta. Prehrambene navike utvrđene su pomoću EPIC-Norfolk upitnika prevedenog na hrvatski jezik, međukulturalno adaptiranog i validiranog (39). Tablice u upitniku su, zbog jednostavnosti, podijeljene na vrste prehrambenih proizvoda i koliko su ih često unosili tijekom prošle godine. Sam upitnik je podijeljen u dva dijela. Prvi dio se sastoji od liste hrane dugačke 130 redaka i pridruženim porcijama hrane. Hrana je podijeljena u 10 kategorija: (1) meso i riba, (2) kruh i keksi, (3) žitarice, (4) krumpir, riža i tjestenina, (5) mliječni proizvodi i masti, (6) slatkiši i grickalice, (7) juhe, umaci i namazi, (8) pića, (9) voće i (10) povrće. Ispitanike studije se tražilo da popune odgovarajuću učestalost od devet kategorija učestalosti koji su im se nudili. Upitnik je blago preoblikovan tako da imena ponuđenih marki odgovara onima koji postoje na hrvatskom tržištu. Drugi dio upitnika sadrži dodatna pitanja koja dijelom traže detaljnije



informacije o hrani koja je odgovorena u prvom dijelu (npr. koliko je meso bilo pečeno). Dobiveni podatci iz EPIC-Norfolk upitnika su bili uneseni u proračunsku tablicu programa Excel i obrađeni pomoću FFQ EPIC Tool for Analysis (FETA) (40). FETA nudi besplatne alate za izračunavanje nutrijenata i hrane iz podataka prikupljenih pomoću EPIC-Norfolk upitnika te stvara prosječni dnevni unos od 46 hranjivih tvari i 14 osnovnih skupina hrane (39).

Posebno su se prikupljali podaci o uzimanju lijekova koji su se podijelili u skupine (analgetici, antacidi, anksiolitici i sedativi hipnotici, antipsihotici i antiepileptici, antiaritmici i lijekovi protiv angine pektoris, antibiotici, antilipemici, antikoagulansi i trombolitici, antidepresivi, antihipertenzivi, antihistaminici, diuretici, hormoni i kortikosteroidi, imunosupresivi i antitumorski lijekovi, laksativi, vitamini i željezo, lijekovi protiv gihta, lijekovi za astmu, suplementi za kosti i hrskavice, antidijabetici, lijekovi za Parkinsonizam i ostale neurološke bolesti, lijekovi koji utječu na COX enzime, lijekovi za prostatu, lijekovi protiv vrtoglavice, lijekovi za glaukom) za analizu komorbiditeta te mogućeg utjecaja na mikrovaskularnu reaktivnost.

Konačno, ispitanicima se mjerila vaskularna reaktivnost (protok krvi u mikrocirkulaciji kože volarne strane podlaktice) neinvazivnom metodom pomoću laser Doppler mjerača protoka (MoorVMS-88 LDF, Axminster, UK) (41). Laserska sonda je bila pričvršćena na kožu volarne strane, lijeve ili desne, podlaktice otprilike 12-15 cm od zapešća i gdje je bazalni protok iznosio između 5 i 10 jedinica perfuzije (engl. *perfusion units* – *PU*) (41). Ispitanici su bili testirani u relativno toploj sobi ( $23,5 \pm 1,5$  °C) nakon otprilike 30 minuta aklimatizacije. Po protokolu post-okluzivne reaktivne hiperemije (PORH) prvo im se mjerio bazalni protok bez okluzije 1 minutu. Nakon protekle minute manžeta smještena u području nadlaktice bi se napuhala 30-50 mmHg iznad sistoličkog krvnog tlaka, time bi se okludirao protok (41). Nakon opet protekle minute, manžeta bi se otpustila i nastavilo bi se mjerenje još 2-3 minute. Mjerenja su uzeta prije, tijekom i nakon otpuštanja okluzije.

Mikrocirkulacijski protok krvi u određenom vremenu izražen je u proizvoljnom PU (*perfusion units*) i određen softverom koji je dobiven od proizvođača LDF monitora (moorVMS-PC v4.0, Axminster, UK) kojim se izračunala površina ispod krivulje (PIK) tijekom osnovnog protoka, okluzije i reperfuzije. Vremenski interval uzet za procjenu PIK-a uvijek je bio isti za odgovarajući osnovni protok, okluziju i reperfuziju, a trajao je onoliko koliko je trajala provocirana vaskularna okluzija – 1 min. Budući da protok ne doseže vrijednost nule čak i kada nema perfuzije, vrijednosti protoka izražene su kao kvocijent standardnog komparatora – osnovnog protoka. Konačni rezultat izražen je kao razlika između postotka promjene protoka

tijekom reperfuzije i okluzije u odnosu na početnu vrijednost (R-O % povećanja). Opći postupci za mjerenja LDF PORH provedeni su prema protokolu koji je već opisan u laboratoriju Katedre za fiziologiju i imunologiju, Medicinskog fakulteta Osijek (41-43). Reprezentativno praćenje LDF-a PORH-a s izraženom procjenom R-O (i drugih parametara) navedeno je i opisano u našem ranijem radu (42).

#### **4.4. Statističke metode**

Podaci su prikazani deskriptivno i obrađeni analitički. Normalnost distribucije podataka ocijenjena je Kolmogorov-Smirnovim testom normalnosti. Nominalni podaci prikazani su pomoću apsolutnih i relativnih učestalosti. Numerički podaci opisani su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom u slučaju raspodjela koje slijede normalnu, a u ostalim slučajevima medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Studentov t-test korišten je za usporedbu parametara između muškaraca i žena. Koristio se Mann-Whitney test rangova u slučaju kada varijable nisu normalno distribuirane. Korelacija između PORH-a i odgovarajućih parametara određena je Pearsonovim ili Spearmanovim testovima korelacije, sukladno normalnosti distribucije. Za statističku analizu koristila se SigmaPlot, verzija 11.2 (Systat Software, Inc., Chicago, IL, SAD).

## 5. REZULTATI

Prikazani su rezultati 69 ispitanika od kojih je 35 ženskoga spola i 34 muškoga. Prosječna dob ispitanika je 83,7 (SD 5,4) godina. Prosječna dob žena je 83,6 (SD 5,5), dok je prosječna dob muškaraca 83,8 (SD 5,4) godina.

Prosječni indeks tjelesne mase (BMI) ispitanika je 27,1 kg/m<sup>2</sup>, bez statistički značajne razlike između muškaraca i žena. Međutim, opseg struka i omjer struk-bokovi pokazuju statistički značajnu razliku između spolova. Opseg struka u ženskoj populaciji iznosio je 98,8 cm (SD 11,8), dok je u muškoj bio 106,1 cm (SD 10,1). Žene imaju prosječni omjer od 0,90 (SD 0,06), dok muškarci imaju prosječni omjer od 0,99 (SD 0,07).

Prosječni sistolički arterijski tlak za žene iznosi 139 mmHg (SD 21), dok je za muškarce 138 mmHg (SD 19). Dijastolički arterijski tlak jednak je za oba spola, s prosječnom vrijednošću od 71 mmHg (SD 12). Srednji arterijski tlak također ne pokazuje razliku između žena (93 mmHg, SD 14) i muškaraca (93 mmHg, SD 13).

Puls pokazuje višu prosječnu vrijednost kod žena (76 otkucaja/min, SD 11) u usporedbi s muškarcima (71 otkucaj/min, SD 12), bez statističkog značaja (Tablica 1).

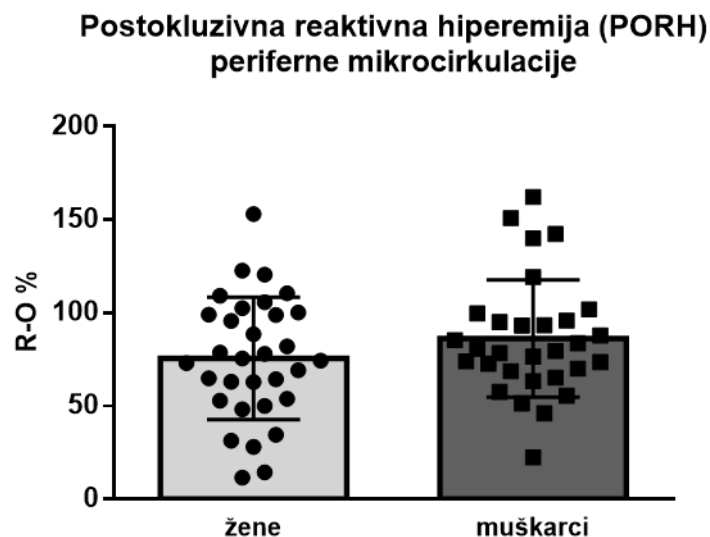
**Tablica 1. Opće karakteristike ispitanika**

Varijabla	Skupine		P vrijednost
Ukupan broj ispitanika (N)	69		
Dob (godine)	83,7 (5,4)		
	<b>Žene</b>	<b>Muškarci</b>	
Broj (N)	35	34	
Dob (godine)	83,6 (5,5)	83,8 (5,4)	0,88
Tjelesna težina (kg)	68,2 (10,6)	80,6 (11,4) *	<0,001
Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	27,1 (4,9)	27,1 (3,4)	0,95
Opseg struka (cm)	98,8 (11,8)	106,1 (10,1) *	0,008
Omjer struk-bokovi	0,90 (0,06)	0,99 (0,07) *	<0,001
Sistolički AT (mmHg)	139 (21)	138 (19)	0,87
Dijastolički AT (mmHg)	71 (12)	71 (12)	0,83
Srednji AT (mmHg)	93 (14)	93 (13)	0,97
Puls (otkucaja/min)	76 (11)	71 (12)	0,11

Rezultati su izraženi kao srednja vrijednost aritmetičke sredine i standardna devijacija (SD).

AT- arterijski tlak.

Statistički test: t-test za nezavisne uzorke ili Mann-Whitneyjev test sume rangova. \* P<0,05



Slika 1. Postokluzivna reaktivna hiperemija (PORH) periferne mikrocirkulacije. Broj ispitanika: žene N=32, muškarci N=30. Rezultati su izraženi kao srednja vrijednost aritmetičke sredine i standardna devijacija (SD) s vrijednostima pojedinačnih mjerenja. Statistički test: t-test za nezavisne uzorke, PORH žene 76,2 (31,5) vs. PORH muškarci 85,2 (30,6).

Rezultati post-okluzivne reaktivne hiperemije (PORH-a) ukazuju da nema statistički značajne razlike između spolova te su žene i muškarci vrlo slične mikrovaskularne reaktivnosti (slika 1.).

Od statistički značajnih rezultata iz Tablice 2., u kojoj se nalazi prosječni dnevni unos nutrijenata, potrebno je istaknuti povećan unos alkohola muškaraca (1,48 g dnevno) u usporedbi sa ženama (0,17 g dnevno) ( $P = 0,03$ ). Također, žene unose veću količinu karotena (3917  $\mu\text{g}$  dnevno) u usporedbi s muškarcima (2968  $\mu\text{g}$  dnevno) ( $P = 0,009$ ); specifično žene unose više  $\beta$ -karotena dnevno (3478  $\mu\text{g}$ ) nego muškarci (2603  $\mu\text{g}$ ) te je taj podatak statistički značajan ( $P = 0,009$ ). Ostali nutrijenti nisu imali statistički značajnu razliku te nisu opisani.

**Tablica 2. Upitnik prehrane (EPIC-Norfolk FFQ) – prosječan dnevni unos nutrijenata**

Varijabla	Skupine		<i>P</i> vrijednost
	<b>Žene</b>	<b>Muškarci</b>	
N	35	34	
<b>Energija (kcal)</b>	1732 (545)	1871 (395)	0,07
<b>Energija (kJ)</b>	7271 (2282)	7859 (1662)	0,08
<b>Ugljikohidrati ukupno (g)</b>	198 (56)	223 (61)	0,08
UH – fruktoza (g)	16 (7)	17 (7)	0,69
UH – galaktoza (g)	0,7 (0,6)	0,7 (0,5)	0,46
UH – glukoza (g)	15 (6)	15 (6)	0,59
UH – laktoza (g)	10 (8)	12 (9)	0,39
UH – maltoza (g)	2 (1)	2 (1)	0,12
UH – škrob (g)	106 (33)	120 (32)	0,09
UH – saharoza (g)	42 (18)	50 (23)	0,15
UH – šećeri ukupno (g)	89 (32)	101 (35)	0,18
Neškrobni polisaharidi (vlakna) (g)	13,2 (4,8)	12,5 (2,7)	0,76
<b>Proteini (g)</b>	85 (35)	82 (11)	0,57
<b>Masti ukupno (g)</b>	72 (28)	77 (17)	0,09
Mononezasićene masne kiseline – MUFA ukupno (g)	26 (11)	28 (7)	0,07
Polinezasićene masne kiseline – PUFA ukupno (g)	13 (5)	13 (3)	0,62
Zasićene masne kiseline – SFA ukupno (g)	26 (10)	28 (7)	0,09
Kolesterol (mg)	369 (144)	388 (99)	0,18
<b>Alkohol (g)</b>	0,17 (0,39)	1,48 (3,36) *	<b>0,03</b>
<b>Mikroelementi</b>			
Bakar (mg)	1,83 (1,57)	1,65 (0,94)	0,57
Željezo (mg)	9,97 (3,92)	9,82 (1,94)	0,33
Jod ( $\mu\text{g}$ )	147 (79)	147 (42)	0,2
Magnezij (mg)	221 (69)	219 (32)	0,24
Mangan (mg)	2,07 (0,62)	2,08 (0,49)	0,61
Fosfor (mg)	1221 (487)	1235 (218)	0,2
Selenij ( $\mu\text{g}$ )	76 (37)	77 (16)	0,16
Dušik (g)	14 (6)	13 (2)	0,53
Cink (mg)	9,05 (3,30)	8,66 (1,24)	0,93
<b>Elektroliti</b>			
Kalij (mg)	2697 (877)	2625 (375)	0,74
Natrij (mg)	2773 (1006)	2763 (572)	0,46

**Tablica 2. Upitnik prehrane (EPIC-Norfolk FFQ) – prosječan dnevni unos nutrijenata – NASTAVAK**

Kalcij (mg)	711 (288)	786 (258)	0,17
Kloridi (mg)	4061 (1423)	4044 (798)	0,42
<b>Vitamini</b>			
Karoten ukupno (µg)	3917 (1732)	2968 (1173) *	<b>0,009</b>
α-karoten (µg)	674 (332)	496 (298)	0,06
β-karoten (µg)	3478 (1580)	2603 (1020) *	<b>0,009</b>
Vitamin A – retinol (µg)	2295 (2844)	1925 (1880)	0,5
Vitamin A – retinol ekvivalenti (µg)	2960 (2922)	2433 (1928)	0,78
Vitamin B1 – tiamin (mg)	1,27 (0,43)	1,21 (0,20)	0,63
Vitamin B2 – riboflavin (mg)	1,70 (0,96)	1,65 (0,61)	0,63
Vitamin B3 – niacin (mg)	23 (9)	21 (3)	0,83
Vitamin B6 – piridoksin (mg)	1,76 (0,66)	1,60 (0,20)	0,79
Vitamin B12 – kobalamin (µg)	12 (12)	10 (6)	0,8
Folati ukupno (µg)	238 (105)	215 (41)	0,66
Vitamin C – askorbinska kiselina (mg)	80 (41)	67 (27)	0,28
Vitamin D – ergokalciferol (µg)	3,47 (2,61)	3,64 (1,35)	0,08
Vitamin E – alfa-tokoferol ekvivalenti (mg)	12 (5)	11 (3)	0,65

Rezultati su izraženi kao srednja vrijednost aritmetičke sredine i standardna devijacija (SD).

UH – ugljikohidrati.

Statistički test: t-test za nezavisne uzorke ili Mann-Whitneyjev test sume rangova. \* P<0,05

Tablica 3. prikazuje dnevni unos osnovnih skupina namirnica kako su one podijeljene u EPIC-Norfolk upitniku prehrane. Statistički značajne razlike utvrđene su u skupinama bezalkoholnih i alkoholnih pića. Muškarci konzumiraju značajno više bezalkoholnih pića (450 g) u usporedbi sa ženama (327 g). Muškarci također konzumiraju značajno više alkoholnih pića (15,3 g) u usporedbi sa ženama (2,34 g).

Iako nije utvrđena statistički značajna razlika ( $P \geq 0,05$ ) u drugim prehranbenim skupinama, zanimljivo je primijetiti sljedeće:

- muškarci konzumiraju više žitarica i proizvoda od žitarica (296 g) nego žene (248 g),
- žene konzumiraju nešto više voća (171 g) i povrća (213 g) u usporedbi s muškarcima (158 g voća i 167 g povrća),
- žene konzumiraju više ribe i ribljih proizvoda (65 g) nego muškarci (47 g),
- muškarci konzumiraju više mlijeka i mliječnih proizvoda (253 g) nego žene (213 g).

**Tablica 3. Upitnik prehrane (EPIC-Norfolk FFQ) – prosječan dnevni unos osnovnih skupina namirnica**

Varijabla	Skupine		<i>P vrijednost</i>
	<b>Žene</b>	<b>Muškarci</b>	
N	35	34	
Žitarice i proizvodi od žitarica (g)	248 (91)	296 (108)	0,05
Jaja i jela od jaja (g)	14 (11)	16 (11)	0,33
Masti i ulja (g)	22 (12)	25 (14)	0,38
Riba i riblji proizvodi (g)	65 (100)	47 (24)	0,64
Voće (g)	171 (117)	158 (112)	0,72
Meso i mesni proizvodi (g)	150 (68)	141 (41)	0,61
Mlijeko i mliječni proizvodi (g)	213 (183)	253 (193)	0,38
Bezalkoholna pića (g)	327 (156)	450 (271)	0,06
Orašasti plodovi i sjemenke (g)	0,12 (0,49)	1,06 (2,48)	0,02
Krumpiri (g)	67 (34)	65 (35)	0,67
Juhe i umaci (g)	190 (81)	161 (62)	0,39
Slane i slatke grickalice (g)	25 (31)	29 (27)	0,15
Povrće (g)	213 (118)	167 (68)	0,06
Alkoholna pića (g)	2,34 (6,24)	15,3 (28)	<b>0,03</b>

Rezultati su izraženi kao srednja vrijednost aritmetičke sredine i standardna devijacija (SD).

Statistički test: t-test za nezavisne uzorke ili Mann-Whitneyjev test sume rangova.

U Tablici 4. možemo vidjeti prosječan dnevni unos kuhinjske soli i molarni Na/K omjer. Dobiveni rezultati pokazuju značajnu razliku u prosječnom dnevnom unosu kuhinjske soli između žena i muškaraca. Muškarci konzumiraju značajno više kuhinjske soli (6,91 g) u usporedbi sa ženama (5,69 g) s P vrijednošću manjom od 0,001.

Iako nisu utvrđene statistički značajne razlike za ostale varijable ( $P \geq 0,05$ ), važno je razmotriti i te podatke za sveobuhvatno razumijevanje prehrambenih navika. Unos natrija sličan je među ženama (120,6 mmol) i muškarcima (120,2 mmol), bez statistički značajne razlike. Ova sličnost ukazuje na to da ukupni unos natrija ne varira značajno između spolova unatoč različitim unosima kuhinjske soli. Unos kalija također ne pokazuje značajnu razliku između žena (69,0 mmol) i muškaraca (67,1 mmol). Konačno, molarni omjer natrija i kalija (Na/K omjer) sličan je između žena (1,76) i muškaraca (1,80).

**Tablica 4. Upitnik prehrane (EPIC-Norfolk FFQ) – prosječan dnevni unos kuhinjske soli i molarni Na/K omjer**

Varijabla	Skupine		P vrijednost
	Žene	Muškarci	
N	35	34	
Kuhinjska sol (g)	5,69 (2,06)	6,91 (1,43) *	<0,001
Natrij (mmol)	120,6 (43,8)	120,2 (24,9)	0,46
Kalij (mmol)	69,0 (22,4)	67,1 (9,6)	0,74
Molarni Na/K omjer	1,76 (0,34)	1,80 (0,31)	0,68

Rezultati su izraženi kao srednja vrijednost aritmetičke sredine i standardna devijacija (SD).

Statistički test: t-test za nezavisne uzorke ili Mann-Whitneyjev test sume rangova. \*  $P < 0,05$



Rezultati u Tablici 5. prikazuju da za žene povezanost između sistoličkog AT i PORH pokazuje negativan trend ( $R = -0,308$ ) bez statistički značajne razlike. Kod muškaraca je korelacija vrlo niska ( $R = -0,072$ ) i nije statistički značajna.

Također kod žena povezanost između dijastoličkog AT i PORH pokazuje negativan trend ( $R = -0,181$ ), no nije statistički značajna. Sličan negativan trend primijećen je i kod muškaraca ( $R = -0,146$ ), što je također bez statističke značajnosti.

Srednji AT pokazuje negativnu povezanost s PORH kod žena ( $R = -0,274$ ), bez statističke značajnosti. Kod muškaraca je korelacija slabija ( $R = -0,119$ ) i također nije statistički značajna.

Povezanost PORH-a s antropometrijskim vrijednostima (tjelesna težina, indeks tjelesne mase, opseg struka, omjer struk-bokovi) pokazuje obrnutu proporcionalnost kod žena i kod muškaraca, s time da su statistički značajne P vrijednosti za opseg struka kod žena ( $P = 0,049$ ) i za omjer struk-bokovi kod žena ( $P = 0,021$ ).

Nema povezanosti između unosa soli i PORH kod žena ( $R = 0,184$ ). Također, nije uočena povezanost PORH sa soli ni kod muškaraca ( $R = -0,031$ ). Unos alkohola nije povezan s PORH kod žena ( $R = -0,277$ ), ni kod muškaraca ( $R = 0,014$ ).

**Tablica 5. Povezanost mikrovaskularne reaktivnosti te hemodinamskih, antropometrijskih i nutritivnih parametara**

Varijabla	Skupine			
	Žene		Muškarci	
	R	P	R	P
	PORH		PORH	
Sistolički AT	-0,308	0,09	-0,072	0,71
Dijastolički AT	-0,181	0,32	-0,146	0,44
Srednji AT	-0,274	0,13	-0,119	0,53
Tjelesna težina	-0,308	0,09	-0,253	0,18
Indeks tjelesne mase	-0,235	0,2	-0,348	0,06
Opseg struka	-0,350	<b>0,04 *</b>	-0,318	0,09
Omjer struk-bokovi	-0,406	<b>0,02 *</b>	-0,115	0,55
Prosječan dnevni unos soli	0,184	0,31	-0,031	0,87
Prosječan dnevni unos alkohola	-0,277	0,13	0,014	0,94

R – koeficijent korelacije; PORH – postokluzivna reaktivna hiperemija; AT- arterijski tlak.

Statistički test: Pearsonova ili Spearmanova korelacije; \* P<0,05

Tablica 6. prikazuje kategorije lijekova koje su ispitanici konzumirali. Kao što vidimo, najviše su se koristili lijekovi za tlak (antihipertenzivi), a uzimalo ih je 25 od 35 žena, te 23 od 34 muškarca. Za ovo istraživanje bitan je podatak lijekova koji utječu na COX enzime jer bi oni mogli interferirati i utjecati na mikrovaskularnu reaktivnost. Navodi se da je 19 od 35 žena uzimalo lijekove koji utječu na COX enzime, dok je 10 od 34 muškarca uzimalo iste lijekove.

**Tablica 6. Pregled propisanih vrsta lijekova prema skupinama ispitanika**

Vrsta lijeka	Skupina	Žene N=35	Muškarci N=34
Analgetici		16 (46%)	6 (18%)
Antacidi		18 (51%)	7 (21%)
Anksiolitici i sedativi/hipnotici		20 (57%)	5 (15%)
Antipsihotici i antiepileptici		3 (9%)	2 (6%)
Antiaritmici i lijekovi protiv angine pektoris		18 (51%)	16 (47%)
Antibiotici		0	0
Antilipemici		6 (17%)	10 (29%)
Antikoagulansi i trombolitici		10 (29%)	10 (29%)
Antidepresivi		6 (17%)	2 (6%)
Antihipertenzivi		25 (71%)	23 (68%)
Antihistaminici		6 (17%)	2 (6%)
Diuretici		9 (26%)	5 (15%)
Hormoni i kortikosteroidi		3 (9%)	1 (3%)
Imunosupresivi i antitumorski lijekovi		2 (6%)	1 (3%)
Laksativi		3 (9%)	1 (3%)
Vitamini i željezo		10 (29%)	6 (18%)
Lijekovi protiv gihta		4 (11%)	4 (12%)
Lijekovi za astmu		2 (6%)	1 (3%)
Suplementi za kosti i hrskavice		1 (3%)	0
Antidijabetici		8 (23%)	6 (18%)
Lijekovi za Parkinsonizam i ostale neurološke bolesti		2 (6%)	0
Lijekovi koji utječu na COX enzime		19 (54%)	10 (29%)
Lijekovi za prostatu		0	9 (26%)
Lijekovi protiv vrtoglavice		2 (6%)	1 (3%)
Lijekovi za glaukom		0	2 (6%)

N – broj ispitanika koji uzima određenu vrstu lijeka

## 6. RASPRAVA

Istraživanje je provedeno na 69 ispitanika starije životne dobi, korisnika organiziranog smještaja u domovima. Prosječna dob ispitanika iznosila je 83,7 godina. Bilo je 34 muških i 35 ženskih ispitanika. Cilj je bio ispitati razlike između spolova u antropometrijskim vrijednostima, prehrambenim navikama (primarno unosu soli) i mikrovaskularnoj reaktivnosti.

Sudeći po rezultatima, antropometrijske vrijednosti kod muškaraca i žena nisu bile unutar granica koje preporuča Svjetska zdravstvena organizacija za optimalno zdravlje. Iznosi BMI su po nekim istraživanjima zadovoljili preporuke zdravih granica (44). Međutim, još bitnije od BMI je da su oba spola imala omjer struk-bokovi iznad granica koje WHO preporuča ( $<0,85$  za žene i  $<0,9$  za muškarce) (45). Ovaj podatak ukazuje na povećan udio masti visceralnog tipa, koja pridonosi centralnom obliku pretilosti i aterosklerozi krvnih žila (32). Loše odnose antropometrijskih vrijednosti također povežujemo s povišenim vrijednostima arterijskog tlaka te su svi ispitanici imali povišenu razinu sistoličkog arterijskog tlaka ( $>120$  mmHg), dok su im vrijednosti dijastoličkog arterijskog tlaka bile niže ( $<80$  mmHg). Takve razlike arterijskog i dijastoličkoga krvnog tlaka poznat su fenomen izolirane sistoličke hipertenzije koja je rezultat povećane krutosti i postepenog slabljenja mišićnog sloja arterija te posljedičnog funkcionalnog propadanja (46-47).

Također jedan od glavnih čimbenika koji dovodi do povišenih vrijednosti arterijskog tlaka je sol, čiji je unos bio blago iznad preporučenih granica dnevnog unosa soli i za muškarce i za žene, s time da su rezultati pokazali kako muškarci značajno više sole hranu nego žene. Preporuke Svjetske zdravstvene organizacije su ograničavanje dnevnog unosa soli do 5 g zbog toga što se sol povezuje s povećanim mortalitetom i morbiditetom u hipertenziji (8, 11, 48).

Osim toga što muškarci više sole hranu, rezultati anketa pokazali su da i više piju alkohol nego žene. Razlozi su multifaktorijalni uključujući ponajprije različite društvene čimbenike i povijesnu percepciju alkohola. Sam alkohol je poznati čimbenik hipertenzije i on pridonosi akutnoj i kroničnoj šteti krvnim žilama (49). Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije iz 2018. godine, najčešće je alkoholno piće koje Europljani (pa i Hrvati) konzumiraju pivo te je prosječni dnevni unos alkohola na svjetskoj razini 32,8 grama (50). Starija populacija ove studije ne konzumira ni približnu količinu ovih zabrinjavajućih vrijednosti (čak i u muškoj kohorti), ali ona je i podložnija negativnim utjecajima koje alkohol ima zbog svoje dobi.

Unatoč već spomenutoj usklađenosti organizirane prehrane u domu, muški ispitanici su i dalje konzumirali više „lošijih“ namirnica u odnosu na žene. Prosječni dnevni unos za šećere i masti (specifično mononezasićene masne kiseline) bio je veći kod muškaraca nego kod žena. Muškarci su također unosili manje proteina nego žene unatoč tome što je u starijoj dobi potreban povećan unos proteina zbog održavanja mišićne mase te bi muškarcima trebalo više proteina zbog njihove veće tjelesne težine (18). Žene se opće malo zdravije hrane od muškaraca ako uzimamo u obzir prosječan dnevni unos nutrijenata po EPIC-Norfolk upitniku.

Rezultati smanjenog unosa neškrobnih polisaharida (vlakana) bili su očekivani jer je u ovoj populacijskoj skupini dominantan oblik unosa ugljikohidrata i dalje obični bijeli kruh. Također je manjkav unos ribe i ribljih proizvoda te je njihov protektivni učinak na kardiovaskularni sustav ovdje vjerojatno minimalan i može biti bolji. Problem prisutnosti ovakve prehrane su upravo kulturalne i geografske barijere regije Istočne Hrvatske u kojoj se istraživanje provodilo i tradicije koje stariji ljudi više njeguju (36). Prisutan je očiti izostanak zdravog mediteranskog tipa prehrane koji ima mnoge blagodati za opće zdravlje i ukupnu duljinu života (37). Uvođenje mediteranskog oblika prehrane u organizirani smještaj bio bi veliki financijski trošak zbog geografskih razlika, a ni osviještenost lokalne starije populacije o prednostima iste ne pridonosi motivaciji potrebnoj za uvođenje boljih načina prehrane. Žene bi, po rezultatima anketa provedenih u ovom istraživanju, mogle biti svjesnije prednosti mediteranskog tipa prehrane jer jedu više riba, voća, povrća i cjelovitih žitarica (vlakana) od muškaraca.

Zanimljiva razlika uočena u dnevnom unosu hranjivih tvari je unos karotena, točnije značajno povećan unos  $\beta$ -karotena kod žena u usporedbi s unosom kod muškaraca. Inače, skupina karotenoida ima važne koristi za zdravlje jer oni djeluju antioksidativno, štiteći stanice od inflamatornih procesa i karcinogeneze preko njihovog djelovanja kao prekursorske molekule vitamina A (51).  $\beta$ -karoten karakteristično ima najveću provitamin A djelatnost i najviše ga ima u povrću kao što je mrkva, brokula, kelj, paprika, špinat i bundeva (žene su unosile više povrća) (51). On je također utvrđen kao dobar način prevencije dijabetesa tipa 2, dislipidemije i pretilosti (51). To bi mogao biti jedan od razloga zašto su žene imale manju tjelesnu težinu, opseg struka pa tako i manji omjer struk-bokovi u usporedbi s muškarcima. Karotenoidi također imaju ključnu ulogu u zdravlju oka (sam vitamin A sudjeluje u procesu vida), smanjujući oksidativna oštećenja koja se događaju u njemu (52). Ovo je možda povezano s podacima o konzumaciji lijekova protiv glaukoma jer žene nisu navele da koriste lijek za glaukom, ali uzorak je premalen za donošenje konkretnih zaključaka.

Većina ispitanika uzima lijekove, pogotovo anti-hipertenzivne lijekove za kontrolu krvnog tlaka koji je, očekivano, povišen u njihovoj uznapređevaloj dobi. Najvažniji lijekovi koji bi mogli utjecati na mikrovaskularnu funkciju bili su lijekovi koji imaju inhibitorno djelovanje na ciklo-oksigenazu (COX) te su oni bili smješteni u zasebnu kategoriju. COX enzimi mogli bi imati važnu ulogu u mikrovaskularnoj disfunkciji pri dijete s povećanim unosom soli (43). Prijašnja istraživanja Katedre za fiziologiju i imunologiju ukazuju da bi aktivnost COX-1 enzima mogla imati bitniju ulogu u poremećajima mikrovaskularne funkcije u usporedbi s aktivnošću COX-2 enzima (43). COX inhibitori (točnije COX-1 ili neselektivni COX inhibitori) mogli bi imati bitnu ulogu u eliminaciji redukcije vaskularne reaktivnosti u osoba koje su na dijete povećanog unosa soli (~ 14 g dnevno) (43). Razliku između ovog istraživanja i prijašnjeg čini smanjen prosječni unos soli i starija populacija ispitanika. Ispitanici ovog istraživanja unosili su količine soli koje su bliže granici preporučenog dnevnog unosa. Također, bitna razlika je to što su u ovom istraživanju uključeni i muškarci, a ne samo žene. Potrebna su dodatna istraživanja kako bi se mogla napraviti točna korelacija između utjecaja COX inhibitora na mikrovaskularnu reaktivnost mjerenu pomoću post-okluzivne reaktivne hiperemije (PORH).

Potencijalno najznačajniji rezultat ovog istraživanja je upravo dokaz da su vrijednosti post-okluzivne reaktivne hiperemije (PORH-a) podjednake u žena i muškaraca stare životne dobi (75 – 90 godina). To se može objasniti gubitkom tradicionalnih protektivnih čimbenika krvnih žila koje žene imaju prije menopauze. Glavni od tih zaštitnih čimbenika je estrogen, ženski spolni hormon koji je još davno utvrđen kao jedan od mehanizama zaštite krvnih žila žena reproduktivne dobi (53). Studija HUNT3: Fitness pokazuje kako žene imaju nagli pad u dilataciji uzrokovanoj protokom kako se približavaju menopauzi (od 45 godina pa nadalje), što korelira s progresivnim padom u koncentraciji cirkulirajućeg estrogena (54-55). Prijašnje studije Katedre za fiziologiju i imunologiju, koje su istraživale spolne razlike PORH-a u mlađoj populaciji, ukazuju upravo na to da su žene imale značajno višu mikrovaskularnu reaktivnost u usporedbi s muškarcima kada su u dobi redovnih menstrualnih ciklusa (41). Stoga možemo zaključiti da su vrijednosti post-okluzivne reaktivne hiperemije iste kod muškaraca i žena starije dobi zbog odsutnosti protektivnog djelovanja ženskih spolnih hormona u starijoj dobi.

## 7. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

1. Prehrambene navike ne razlikuju se mnogo između ženskog i muškoga spola kod korisnika organiziranog smještaja u domovima, ali bitna je razlika u unosu soli i alkohola, koji je viši u muškoga spola i u unosu karotena, koji je viši kod ženskoga spola.
2. Nema jasne povezanosti između prehrambenih navika i mikrovaskularne reaktivnosti.
3. Spolnih razlika u mikrovaskularnoj reaktivnosti kod osoba starije životne dobi nema.

## 8. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** Istražiti povezanosti između prehrambenih navika, antropometrijskih vrijednosti i mikrovaskularne reaktivnosti starijih osoba koji su korisnici organiziranog smještaja u domovima.

**Nacrt studije:** Opservacijsko presječno istraživanje.

**Ispitanici i metode:** Ispitanici u ovom istraživanju bile su starije osobe muškog i ženskog spola: 34 muškaraca i 35 žena iz Doma umirovljenika, Drinska 10, Osijek, koje su dobrovoljno pristale sudjelovati. Mjerila im se težina, visina, opseg struka, opseg bokova, krvni tlak i puls te izračunavao BMI. Također su ispunjavali EPIC-Norfolk upitnik o prehrambenim navikama. Konačno, mjerila im se mikrovaskularna reaktivnost na volarnoj strani podlaktice pomoću laser Doppler mjerača protoka.

**Rezultati:** Statistički značajne razlike za antropometrijske vrijednosti postoje između muškog i ženskog spola u tjelesnoj težini, opsegu struka i omjeru struk-bokovi. Za prehrambene navike uočena je značajna razlika u unosu soli, alkohola i karotena između spolova. Nije bilo bitnih razlika između muškaraca i žena u vrijednosti post-okluzivne reaktivne hiperemije (PORH). Uočena je obrnuta proporcionalnost kod žena i kod muškaraca u povezanosti antropometrijskih vrijednosti i PORH, s time da su statistički značajne P vrijednosti bile za opseg struka kod žena i za omjer struk-bokovi kod žena.

**Zaključak:** Prehrambene navike nisu se mnogo razlikovale između starijih žena i muškaraca koji su korisnici organiziranog smještaja. Jedine bitne razlike bile su između unosa soli, alkohola i karotena. Povezanost između prehrambenih navika i mikrovaskularne reaktivnosti nije utvrđena, a razlike između spolova u mikrovaskularnoj reaktivnosti nema jer žene u starijoj dobi više ne luče estrogen koji ima protektivni učinak na krvne žile.

**Ključne riječi:** laser Doppler protokometrija; mikrocirkulacija; omjer struka i bokova; prehrambene navike; spolne razlike; stariji, 80 i više godina



## 9. SUMMARY

### **Connection between dietary habits and anthropometric values with microvascular functions in the elderly**

**Objectives:** To investigate the relationship between dietary habits, anthropometric values and microvascular reactivity of the elderly who are users of organized accommodation in nursing homes and retirement homes.

**Study Design:** Observational cross-sectional study.

**Participants and methods:** The respondents in this study were the elderly men and women. The sample consisted of 34 men and 35 women from the Retirement Home, Drinska 10, Osijek, who voluntarily agreed to participate. Their weight, height, waist circumference, hip circumference, blood pressure and pulse were measured and BMI was calculated. In addition, they completed the EPIC-Norfolk questionnaire for the purposes of evaluating their dietary habits. Finally, microvascular reactivity was measured on the volar side of the forearm using a laser Doppler flowmeter.

**Results:** There were statistically significant differences in anthropometric values between men and women in body weight, waist circumference and waist-hip ratio. Regarding the dietary habits, a significant difference in salt, alcohol and carotene intake between the sexes was observed. On the other hand, there were no significant differences between men and women in the value of post-occlusive reactive hyperaemia (PORH). An inverse proportionality was observed in women and men in the connection between anthropometric values and PORH, with statistically significant P values for waist circumference in women and waist-hip ratio in women.

**Conclusion:** Dietary habits did not differ much between elderly men and women who are users of organized accommodation in retirement and nursing homes. The only significant differences were observed between the intake of salt, alcohol and carotene. The connection between dietary habits and microvascular reactivity has not been established. Furthermore, there is also no difference between the sexes in microvascular reactivity, because women in old age no longer secrete oestrogen, which has a protective effect on blood vessels.

**Keywords:** aged, 80 and over; dietary habits; laser Doppler flowmetry; microcirculation; sex differences; waist-hip ratio

**10. LITERATURA (REFERENCIJE)**

1. Lučin P, Mahmutefendić H. Opći pregled cirkulacije; biofizika tlaka, protoka i otpora. U: Andreis I, Kukolja-Taradi S, Taradi M, urednici. Guyton i Hall Medicinska fiziologija – udžbenik, 13. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. str. 169-170.
2. Lučin P. Mikrocirkulacija i limfni sustav: izmjena kapilarne tekućine, međustanična tekućina i protok limfe. U: Andreis I, Kukolja-Taradi S, Taradi M, urednici. Guyton i Hall Medicinska fiziologija – udžbenik, 13. izdanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2017. str. 189-191.
3. Grubb, S., Cai, C., Hald, B.O. et al. Precapillary sphincters maintain perfusion in the cerebral cortex. *Nat Commun* 11, 395 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-14330-z>.
4. Diez-Silva M, Dao M, Han J, Lim CT, Suresh S. Shape and Biomechanical Characteristics of Human Red Blood Cells in Health and Disease. *MRS Bull.* 2010;35(5):382-388. doi:10.1557/mrs2010.571
5. Cena H, Calder PC. Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients.* 2020;12(2):334. Published 2020 Jan 27. doi:10.3390/nu12020334
6. Govindaraju T, Sahle BW, McCaffrey TA, McNeil JJ, Owen AJ. Dietary Patterns and Quality of Life in Older Adults: A Systematic Review. *Nutrients.* 2018;10(8):971. Published 2018 Jul 26. doi:10.3390/nu10080971
7. Duraković Z. Gerijatrija: Medicina starije dobi. Zagreb: C. T. – Poslovne informacije; 2007.
8. Dorrington N, Fallaize R, Hobbs DA, Weech M, Lovegrove JA. A Review of Nutritional Requirements of Adults Aged  $\geq 65$  Years in the UK. *J Nutr.* 2020;150(9):2245-2256. doi:10.1093/jn/nxaa153
9. Malta D, Petersen KS, Johnson C, et al. High sodium intake increases blood pressure and risk of kidney disease. From the Science of Salt: A regularly updated systematic review of salt and health outcomes (August 2016 to March 2017). *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2018;20(12):1654-1665. doi:10.1111/jch.13408
10. Shankland SJ, Wang Y, Shaw AS, Vaughan JC, Pippin JW, Wessely O. Podocyte Aging: Why and How Getting Old Matters. *J Am Soc Nephrol.* 2021;32(11):2697-2713. doi:10.1681/ASN.2021050614

11. Ha SK. Dietary salt intake and hypertension. *Electrolyte Blood Press.* 2014;12(1):7-18. doi:10.5049/EBP.2014.12.1.7
12. Jelakovic, B.; Vrdoljak, A.; Pecin, I.; Buzjak, V.; Karanovic, S.; Ivkovic, V.; Dapic, K.; Domislovic, V.; Reiner, Z. Less salt—More health. Croatian Action on Salt and Health (CRASH). *J. Hypertens Res.* 2016, 2, 61–68.
13. Premužić V, Erceg I, Jovanović A, Reiner Ž, Jelaković B. Unos soli u odrasloj populaciji. *Hrvatski Časopis za javno zdravstvo [Internet]*. 2010 [pristupljeno 29.06.2024.];6(21). Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/index.php/310366>
14. Ahmad A, Isherwood C, Umpleby M, Griffin B. Effects of High and Low Sugar Diets on Cardiovascular Disease Risk Factors. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 2020;66(Supplement):S18-S24. doi:10.3177/jnsv.66.S18
15. Saturated Fatty Acid and Trans-Fatty Acid Intake for Adults and Children: WHO Guideline [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023. Recommendations and supporting information. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594769/>
16. Leiva AM, Martínez MA, Cristi-Montero C, et al. El sedentarismo se asocia a un incremento de factores de riesgo cardiovascular y metabólicos independiente de los niveles de actividad física [Sedentary lifestyle is associated with metabolic and cardiovascular risk factors independent of physical activity]. *Rev Med Chil.* 2017;145(4):458-467. doi:10.4067/S0034-98872017000400006
17. McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology.* 2016;17(3):567-580. doi:10.1007/s10522-016-9641-0
18. Zaragoza-Martí A, Ruiz-Robledillo N, Sánchez-SanSegundo M, Albaladejo-Blázquez N, Hurtado-Sánchez JA, Ferrer-Cascales R. Eating Habits in Older Adults: Compliance with the Recommended Daily Intakes and Its Relationship with Sociodemographic Characteristics, Clinical Conditions, and Lifestyles. *Nutrients.* 2020;12(2):446. Published 2020 Feb 11. doi:10.3390/nu12020446
19. Remelli F, Vitali A, Zurlo A, Volpato S. Vitamin D Deficiency and Sarcopenia in Older Persons. *Nutrients.* 2019;11(12):2861. Published 2019 Nov 21. doi:10.3390/nu11122861
20. Wang TY, Wang HW, Jiang MY. Prevalence of vitamin D deficiency and associated risk of all-cause and cause-specific mortality among middle-aged and older adults in

- the United States. *Front Nutr.* 2023;10:1163737. Published 2023 May 18.  
doi:10.3389/fnut.2023.1163737
21. Giustina A, Bouillon R, Dawson-Hughes B, et al. Vitamin D in the older population: a consensus statement. *Endocrine.* 2023;79(1):31-44. doi:10.1007/s12020-022-03208-3
  22. Jia G, Aroor AR, Jia C, Sowers JR. Endothelial cell senescence in aging-related vascular dysfunction. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2019;1865(7):1802-1809. doi:10.1016/j.bbadis.2018.08.008
  23. Shah SJ, Lam CSP, Svedlund S, et al. Prevalence and correlates of coronary microvascular dysfunction in heart failure with preserved ejection fraction: PROMIS-HFpEF [published correction appears in *Eur Heart J.* 2019 Feb 7;40(6):541. doi: 10.1093/eurheartj/ehy804]. *Eur Heart J.* 2018;39(37):3439-3450. doi:10.1093/eurheartj/ehy531
  24. Owens CD, Mukli P, Csipo T, et al. Microvascular dysfunction and neurovascular uncoupling are exacerbated in peripheral artery disease, increasing the risk of cognitive decline in older adults. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2022;322(6):H924-H935. doi:10.1152/ajpheart.00616.2021
  25. Seliger SL, Salimi S, Pierre V, Giffuni J, Katznel L, Parsa A. Microvascular endothelial dysfunction is associated with albuminuria and CKD in older adults. *BMC Nephrol.* 2016;17(1):82. Published 2016 Jul 13. doi:10.1186/s12882-016-0303-x
  26. Dent E, Chapman I, Piantadosi C, Visvanathan R. Nutritional screening tools and anthropometric measures associate with hospital discharge outcomes in older people. *Australas J Ageing.* 2015;34(1):E1-E6. doi:10.1111/ajag.12130
  27. Kim NH, Lee J, Kim TJ, et al. Body Mass Index and Mortality in the General Population and in Subjects with Chronic Disease in Korea: A Nationwide Cohort Study (2002-2010). *PLoS One.* 2015;10(10):e0139924. Published 2015 Oct 13. doi:10.1371/journal.pone.0139924
  28. Easton JF, Stephens CR, Román-Sicilia H, Cesari M, Pérez-Zepeda MU. Anthropometric measurements and mortality in frail older adults. *Exp Gerontol.* 2018;110:61-66. doi:10.1016/j.exger.2018.05.011
  29. Haufs MG, Zöllner YF. Waist-Hip Ratio More Appropriate Than Body Mass Index. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117(39):659. doi:10.3238/arztebl.2020.0659a
  30. World Health Organisation. Waist Circumference and Waist-hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation, Geneva, 8-11 December 2008, World Health Organization.

2011. [http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO\\_report\\_waistcircumference\\_and\\_waisthip\\_ratio/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_report_waistcircumference_and_waisthip_ratio/en/). Datum pristupa: 02.07.2024.
31. Fang H, Berg E, Cheng X, Shen W. How to best assess abdominal obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018;21(5):360-365. doi:10.1097/MCO.0000000000000485
32. Shuster A, Patlas M, Pinthus JH, Mourtzakis M. The clinical importance of visceral adiposity: a critical review of methods for visceral adipose tissue analysis. *Br J Radiol*. 2012;85(1009):1-10. doi:10.1259/bjr/38447238
33. Ritchie SA, Connell JM. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2007;17(4):319-326. doi:10.1016/j.numecd.2006.07.005
34. Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2007;116(1):39-48. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.675355
35. Pinthus JH, Kleinmann N, Tisdale B, et al. Lower plasma adiponectin levels are associated with larger tumor size and metastasis in clear-cell carcinoma of the kidney. *Eur Urol*. 2008;54(4):866-873. doi:10.1016/j.eururo.2008.02.044
36. Jelinić JD, Pucarin-Cvetković J, Nola IA, Senta A, Milosević M, Kern J. Regional differences in dietary habits of adult Croatian population. *Coll Antropol*. 2009;33 Suppl 1:31-34.
37. Lăcătușu CM, Grigorescu ED, Floria M, Onofriescu A, Mihai BM. The Mediterranean Diet: From an Environment-Driven Food Culture to an Emerging Medical Prescription. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(6):942. Published 2019 Mar 15. doi:10.3390/ijerph16060942
38. Tosti V, Bertozzi B, Fontana L. Health Benefits of the Mediterranean Diet: Metabolic and Molecular Mechanisms. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2018;73(3):318-326. doi:10.1093/gerona/glx227
39. Vulin M, Magušić L, Metzger AM, et al. Sodium-to-Potassium Ratio as an Indicator of Diet Quality in Healthy Pregnant Women. *Nutrients*. 2022;14(23):5052. Published 2022 Nov 27. doi:10.3390/nu14235052
40. FFQ download and data entry [Internet]. [www.epic-norfolk.org.uk](http://www.epic-norfolk.org.uk). Available from: <https://www.epic-norfolk.org.uk/for-researchers/ffq/>. Datum pristupa: 20.06.2024.

41. Stupin A, Stupin M, Baric L, Matic A, Kolar L, Drenjancevic I. Sex-related differences in forearm skin microvascular reactivity of young healthy subjects. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2019;72(4):339-351. doi:10.3233/CH-180483
42. Cavka A, Cosic A, Grizelj I, et al. Effects of AT1 receptor blockade on plasma thromboxane A2 (TXA2) level and skin microcirculation in young healthy women on low salt diet. *Kidney Blood Press Res.* 2013;37(4-5):432-442. doi:10.1159/000355723
43. Cavka A, Cosic A, Jukic I, et al. The role of cyclo-oxygenase-1 in high-salt diet-induced microvascular dysfunction in humans. *J Physiol.* 2015;593(24):5313-5324. doi:10.1113/JP271631
44. Kıskaç M, Soysal P, Smith L, Capar E, Zorlu M. What is the Optimal Body Mass Index Range for Older Adults?. *Ann Geriatr Med Res.* 2022;26(1):49-57. doi:10.4235/agmr.22.0012
45. Howel D. Waist circumference and abdominal obesity among older adults: patterns, prevalence and trends. *PLoS One.* 2012;7(10):e48528. doi:10.1371/journal.pone.0048528
46. Koracevic G, Stojanovic M, Kostic T, Lovic D, Tomasevic M, Jankovic-Tomasevic R. Unsolved Problem: (Isolated) Systolic Hypertension with Diastolic Blood Pressure below the Safety Margin. *Med Princ Pract.* 2020;29(4):301-309. doi:10.1159/000508462
47. Angeli F, Verdecchia P, Masnagheti S, Vaudo G, Reboldi G. Treatment strategies for isolated systolic hypertension in elderly patients. *Expert Opin Pharmacother.* 2020;21(14):1713-1723. doi:10.1080/14656566.2020.1781092
48. 1. World Health Organization: WHO. Salt reduction [Internet]. Who.int. World Health Organization: WHO; 2016. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>. Datum pristupa: 02.07.2024.
49. Tasnim S, Tang C, Musini VM, Wright JM. Effect of alcohol on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;7(7):CD012787. Published 2020 Jul 1. doi:10.1002/14651858.CD012787.pub2
50. World Health Organization. Global status report on alcohol and health 2018. Geneva: World Health Organization; 2018.
51. Marcelino G, Machate DJ, Freitas KC, et al.  $\beta$ -Carotene: Preventive Role for Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity: A Review. *Molecules.* 2020;25(24):5803. Published 2020 Dec 9. doi:10.3390/molecules25245803

52. Johra FT, Bepari AK, Bristy AT, Reza HM. A Mechanistic Review of  $\beta$ -Carotene, Lutein, and Zeaxanthin in Eye Health and Disease. *Antioxidants* (Basel). 2020;9(11):1046. Published 2020 Oct 26. doi:10.3390/antiox9111046
53. Aryan L, Younessi D, Zargari M, et al. The Role of Estrogen Receptors in Cardiovascular Disease. *Int J Mol Sci*. 2020;21(12):4314. Published 2020 Jun 17. doi:10.3390/ijms21124314
54. Skaug EA, Aspenes ST, Oldervoll L, et al. Age and gender differences of endothelial function in 4739 healthy adults: the HUNT3 Fitness Study. *Eur J Prev Cardiol*. 2013;20(4):531-540. doi:10.1177/2047487312444234
55. Female hormone physiology [Internet]. [www.straighthealthcare.com](http://www.straighthealthcare.com). Available from: <https://www.straighthealthcare.com/female-hormone-physiology.html>. Datum pristupa: 02.07.2024.

**11. ŽIVOTOPIS****Osobni podaci**

Prezime/ Ime: Ivan Prošić  
Adresa: Našice, Ivana Zajca 14  
Telefonski broj: 031-617-281  
Broj mobilnog telefona: 098-783-200  
E-mail: ivan.prosic02@gmail.com  
Datum rođenja: 02.07.1999.

**Obrazovanje**

2018. – 2024. Medicinski fakultet, Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, 6. godina studija

2014. – 2018. Opća gimnazija, Srednja Škola I. Kršnjavi, Našice

2006. – 2014. OŠ Dore Pejačević, Našice

**Posebna znanja i vještine**

Strani jezici: - Engleski jezik (aktivno), Njemački (C1 DSD)

Rad na računalu: - MS Office

Vozački ispit: - B kategorija

Aktivni sudionik Osječkog studentskog kongresa – OSCON 2022., 2023. i 2024. godine