

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO – MATEMATIČKI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK

# UČINAK PREHRANE NA KRVNI TLAK

---

Marina Rimac  
Preddiplomski studij biologije  
Mentor: doc.dr.sc. Zoran Tadić

Zagreb, 2011.

1. UVOD .....	3
2. ENERGETSKI UNOS I PRETILOST.....	5
2.1. Tjelesna težina i pretilost .....	5
2.2. Mehanizmi kojima povećana tjelesna težina utječe na krvni tlak .....	5
2.3. Pretjerana masnoća u novorođenčadi i djece .....	6
2.4. Energetski unos: dijete za smanjivanje tjelesne težine .....	7
3. HRANJIVE TVARI I KRVNI TLAK .....	8
3.1. Natrij klorid .....	8
3.2. Kalij.....	9
3.3. Kalcij.....	9
3.4. Riblje ulje.....	10
3.5. Magnezij .....	10
3.6. Proteini i aminokiseline.....	10
3.7. Dijetalna vlakna .....	11
3.8. Alkohol.....	11
3.9. Vitamin D.....	12
3.10. Čokolada .....	12
3.11. Kava .....	12
3.12. Čaj .....	13
4. DIJETE I ŽIVOTNI STIL .....	14
4.1. Dash-natrij dijeta.....	14
4.2. Mediteranska dijeta.....	15
5. ZAKLJUČAK.....	16
6. LITERATURA .....	18

# 1. UVOD

Sa svakim otkucajem srca oslobađa se krv iz lijeve klijetke u mrežu krvnih žila koja se širi po cijelom tijelu. Da bi taj sustav mogao funkcionirati te održavati svih pet litara krvi u tjelesnoj cirkulaciji, potrebna je određena količina tlaka. Najvažnija karakteristika cirkulacije jest da se odvija u neprekinutom, zatvorenom krugu. Neka zadana količina krvi koju srce izbaciti mora proteći kroz pojedine dijelove cirkulacijskog sustava. Istiskivanje krvi iz jednog segmenta prati uvijek proširenje nekog drugog segmenta cirkulacije ako nema gubitka krvi iz cirkulacijskog sustava. Krv lako teče kroz sve veće žile osim kroz arteriole i kapilare u kojima postoji znatan otpor. Da bi krv tekla kroz ove tanke otporničke žile, srce pumpa krv u arterije pod visokim tlakom. Uobičajeno je da se vrijednost krvnog tlaka izražava s dva broja, npr. 120/80, izraženo u mjernim jedinicama koje se zovu milimetri žive (mmHg). Prvi broj je tlak krvi na stijenci arterija u trenutku srčanog otkucaja - kada srce istisne krv u krvnu žilu. To je najviša vrijednost arterijskog tlaka pri otkucaju srca. Budući da se to stiskanje srca zove sistola, tako se i taj tlak naziva sistolički tlak. U svakodnevnom govoru često se naziva i «gornji tlak». Drugi broj je tlak krvi na stijenci arterija između dvaju otkucaja, kada je srce opušteno i «sprema» se za novo istiskivanje krvi. Budući da se razdoblje u kojem je srce opušteno naziva dijastola, spomenuti se tlak naziva dijastolički tlak. Popularno se još koriste i izrazi «donji» i «srčani» tlak.

Protjecanje krvi kroz žile u potpunosti određuju dva faktora:

- 1) razlika tlaka koja nastoji protisnuti krv kroz žilu
- 2) otežavanje protjecanja krvi kroz žilu, što nazivamo krvnim otporom

Razlika tlaka koji postoji između dva kraja žile uzrokuje da krv teče iz područja visokog tlaka prema području niskog tlaka, a otpor otežava taj protok. Krvni je tlak, ustvari, sila kojom krv djeluje na jedinicu površine stijenske žile.

Optok krvi dijelimo na sistemsku (opću) cirkulaciju i plućnu cirkulaciju. Svaki od dijelova pojedinog optoka ima svoju karakterističnu ulogu. Krvožilni sustav sastoji se od srca, arterija, vena i kapilara.

Funkcija arterija je da prenose krv tkivima pod visokim tlakom, tj. odvođe krv iz srca. Građa im se odlikuje jakim stijenkama koje im to omogućavaju i kroz njih krv velikom brzinom teče prema ostalim tkivima.

Arteriole su završne uske grane arterijskog sustava, a djeluju kao kontrolni ventili kroz koje se krv propušta u kapilare. U svojoj stijenci imaju razvijen mišićni sloj pomoću kojega se mogu potpuno zatvoriti ili nekoliko puta proširiti.

Funkcija kapilara je izmjena tekućine i hranjivih tvari između krvi i međustaničnog prostora. Stijenka kapilara je tanka i propusna za tvari male molekularne mase.

U venulama se skuplja krv iz kapilara. One postupno prelaze u sve veće vene. Vene služe za transport krvi iz tkiva nazad u srce. Stijenke vena su tanke i sadrže mišiće koje im omogućuju da se suze ili prošire po potrebi. Važno je napomenuti da se 84% ukupnog volumena krvi u tijelu nalazi u sistemskej cirkulaciji, a od toga 59% u venama, 15% u arterijama i 5% u kapilarama.

Srce krv pumpa na mahove (pulsativno), pa u arterijskom sustavu nastaju tlakovi pulsa. Kod normalne odrasle osobe tlak na vrhuncu pulsa, sistolički tlak, iznosi oko 120 mmHg, a na najnižoj točki tlaka, dijastolički tlak, iznosi oko 80 mmHg.

Klasifikacija arterijskog tlaka u odraslih osoba (>18 godina)	Sistolički krvni tlak (SBP) mmHg	Dijastolički krvni tlak (DBP) mmHg
Optimalno	<120	<80
Predhipertenzija	120-139	80-89
1 stupanj hipertenzije	140-159	90-99
2 stupanj hipertenzije	≥ 160	≥ 100

Postoji mnogo različitih stanja koji utječu na tlak, udarni volumen i sl. Neki od njih su povećanje frekvencije srca, smanjenje ukupnog perifernog otpora, promjena srednjeg arterijskog tlaka, patološke promjene koje utječu na rastezljivost arterijskih stijenki...Bitno je za naglasiti da prehrambene navike također imaju značajan utjecaj na zdravlje pojedinca.

Znanstvena istraživanja ukazuju na veliku povezanost krvnog tlaka sa pretilošću, energetskim unosom, pretjeranim ili nedovoljnim unosom nutrijenata. Nenormalan krvni tlak danas je jedan od najčešćih zdravstvenih problema. Posljedice toga je povećani broj oboljelih od hipertenzije, odnosno hipotenzije. Učinak prehrane na krvni tlak je golem. U nastavku seminara riječ je upravo o tome. Prema mišljenju brojnih znanstvenika to je glavna bolest današnjice.

Najvećim dijelom (preko 90%) hipertenzija je nepoznatog uzroka – esencijalna ili idiopatska hipertenzija, s postojećim nasljednim i etničkim čimbenicima. Međutim, okolišni rizični čimbenici za razvoj hipertenzije su dobro poznati: prekomjerman unos soli, zasićene masne kiseline u prehrani, prekomjerna tjelesna težina, pušenje, alkoholizam, nedostatno kretanje i stres.

## 2. ENERGETSKI UNOS I PRETILOST

### 2.1. Tjelesna težina i pretilost

Pretilost odraslih osoba možemo definirati indeksom tjelesne mase (BMI – body mass index) koji je veći od 30 kg/m<sup>2</sup>. Morbidna pretilost se definira sa BMI većim od 35 kg/m<sup>2</sup>. Općenito, prekomjernu tjelesnu težinu definiramo sa tjelesnim indeksom između 25 i 30 kg/m<sup>2</sup>. Azijci imaju niži BMI zbog izravne povezanosti prekomjerne tjelesne težine i pretilosti s kardiovaskularnim faktorima rizika (niži su i lakši od bijelaca).

Povećani indeks tjelesne mase povezan je sa povećanim rizikom od hipertenzije (povišenja krvnog tlaka). Pretili pojedinci mogu imati više adipocita (bijelih masnih stanica) s promjenjenim metaboličkim aktivnostima koji uzrokuju stvaranje bioaktivnih molekula (npr. lektin, angiotenzin, slobodne masne kiseline, reaktivni spojevi kisika) što za posljedicu može izazvati hipertenziju. Distribucija masti također utječe na krvni tlak. Omjer opsega struka izravno korelira sa sistoličkim (SBP – systolic blood pressure) i dijastoličkim krvnim tlakom (DBP – diastolic blood pressure). No, raspodjela masnog tkiva povezana sa rizikom od hipertenzije varira s obzirom na rasu i etničku pripadnost. Rasne i/ili etničke razlike u pogledu količine, lokacije tjelesne masti i hipertenzije su u skladu s rezultatima nekoliko pokusa koji ukazuju na postojanost „gena pretilosti“ kod nekih pojedinaca.

Prehrambeni faktori koji mogu utjecati na krvni tlak
1. Pretilost
2. Energetski unos
3. Unos masti
4. Unos soli
5. Unos kalija
6. Unos magnezija
7. Dijetetska vlakna
8. Prehrambeno-genska međuovisnost
9. Prehrambeno-medicinska međuovisnost

### 2.2. Mehanizmi kojima povećana tjelesna težina utječe na krvni tlak

Pretilost je povezana s povećanjem plazmatskog angiotenzina, renina, aldosterona i angiotenzin-konvertirajućeg enzima (ACE) u krvi i urinarnog aldosterona. Renin-angiotenzin je jedan od mehanizama kojim bubrezi utječu na kontrolu krvnog tlaka. Renin je proteolitički enzim, a oslobađa se kada arterijski pritisak postane prenizak. Angiotenzin, putem mehanizma negativne povratne sprege, a pod normalim okolnostima, inhibira lučenje renina, čime se sprječava pojava hipertenzije. Vrlo je jak vazokonstriktor.

Nepravilno funkcioniranje ovog sistema jedan je od ključnih i najčešćih faktora pojave hipertenzije.

Aktivnost plazma-renina (PRA – plasma renin activity) je relativna u odnosu na unos NaCl. Može biti disproporcionalno velika. Pretili pojedinci koji izgube na težini imaju smanjeni PRA i razinu plazma aldosterona koji je neovisan o unosu NaCl. U eksperimentalnim modelima adipociti oslobađaju faktore koji stimuliraju ispuštanje aldosterona koji može aktivirati mineralokortikoidne receptore i promovirati zadržavanje natrija. Pretili pojedinci koji nisu imali srčani udar i koji nemaju probleme sa bubrežima (CKD) i pojedinci sa povećanim BMI mogu imati smanjenu razinu aktivnosti plazma-renina koja se javlja neovisno o promjenama unosa natrija.

#### Mehanizam hipertenzije kod pretelih pojedinaca

1. Aktivacija renin-angiotenzin-aldosteron sistem (RAAS) a) Povećanje serumske aktivnosti angiotenzina, renina, aldosterona b) Povećanje aktivnosti plazma renina u odnosu na unos natrijevog klorida c) Masno tkivo oslobađa čimbenike koji potiču otpuštanje aldosterona i drugih komponenti mineralokortikoida
2. Pretili pojedinci često imaju povišeni unos natrija
3. Aktivacija simpatičkog dijela živčanog sustava a) Unos glukoze povećava količinu norepinefrina b) Gubitak težine dovodi do normaliziranja razine hormone u plazmi
4. Pretilost povećava proizvodnju hormona štitnjače, tj. trijodtironina
5. Inzulinska rezistencija (uzrokuje povećanu bubrežnu reapsorpciju NaCl, širenje krvnih žila glatkih mišićnih stanica...)
6. Pretilost je povezana sa kroničnom bolesti bubrega
7. Endotelin-1 (uzrokuje vazokonstrikciju)
8. Unos neesterificiranih masnih kiselina
9. Kod pretilosti prisutna je niska razina adinopektina što dovodi do povišenog krvnog tlaka (hormon regulator metaboličkih procesa)

### ***2.3. Pretjerana masnoća u novorođenčadi i djece***

Kako djeca s prekomjernom težinom postaju starija tako im se povećava rizik pojave hipertenzije. S druge strane, nedonošćad se također suočava sa istim problemom. Ova djeca naglo dobivaju na težini oko 10-15 godine života i njihova pretjerana tjelesna težina pripomaže razvoju hipertenzije. Potvrđeno je da nedonošćad često imaju manji broj nefrona što može biti predispozicija za zadržavanje natrijevog klorida u bubrežima i same pojave hipertenzije. Ostale metaboličke nepravilnosti u nedonošćadi ili novorođenčadi s povećanjem težine su uzroci metaboličkih nedostataka i povišenog krvnog tlaka.

## ***2.4. Energetski unos: dijeta za smanjivanje tjelesne težine***

Gubitak težine zbog dijete i promjene u ponašanju u pretilih hipertenzičnih pojedinaca je u suštini povezano sa smanjenjem krvnog tlaka. Visoki energetski unos, neovisno o pretilosti također može uzrokovati hipertenziju. Dornfeld i suradnici istraživali su krvni tlak pretilih pacijenata prije i poslije tretmana sa proteinski umjerenom prehranom. Tijekom ovog tretmana krvni tlak se brzo smanjuje i prije većeg gubitka tjelesne težine. Prekidajući tretman uvođenjem uobičajene prehrane većina pojedinaca je počela pretjerivati u energetski bogatoj hrani, te su vratili prethodnu prekomjernu tjelesnu težinu. Nastavljeno je mjerenje krvnog tlaka tijekom povećanja tjelesne težine. Uočeno je da za zadanu tjelesnu težinu sistolički i dijastolički krvni tlak značajno je bio veći u pacijenata koji su unosili energetski bogatu hranu i dobivali težinu u odnosu na vrijeme kad su bili te iste tjelesne težine, ali su jeli kalorički manje bogatu hranu i pritom gubili težinu. Iako ima nekoliko mogućih uzroka za povećani krvni tlak za zadanu tjelesnu težinu tijekom debljanja, povećani krvni tlak vrlo vjerojatno je povezan sa pacijentovim prekomjernim unosom energetski bogate hrane. Mogući doprinos ovom povišenju krvnog tlaka metaboličkim procesima povezanim s novim naslagama masti ili pretjeranim uzimanjem drugih hranjivih tvari, kao što je natrij, ne može se isključiti. U usporedbi sa pojedincima koji imaju stabilnu tjelesnu težinu, pretili pojedinci koji su u kratkom vremenskom roku dobili ili izgubili na težini, imali su povećani rizik od pojave hipertenzije u roku od dvije godine. Smanjenje u krvnom tlaku koje je posljedica smanjenja težine nije upotpunosti temeljena na redukciji energetskog unosa i količini masnih naslaga. Pretili pojedinci često imaju povećani unos natrija koji opet može uzrokovati hipertenziju.

Reisin i suradnici su predstavili dokaze kako kod pretilih hipertenzičnih pojedinaca provedba niskokaloričnih dijeta i gubitak težine, neovisno o redukciji unosa natrija, može smanjiti krvni tlak. Istraživači su ograničili energetski unos pretilim pojedincima radi smanjenja mase. Svaki je dan svaki pojedinac dobio onu količinu natrija kojeg je izgubio urinom u prethodnih 24 sata. Iako je ukupna količina natrija u tijelu neznatno opala pojedinci su doživjeli znatan pad krvnog tlaka smanjenjem težine.

Prethodno navedena razmatranja pokazuju da postoji poveznica između hipertenzije i pretilih osoba. Smanjeni dijetetski energetski unos i gubitak tjelesne težine u pretilih osoba smanjuje niz mehanizama kojih je posljedica hipertenzija.

## 3. HRANJIVE TVARI I KRVNI TLAK

### 3.1. Natrij klorid

Povezanost unosa NaCl i krvnog tlaka raste sa starošću pojedinca, bubrežnom insuficijencijom, a uočljiva je i nasljedna komponenta. Sol (NaCl) ima značajan utjecaj na krvožilni sustav, jer povećava volumen tjelesne tekućine, a to povećava volumen krvi i krvni tlak. Najveća količina soli koju unosimo nalazi se skrivena u gotovoj i polugotovoj hrani. Smanjenje unosa soli na 6 g ima za posljedicu 24% smanjenje učestalosti smrti od moždanog udara i 20% smanjenje pojave srčanog udara. Glavna dijetetska preporuka u kontroli hipertenzije je smanjenje unosa soli s 12-16 g/dan (koliko se unosi hranom u Republici Hrvatskoj) na 4-5 g/dan.

Međunarodni studij za istraživanja povezanosti NaCl i krvnog tlaka ukazuju da je u oko 10 000 odraslih osoba, u dobi od 20-59 godina starosti, količina natrija izlučenog u 24-satnom urinu usko povezana sa SBP i DBP. Primijećeno je povećanje koncentracije NaCl u urinu što su ispitanici bili stariji. No, krvni tlak kod nekih pojedinaca raste s visokim unosom NaCl, dok se u drugih ne povisuje. Osjetljivost na NaCl može se dijagnosticirati smanjenjem krvnog tlaka s niskim unosom NaCl i/ili povišenjem krvnog tlaka s prekomjernim unosom NaCl. Procijenjeno je da je oko 30-50% hipersenzitivnih i manji broj nehipersenzitivnih osoba osjetljivo na NaCl. Velike i nagle promjene u unosu soli mogu povećati razinu plazma-renin aktivnosti i angiotenzina (snižava arterijski otpor protjecanju krvi i povećava venski kapacitet, povećava srčani minutni volumen i srčani indeks, snižava bubrežno-vaskularni otpor te povećavaju izlučivanje natrijeva klorida u urin).

Istraživanja pokazuju da pretilost povećava osjetljivost krvnog tlaka prema unosu NaCl, a gubitak težine smanjuje. Pacijenti sa esencijalnom hipertenzijom imaju povišeno izlučivanje urinarnog kortizola ( hormon nadbubrežne žlijezde koji između ostalog ima značajan učinak na povećanje koncentracije glukoze u krvi ). Utvrđeno je da takvi hipersenzitivni pojedinci imaju smanjen sistolički krvni tlak i srednji arterijski tlak sa smanjenjem unosa natrija. Istraživač Shaldon izvješćuje kako je kod 23-godišnjeg pacijenta s kroničnim zatajenjem bubrega krvni tlak pao sa 230/145 mmHg na 135/90 mmHg pošto ga je stavio na terapiju sa smanjenim unosom soli.

Sve veći broj dokaza sugerira da visok unos natrija može potaknuti brže napredovanje kroničnog zatajenja bubrega što onda uzrokuje smanjenje lučenja natrija i povišenje krvnog tlaka s popratnom hipertenzijom.



### **3.2. Kalij**

Smanjen krvni tlak može se povezati sa povišenom razinom kalija koja pak može biti rezultat povišenog unosa hranom ili sposobnosti kalija da pojača izlučivanje natrija i njegovog vazoaktivnog djelovanja na krvne žile. Vjeruje se da upravo ravnoteža između kalija i natrija u organizmu ima jednu od ključnih uloga u regulaciji krvnog tlaka. Nedostatak kalija, čak i blage naravi može izazvati zadržavanje natrija u bubregu, povišenje krvnog tlaka. Dodaci kalija i kalcija mogu spriječiti hipertenziju poticanjem mokraćnog izlučivanja natrija.

Unos kalija može sniziti krvni tlak nizom mehanizama. Kalij može izravno uzrokovati vazodilataciju ili smanjiti kardiovaskularnu reaktivnost na norepinefrin ili angiotenzin. Dodatak kalija (217 mg/dan) i magnezija (71 mg/dan) tijekom četiri tjedna smanjuje krvni tlak u bolesnika s esencijalnom hipertenzijom. Nowson i suradnici su izvjestili da smanjenje natrija na oko 70 mmol/ dan i kalija na 85 mmol/dan održava niski krvni tlak i smanjuje pojavu od kardiovaskularnih bolesti. Najbolji način da se unesu adekvatne količine kalija je konzumiranje voća i povrća. Dnevno se hranom unosi otprilike 2,5 do 5,8 g kalija. Najbogatiji izvori kalija koji je poželjan u današnjoj prehrani su: neprerađena hrana, voće, povrće, cjelovite žitarice, svježe meso, a najbolji izvori su: banane, naranče, krumpir i rajčica.

### **3.3. Kalcij**

Kalcij može, kod osoba osjetljivih na sol, odnosno osoba kojima tlak raste pri unosu slane hrane, dovesti do njegovog sniženja. S jedne strane kalcij povećava izlučivanje natrija, koji povećava pritisak, a s druge strane on smanjuje lučenje paratohormona koji također povećava pritisak. Kalcija ima dosta u mlijeku i mliječnim proizvodima, lososu, skuši i srdelama s kostima, kelju, suhim smokvama, tofuu, soji, lišću repe, brokuli i grahu.

Praćenjem prehrane 30.000 sredovječnih i starijih žena, stručnjaci sa Harvarda utvrdili su da žene koje konzumiraju više mlijeka i mliječnih proizvoda s manjim udjelom masti, te imaju prehranu bogatiju kalcijem i vitaminom D, manje izložene riziku od povećanog krvnog tlaka. Promatrajući unos mlijeka kod ispitanica utvrdili su da žene koje dnevno piju 2 ili više čaša nemasnog mlijeka imaju manji rizik od povećanog krvnog tlaka do 10% u odnosu na one koje konzumiraju nemasno mlijeko jednom mjesečno.

Američki prehrambeni vodič preporuča konzumiranje 3 čaše dnevno nemasnog odnosno mlijeka sa smanjenim udjelom mliječne masti. Mlijeko je izvor devet neizostavnih hranjivih tvari, uključujući kalcij, vitamin D, bjelančevine i kalij za koje znamo da imaju ulogu u očuvanju zdravlja, a prema novijim istraživanjima mogu i pridonijeti poboljšanju zdravlja, u ovom slučaju smanjenju krvnog tlaka.

### ***3.4. Riblje ulje***

Preporuča se uvođenje u prehranu masne ribe, bogate omega-3-masnim kiselinama, a važno je istaknuti da se može konzumirati i konzervirana riba. Smatra se da Omega 3-masne kiseline iz ribljeg ulja smanjuju razinu kolesterola te pomažu u smanjenju krvnog tlaka. Viši postotak polinezasićenih masnih kiselina u kombinaciji sa DASH dijetom (Plan DASH ili Dietary Approaches to Stop Hypertension označava prehranu koja dovodi do snižavanja visokog krvnog tlaka) uvelike pridonose smanjenju krvnog tlaka.

Stoga treba jesti skuše, inčune, sardine i tunu, svježe ili konzervirane, dva do tri puta tjedno kako bi se krvni tlak održavao u granicama normale.

### ***3.5. Magnezij***

Magnezij može stabilizirati krvni tlak na dva načina: smanjujući tonus glatke muskulature krvnih žila smanjuje periferni otpor i s druge strane stabilizirajući srčanu aktivnost izravno utječe na vrijednosti krvnog tlaka. Neke studije pokazuju da magnezij smanjuje krvni tlak, dok druga istraživanja ne ukazuju na takav učinak. Važna je interakcija magnezija sa drugim nutrijentima jer pomaže apsorpciju i metabolizam kalcija, fosfora, natrija i kalija, te iskorištavanje B-kompleksa, C i E vitamina. Deficit magnezija ovisno o ishrani (rafiniranjem i kuhanjem hrane smanjuje se raspoloživi magnezij) i odabiru namirnica (dodatno ga onemogućavaju oksalna i fitinska kiselina iz hrane te prehrana vrlo bogate ugljikohidratima) moguć je kod osoba sa visokim krvnim tlakom, dijabetičara, kroničnih zamora, upale pankreasa, kroničnih alkoholičara, ciroze jetre, ateroskleroze, bolesti bubrega. Nedostatak magnezija povezan je sa koronarnim, srčanim oboljenjima (aritmija), a moguće je da se pojačanim taloženjem kalcija može pojaviti stvaranje ugrušaka u srcu i mozgu kao i pojačano taloženje u bubrezima, krvnim žilama i srcu. Hrana koju bi trebali češće konzumirati uključuje bademe, brazilске oraščice, kvasac, heljdu, indijske oraščice, morske alge, kikiriki, bučine sjemenke i žitarice od cjelovitog zrna.

### ***3.6. Proteini i aminokiseline***

Proteini su građevni materijal mišića, svih stanica i tkiva. Odgovorni su za rast i razvoj, kontrolu gladi i jačanje imunostava. Epidemiološke studije pokazuju povezanost između unosa proteina i krvnog tlaka. Studija koju su radili znanstvenici s The Royal London Hospital, pratila je podatke o krvnom tlaku 4 600 osoba dobi 40 do 59 godina iz četiriju zemalja u razdoblju od tri do šest mjeseci. Također su prikupljeni podatci o navikama u prehrani, piću, te uzorci urina. Studija je pokazala da su osobe koje su jele više proteina podrijetlom iz povrća imale niže vrijednosti krvnog tlaka od onih koje su konzumirale manje količine tih proteina.

Iako nisu u potpunosti sigurni kako ti proteini utječu na krvni tlak, znanstvenici kažu da aminokiseline mogu imati utjecaj, kao i drugi sastojci povrća, poput magnezija koji u interakciji s aminokiselinama može snižavati vrijednosti krvnog tlaka.

### ***3.7. Dijetalna vlakna***

Dijetalna vlakna se smatraju dijelom zdrave prehrane koja može vršiti zaštitno djelovanje na gastrointestinalni trakt i kardiovaskularni sustav. Za razliku od ostalih sastavnica hrane, kao što su masti, bjelancevine ili ugljikohidrati koje tijelo razgrađuje i apsorbira, vlakna se ne probavljaju u tijelu. Stoga, prolaze relativno netaknuta kroz želudac, tanko crijevo, debelo crijevo i izlaze iz tijela.

Vlakna se najčešće klasificiraju u dvije kategorije: ona koja se ne otapaju u vodi (netopiva vlakna) i ona koja se tope u vodi (topiva vlakna).

Topiva vlakna u grahu, zobi, lanenim i zobenim mekinjama mogu pomoći u smanjenju ukupne razine kolesterola u krvi. Epidemiološke studije su pokazale da povećanje unosa vlakana može smanjiti krvni tlak i upalu, što je također bitno za zdravlje srca.

Dijetalna vlakna se nalaze uglavnom u voću, povrću, cjelovitim žitaricama i mahunarkama.

### ***3.8. Alkohol***

Prekomjeren unos alkohola često povećava krvni tlak. Međutim, ovi efekti su obično prolazni, a krvni tlak se obično snizi nedugo nakon što pojedinci prestanu piti alkohol. Vremenski ovisna povezanost između konzumacije alkohola i razine krvnog tlaka potaknula je znanstvenika Moreira na eksperimentalno istraživanje. Pojedinci afričkog podrijetla koji su konzumirali velike količine alkohola pokazuju visoki rizik prema razvoju hipertenzije. U hipertenzivnih pojedinaca, prevelike količine alkohola dovele su do značajnog povećanja rizika od razvoja hipertenzije što upućuje na sinergistički učinak alkohola i hipertenzije. Studija koja je provedena na 11.000 muškaraca pokazala je da oni muškarci koji konzumiraju male količine alkohola su manje skloni srčanim bolestima jer se povećava razina lipoproteina ili "dobrog" kolesterola dok se krv manje zgrušava.

Veza između alkohola i visokog krvnog tlaka možda je i značajnija nego što se mislilo. Istraživači sa sveučilišta Bristol u Engleskoj analizirali su ljude s mutacijom na genu odgovornom za izlučivanje alkohola iz tijela. Gen proizvodi enzim koji se naziva alkohol dehidrogenaza 2, a glavna zadaća mu je razgradnja alkohola kako bi se mogao izlučiti iz tijela. No, ljudi koji su mutaciju spomenutoga gena naslijedili od obaju roditelja teže metaboliziraju alkohol te proživljavaju neugodne popratne pojave poput rumenjenja, slabosti i pospanosti, zbog čega alkohol piju mnogo manje od ostalih ljudi. Istraživači su otkrili da su ljudi sa spomenutom genskom mutacijom skloni imati mnogo niži krvni tlak od

onih bez mutacije, što upućuje na to da alkohol ima puno veći utjecaj na krvni tlak nego što se mislilo.

### **3.9. Vitamin D**

Vitamin D je vitamin topljiv u mastima i možemo ga dobiti bilo uzimanjem putem hrane ili izlaganjem suncu. Vitamin D poznat je pod nazivom vitamin „sunčevog svjetla“ jer djelovanjem UV zraka dolazi do aktivacije oblika kolesterola koji je prisutan u koži i prelazi u vitamin D. Rezultati Trećeg nacionalnog istraživanja zdravlja i prehrane (NHANES III) u SAD-u pokazuju da nedostatak vitamina D uzrokuje povišeni krvni tlak. Što je u krvi manje vitamina D, viši je krvni tlak. Dokazano je da vitamin D može smanjiti reninsku aktivnost, i na taj način sniziti krvni pritisak.

Hrana koja je osobito bogata vitaminom D je tunjevina, riblje ulje, losos, skuša, jetrica, jaja, maslac, jogurt i sir.

### **3.10. Čokolada**

Studija koju je objavila Američka udruga pokazala je da sastojci čokolade iz skupine flavonoida mogu pomoći krvnim stanicama da lakše obavljaju svoj posao te možda i umanjiti rizik od srčanih bolesti.

Znanstvenici kažu kako tamna čokolada s visokim udjelom kakaa može spriječiti opasno povišenje krvnog tlaka u abdomenu kod pacijenata oboljelih od ciroze jetre. Prema njima unos tamne čokolade dovodi do smanjenja rizika za potencijalno fatalne rupture krvnih žila abdomena. Ovaj pozitivan utjecaj čokolade temelji se na djelovanju antioksidanata flavonola koji omogućavaju opuštanje i širenje krvnih žila, a brojne ranije provedene studije su već ukazale na koristi koje konzumacija tamne čokolade ima na zdravlje krvožilnog sustava. Crna čokolada smanjuje krvni tlak, poboljšava funkciju krvnih žila i smanjuje opasnost od srčanog udara.

Znanstvenici kažu da ona sprečava zagušenje arterija, „otvrđivanje“ arterija kod pušača, te ima više korisnih antioksidanata nego crveno vino, zeleni čaj...

Na temelju dosadašnjih istraživanja znanstvenici još ne mogu dati konkretne preporuke glede prehrambenih vrijednosti čokolade, a nutricionisti upozoravaju da treba biti oprezan pri prevelikoj konzumaciji čokolade jer je ipak ta namirnica bogata mastima, šećerom i kalorijama.

### **3.11. Kava**

Osnovni sastojak kave je kofein, koji je blagi stimulans. Kofein je prirodno prisutan u mnogim vrstama orašastog i bobičastog voća, kao i u lišću nekih biljaka. Kofein konzumiraju

ljudi mnogih kultura svijeta, u različitim oblicima, a najčešće - u obliku čaja ili kave. Upravo zbog visokog sadržaja kofeina, kava je već niz godina predmet znanstvenih istraživanja, a rezultati su često kontroverzni. Dok neka istraživanja pokazuju da kava ne uzrokuje povećani krvni tlak, niti rizik od srčanog ili moždanog udara, druga istraživanja pokazuju suprotno.

Rezultati istraživanja, objavljenog 1996. godine, potvrdili su da postoji uzročno-posljedična veza između kave i povišenog krvnog tlaka. Rezultate su objavili dr. Lucy Mead i dr. Michael Klag na sveučilištu John Hopkins u SAD-u. Ovo je potvrđeno istraživanjem provedenim 1995. godine na skupini od 30 osoba. Njih 12 imalo je normalan krvni tlak, a 18 ih je patilo od blage hipertenzije. Svi su popili oko 300 mg kofeina pomiješanog sa sokom od grejpa. Samo jedna osoba s normalnim krvnim tlakom je iskusila loše učinke kofeina, dok je u četiri osobe s povišenim tlakom zabilježen dodatni porast tlaka, a kod sedmero njih je zabilježen porast kakav liječnici nazivaju pretjeranim. Kod osoba s povišenim krvnim tlakom zabilježeno je ubrzano kucanje srca, dok je kod osoba s normalnim krvnim tlakom puls ostao isti. Znanstvenici su zaključili da kofein može uzrokovati sužavanje malih krvnih žila u tijelu, zbog čega ljudi s višim krvnim tlakom trebaju izbjegavati kofein prije i tijekom bilo kakvog fizičkog napora. Istraživanja su potvrdila da su učinci kofeina mnogo jači kod osoba koje redovito ne konzumiraju kavu. Kontinuirano uzimanje kofeina ne proizvodi takve učinke, a ne povećava niti razinu kolesterola i glukoze u tijelu. To se najbolje očituje kod starijih osoba koji redovito konzumiraju kavu, ne pokazujući nikakve promjene u krvnom tlaku ili broju otkucaja srca.

### **3.12. Čaj**

Odnos između krvnog tlaka i čaja posebno je važan jer je čaj drugi najčešći napitak u svijetu (iza vode). Prema različitim izvješćima učinak čaja na krvni tlak je manje dosljedan od učinka kave. Yang i suradnici navode da umjereni i kronični konzumenti zelenog čaja imaju manju vjerojatnost oboljevanja od hipertenzije. Učinak je vrlo vjerojatno posljedica flavonoida prisutnih u čaju. Zeleni i crni čaj sadrže niz flavonoida i drugih spojeva koji u životinjskim ili humanim istraživanjima izazivaju vazodilataciju, imaju antioksidativno, protuupalno djelovanje.

## 4. DIJETE I ŽIVOTNI STIL

U posljednjih 20 godina došlo je do intenzivnog prakticanja dijeta koje bi utjecale na spriječavanje ili liječenje hipertenzije. Tretman dijeta uglavnom se temelji na već postojećim dokazima pojedinih sastojaka koji su navedeni u prethodnom dijelu seminarskog rada.

Dijeta za hipertenziju koja se najčešće spominje u literaturi dolazi pod imenom "DASH dijeta" (Dietary Approaches to Stop Hypertension - Svladavanje hipertenzije prehranom). DASH dijeta prvenstveno predstavlja raznoliku prehranu. Osmišljena je za osobe s hipertenzijom, ali je adekvatna i za cijelu obitelj. Istraživanja su pokazala da DASH dijeta koja obiluje mliječnim proizvodima sa sniženim udjelom masti, voćem i povrćem, može pomoći u smanjenju rizika od hipertenzije (visokog krvnog tlaka). DASH dijeta prvenstveno predstavlja raznoliku prehranu.

HPT (The Hypertension Prevention Trial) je centar u kojem je 841 odrasla osoba sa dijastoličkim krvnim tlakom od 78-89 mmHg podvrgnuta liječenju na jednom od 4 savjetodavna tretmana (smanjen unos energetske bogare hrane, smanjen unos natrija i energije, povećani unos kalija i smanjen unos natrija) ili su bili smješteni u grupu koja nije dobivala nikakve prehranske savjete. Ispitivanje je vršeno tijekom tri godine. Sa šest mjeseci koncentracija natrija u urinu izlučenom tijekom noći pala je za -13%, koncentracija kalija povećala se za 8%, a tjelesna masa se smanjila za -7% u odnosu na promjene u kontrolnoj skupini. Krvni tlak na početku liječenja smanjio se u svim skupinama, uključujući i kontrolnu skupinu. Najveće smanjenje sistoličkog (-5.1 na -2.4 mmHg) i dijastoličkog (-2.8 na -1.8 mmHg) tlaka dogodila se u nisko-energetskoj skupini.

Nadalje, provedena su istraživanja koja uspoređuju tipičnu američku prehranu (s malo voća, povrća, mliječnih proizvoda, te s puno hrane koja u sebi sadrži visoke količine zasićenih masnih kiselina) nasuprot prehrane koja obiluje voćem i povrćem. Rezultati su potvrdili da prehrana bogata voćem i povrćem značajno smanjuje krvni tlak, kao i više obroka koji u sebi uključuju mliječne proizvode s manjim udjelom zasićenih i ukupnih masti. Konzumacija ovakve prehrane za posljedicu ima čak dvostruko smanjenje krvnog tlaka kod hipersenzitivnih osoba.

### 4.1. *Dash-natrij dijeta*

DASH-natrij pokus proveden je da se ispita da li bi ograničen unos natrija dodatno utjecao na sniženje krvnog tlaka u pojedinaca. Od strane stručnjaka propisana su tri različita dijetalna unosa natrija; visoka-natrij dijeta sa 3.45g Na/dan (otprilike tipičan američki unos natrija), srednja-natrij dijeta sa 2.3g Na/dan i niska-natrij dijeta sa 1.15g Na/dan. Ukupno je ispitano 412 osoba starijih od 22 godine čiji je prosjek sistoličkog krvnog tlaka 120-159

mmHg, a dijastoličkog krvnog tlaka 80-95 mmHg. Rezultati su pokazali da je srednji unos natrija u odnosu na visok unos bio povezan sa smanjenjem SBP za -2.1 mmHg, a smanjenje DBP za -1.1 mmHg. Usporedba između niske-natrij dijeta i kontrolne skupine pokazuje još veće smanjenje SBP i to za -4.6 mmHg.

## ***4.2. Mediteranska dijeta***

Mediteranska dijeta koja je bogata voćem, povrćem, maslinovim uljem povezana je sa smanjenjem kardiovaskularnih bolesti i smanjenjem smrtnosti. Ovakva dijeta poboljšava funkciju krvnih žila. Kao što je navedeno u istraživanju DASH-a, prehrana bogata voćem i povrćem smanjuje krvni tlak. Ovaj antihipersenzitivni učinak djelomično može biti zbog pripadajućeg većeg unosa maslinovog ulja. Učinkom nitrata, glutaminske kiseline (u velikim količinama prisutna u biljnim proteinima), polinezasićenih masnih kiselina u maslinovom ulju doprinosi antihipertenziji.

## 5. ZAKLJUČAK

Povišeni krvni tlak udarna je bolest današnjice. Održavanje krvnog tlaka normalnim može spriječiti brojne incidente, od srčanog do moždanog udara. Povišeni krvni tlak je vrlo često posljedica neurednog načina života, nedovoljne tjelesne aktivnosti i neadekvatne prehrane. Može se kontrolirati i održavati unutar normalnih vrijednosti lijekovima koji se svakodnevno uzimaju, međutim brojni su dokazi da promjenom načina života, uvođenjem umjerene tjelesne aktivnosti i vođenjem brige o prehrani dolazi do normaliziranja krvnog tlaka. Postoje namirnice koje imaju farmakoterapijska svojstva i u svom sastavu sadrže tvari koje direktno snižavaju krvni tlak.

Mnoga istraživanja pokazuju da nitratni unos ima veliki utjecaj na vjerojatnost razvoja hipertenzije, te na težinu hipertenzije općenito. Odgovarajuća dijeta može spriječiti nastanak hipertenzije, iskorijeniti ili poboljšati blagu hipertenziju. Koristan dodatak može biti farmakološka terapija za liječenje težih slučajeva hipertenzije. Ključni elementi koji sprječavaju hipertenziju uključuju prevenciju pretilosti, nisku DASH natrij dijetu, adekvatan unos kalija, ribljeg ulja, magnezija. Prvi korak svakog hipertenzičnog pojedinca obično se temelji na farmakološkim antihipersenzitivima. No, bitno je uz to uključiti i regulaciju prehrane. U svakom slučaju treba poticati pacijente na tjelovježbu, ali tek nakon pažljivog medicinskog pregleda gdje se naglasak posebno stavlja na starije pacijente koji uz probleme sa tlakom imaju i niz drugih poteškoća kao što su problemi sa srcem i bubrezima.

Visoki krvni tlak često se naziva „tihom ubojicom“ jer često nema simptoma ili znakova upozorenja za nadolazeći problem. Što je viši stupanj visokog tlaka i što se dulje ne liječi, tim je veći rizik razvoja štetnih posljedica. Organi koji su najčešće podložni nepovoljnom utjecaju visokog tlaka jesu arterije, srce, mozak, oči i bubrezi. Ako je visoki krvni tlak udružen sa drugim štetnim čimbenicima kao što je pušenje, alkoholizam ili dijabetes, rizik je još veći, a posljedice sve teže za pojedinca.

Primijećeno je da vegetarijanci imaju znatno nižu stopu oboljevanja od hipertenzije od osoba koje jedu meso. Također, kada mesojedi prijeđu na vegetarijansku prehranu, vrijednost njihovog krvnog tlaka se snizi, a u slučaju kada vegetarijanci počnu jesti meso, njihov krvni tlak poraste.

Prevenција gojaznosti i smanjenje unosa natrij klorida su ipak najučinkovitiji načini sprječavanja hipertenzije. Dakle, povećanje učestalosti pretilosti i visoki unos soli globalno su među najbitnijim pitanjima i problemima današnjice.

Rezultati istraživanja provedenog 1997. godine u okviru Prvog hrvatskog projekta zdravstva pokazuju da je kod nas 27,7% osoba u dobi između 18 - 65 godina imalo krvni tlak viši od 140/90 mm Hg, a u starijoj dobi taj iznos bio je još viši. Značajno viši krvni tlak



utvrđen je u muškaraca (31,9%) dok je u žena 23,6%. Prema zadnjim procjenama u Hrvatskoj oko 800 000 ljudi boluje od hipertenzije.

Sažetak:

- 1) Prekomjeren energetske unos koji rezultira pretilošću glavni je predisponirajući faktor za razvoj hipertenzije.
- 2) Veći unos kalija, proteina i eventualno određene aminokiseline, vitamini D, ekstrakt zelenog zrna kave, tamna čokolada i čaj mogu smanjiti krvni tlak.
- 3) Prekomjeren unos alkohola može itekako povisiti tlak.
- 4) Visoki unos soli je još jedan veliki predisponirajući faktor hipertenzije.
- 5) Određena dijeta i promjena načina života, uključujući redovite tjelovježbe, smanjuje ili potpuno spriječava razvoj hipertenzije.
- 6) DASH niska-natrij dijeta koja je bogata voćem, povrćem, niskomasnim mliječnim proizvodima, kalijem, magnezijem, kalcijem i vlaknima, a siromašna zasićenim masnim kiselinama, natrijem uvelike olakšava rješavanje problema hipertenzije.

Dakle, hipertenzija je stanje koje se mora neprestano pratiti do kraja života. Kontroliranje visokog tlaka, mjerenje tlaka kod kuće, ispravna uporaba lijekova, pravilna prehrana i program vježbanja, redoviti posjeti liječniku – od ključne su važnosti. Sve će to uvelike povećati vaše izgleda za dulji i zdraviji život unatoč problemima sa krvnim tlakom.

## 6. LITERATURA

- [1] Savica V., Bellinghieri G. and Kopple J.D. (2010): The Effect of Nutrition on Blood Pressure. *Annu. Rev. Nutr.* 30: 365-401.
- [2] Arthur C. Guyton: *Medicinska fiziologija*. Medicinska naklada (11-to izdanje) , Zagreb, 2006
- [3] Blood Pressure Tables for Children and Adolescents. USA: U.S. Department of Health & Human Services (2011) Dostupno na: [http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/child\\_tbl.htm](http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/child_tbl.htm) ; pristupljeno 28.7.2011.
- [4] Sahelian Ray M.D. High blood pressure supplements, vitamins, herbs.(2004) Dostupno na: <http://www.raysahelian.com/highbloodpressure.html> ; pristupljeno 25.8.2011.
- [5] Vranešić Bender D., Alebić I. Dijeta za hipertenziju. Zagreb: PLIVA HRVATSKA d.o.o. (2011) Dostupno na: <http://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/10543/Dijeta-za-hipertenziju.html> ; pristupljeno 20.8.2011.
- [6] Wong C. Natural Remedies for High Blood Pressure. The New York Times Company (2011) Dostupno na: <http://altmedicine.about.com/cs/herbsvitaminsek/a/Hypertension.htm> ; pristupljeno 28.7.2011.