

## RISK FACTORS FOR THE OCCURRENCE OF CARDIOVASCULAR DISEASES

### FAKTORI RIZIKA ZA NASTANAK KARDIOVASKULARNIH BOLESTI

Marko Stojanović<sup>1</sup>, Jelena Ilić Živojinović<sup>1,2</sup>, Dejan Nešić<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Beograd, Srbija

<sup>2</sup> Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Institut za higijenu i medicinsku ekologiju, Beograd, Srbija

<sup>3</sup> Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Institut za medicinsku fiziologiju „Rihard Burijan“, Beograd, Srbija

**Correspondence:** stojanovicmarko978@gmail.com

#### Abstract

According to the World Health Organization (WHO) report from 2018, cardiovascular diseases (CVD), with 17.9 million deaths, had a share of as much as 41% among the causes of mortality from non-communicable diseases, with a representation of 31% in all causes of mortality. With a share of 45% of all deaths annually, i.e., 3.9 million, CVD is the leading cause of death in Europe according to the latest data from the European Heart Disease Network. Mortality is slightly higher in the female population, with 2.1 million or 49%, compared to men with 1.8 million or 40% of the causes of death. According to the latest published data from the Institute for Public Health of Serbia "Dr. Milan Jovanović Batut" from 2018, mortality caused by CVD in Serbia is estimated at 51.8%, and due to poor implementation of preventive measures, Serbia is classified as a high-risk country.

Non-modifiable risk factors for CVD are: age, gender, age, ethnicity and family history. Modifiable risk factors include: high systolic blood pressure, high low-density lipoprotein (LDL), dietary risks, high glucose, tobacco smoking (active and passive), high body mass index (BMI), low level of physical activity, kidney dysfunction, excessive alcohol use, lead exposure, air pollution, and high or low temperatures.

Prevention and treatment of CVD is based on lifestyle modification, dietary intervention, improvement of physical activity and eventual use of medications. A minimum intake of 500 grams of fruit and vegetables per day is recommended, limiting salt intake to less than 5 grams per day, limiting sugar and fat intake to 10% and 30% of total energy intake, and balancing between total energy intake and energy consumption. The results of the PRIMED study showed significant positive effects of the Mediterranean diet on the primary prevention of CVD. The recommended physical activity is 150 minutes of moderate to high intensity physical activity per week, 75 minutes of high intensity physical activity per week, or the equivalent of a combination of moderate and high intensity physical activity.

#### Keywords:

cardiovascular diseases,  
risk factors,  
physical activity,  
high blood pressure

## Sažetak

Prema izveštaju iz 2018. godine, Svetska zdravstvena organizacija (SZO) je potvrdila da su kardiovaskularne bolesti (KVB), sa udelom od 41% među uzrocima smrti od hroničnih nezaraznih bolesti i zastupljenošću od 31% u svim uzrocima smrti, bile zastupljene sa 17,9 miliona smrtnih ishoda. Sa učešćem od 45% svih smrti godišnje (3,9 miliona), KVB su, prema poslednjim podacima Evropske mreže za bolesti srca, vodeći uzrok smrti u Evropi. Smrtnost od kardiovaskularnih bolesti je malo veća među ženama sa 2,1 milion (49%), u odnosu na muškarce sa 1,8 miliona (40%) uzroka smrti. Prema najnovijim publikacijama Instituta za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“ iz 2018. godine, procenjeno je da je smrtnost uzrokovana KVB u Srbiji 51,8%. Zbog slabe implementacije preventivnih mera Srbija je svrstana u zemlje visokog rizika.

Faktori rizika za KVB na koje se ne može uticati (engl. *non-modifiable*) su: godine, pol, starost, etnička pripadnost i porodična istorija. U faktore rizika na koje se može uticati (engl. *modifiable*) spadaju: visoki sistolni pritisak, visoki procenat lipoproteina male gustine (LDL), dijetarni rizici, visok nivo glukoze, pušenje duvana (aktivno i pasivno), visok indeks telesne mase (engl. *Body mass index* - BMI), nizak nivo fizičke aktivnosti, disfunkcija bubrega, prekomerna upotreba alkohola, izloženost olovu, zagađenje vazduha, visoka ili niska temperatura.

Prevenција i tretman KVB baziraju se na modifikaciji životnog stila, dijetarnoj intervenciji, poboljšanju fizičke aktivnosti i eventualnoj upotrebi lekova. Preporučuje se najmanji unos od 500 g voća i povrća dnevno, ograničen unos soli na manje od 5 grama dnevno, ograničavanje unosa šećera i masti na 10% i 30% od ukupnog energetskeg unosa, kao i balansiranje između ukupnog energetskeg unosa i potrošnje energije. Rezultati PRIMED studije su pokazali značajne pozitivne efekte mediteranske dijete na primarnu prevenciju KVB. Preporučeno je 150 minuta umerenog do visokog intenziteta fizičke aktivnosti nedeljno, 75 minuta visokog intenziteta fizičke aktivnosti nedeljno ili kombinacija umerenog i visokog intenziteta fizičke aktivnosti.

### Ključne reči:

kardiovaskularne bolesti, faktori rizika, fizička aktivnost, visok krvni pritisak

## Uvod

Kardiovaskularne bolesti (KVB) se odnose na bilo koji poremećaj koji pogađa srce i krvne sudove (1) i zauzimaju jedno od vodećih mesta kada govorimo o opterećenju hroničnim nezaraznim bolestima u svetu, doprinoseći velikom povećanju zdravstvenih troškova (2). Prema izveštaju iz 2018. godine, Svetska zdravstvena organizacija (SZO) je potvrdila da su KVB, sa udelom od 41% među uzrocima smrti od hroničnih nezaraznih bolesti i zastupljenošću od 31% u svim uzrocima smrti, bile zastupljene sa 17,9 miliona smrtnih ishoda (3).

Prema podacima iz 2017. godine, Evropska mreža za bolesti srca je svrstala KVB kao vodeći uzrok smrti u Evropi, sa učešćem od 3,9 miliona, tj. 45% svih smrti godišnje. Smrtnost je malo veća kod žena, sa 2,1 milion (49%), u odnosu na muškarce, sa 1,8 miliona (40%) uzroka smrti (4, 5).

Evropsko kardiološko udruženje je našu zemlju svrstalo u zemlje sa visokim rizikom zbog loše primene mera prevencije i visoke stope smrtnosti od KVB (6). Prema podacima Instituta za javno zdravlje Srbije „Dr Milan Jovanović Batut“ iz 2018. godine, procenjeno je da je u Srbiji smrtnost uzrokovana KVB 51,8%, što je oko 2,4 puta više nego od karcinoma (754,20 prema 316,27 na 100.000 stanovnika). Smrtnost je kod žena viša u odnosu na muškarce, sa 56,2% u odnosu na 47,4% (7).

S obzirom na to da je preventiva KVB vezana za prepoznavanje faktora rizika, cilj istraživanja je opis

aktuelnih podela faktora rizika za KVB, definisanje onih najučestalijih, kao i utvrđivanje uzročno-posledičnih veza faktora rizika, KVB i preventivnih mera.

## Kardiovaskularne bolesti

Prema 11. reviziji Međunarodne klasifikacije bolesti (MKB-11) SZO iz maja 2019. godine (na snazi od januara 2022.), KVB predstavljaju veliku grupu oboljenja koja obuhvataju sledeće poremećaje zdravlja: hronične reumatske bolesti srca, neklasifikovane; bolesti uzrokovane povišenim krvnim pritiskom; ishemijske bolesti srca; bolesti koronarnih arterija; bolesti srca plućnog porekla i bolesti krvnih sudova pluća; perikarditis, akutni ili subakutni endokarditis; bolesti srčanih valvula; bolesti miokarda ili srčanih komora; aritmije; srčanu insuficijenciju; bolesti arterija i malih arterija; bolesti vena; bolesti limfnih sudova i limfnih čvorova; hipotenziju i postproceduralne poremećaje cirkulatornog sistema (8).

Kao najčešća KVB navodi se ishemijska bolest srca (9, 10), a kao druga moždani udar (9). Smatra se da je, na svetskom nivou, smanjenje prevalencije hipertenzije najznačajnije za smanjenje rizika od prevremene smrti od KVB (11).

## Faktori rizika za nastanak kardiovaskularnih bolesti

Postoje mnogobrojne podele faktora rizika za KVB. Kao jedna od najčešće citiranih u literaturi navodi se podele faktora na one na koje se ne može (engl. *non-modifiable*) i na koje se može uticati (engl. *modifiable*). U faktore rizika na koje se ne može uticati spadaju: godine, pol, etnička pripadnost i porodična istorija KVB (5, 12, 13).

Vodeći metabolički, bihevioralni, kao i rizici okruženja na koje se može uticati za KVB na globalnom nivou su: visoki sistolni pritisak, visoki procenat lipoproteina male gustine (LDL), dijetarni rizici, visok nivo glukoze, pušenje duvana (aktivno i pasivno), visok indeks telesne mase (engl. *Body mass index* - BMI), nizak nivo fizičke aktivnosti, disfunkcija bubrega, prekomerna upotreba alkohola, izloženost olovu, zagađenje vazduha, visoka ili niska temperatura (9).

Kao organizacija koja okuplja sva kardiološka udruženja u Evropi, Evropska kardiološka mreža deli faktore rizika na faktore ponašanja i medicinske faktore. Faktori ponašanja obuhvataju: dijetu, nizak nivo fizičke aktivnosti, pušenje i upotrebu alkohola, dok medicinski faktori podrazumevaju: visok sistolni krvni pritisak, povišen totalni holesterol, povišen šećer i BMI. Za sva četiri regiona Evrope (EU i zemlje van EU) dijetarni faktor kao faktor rizika ponašanja čini najveći doprinos smrtnosti od KVB kod oba pola, dok je upotreba alkohola najmanji. Od 4 medicinska faktora rizika visok sistolni krvni pritisak utiče najviše na smrtnost od KVB u sva četiri regiona Evrope, i to najmanje u zapadnoj Evropi (51% kod muškaraca i 50% kod žena), a najviše u centralnoj Evropi (62% muškaraca i 60% žena). Visok ukupni holesterol je zastupljen sa 20% do 30% smrtnosti kod oba pola, a visok BMI i povećan šećer predstavljaju najmanje zastupljene medicinske faktore rizika za KVB, sa oko 20% ili manje učešća u smrtnosti (4).

Visoko citirana *INTERHEART* studija (**tabela 1**) o faktorima rizika za nastanak infarkta miokarda sprovedena je u 52 zemlje na svim kontinentima, sa 15.152 slučajeva i kontrolnom grupom od 14.820 učesnika. Studija je utvrdila da su odnos apolipoproteina B i A1 (ApoB/ApoA1), pušenje, psihosocijalni faktori, abdominalna gojaznost, hipertenzija, zdrava ishrana, fizička aktivnost, dijabetes

**Tabela 1.** Rezultati *INTERHEART* studije

Predominantni faktori rizika	Infarkt miokarda ( <i>INTERHEART</i> )		
	Rang	OR	PAR
Odnos ApoB/ApoA1	1	3,25	49,2
Pušenje	2	2,87	35,7
Psihosocijalni faktori *	3	2,67	32,5
Abdominalna gojaznost	4	1,62	20,1
Hipertenzija	5	1,91	17,9
Zdrava ishrana **	6	0,70	13,7
Fizička aktivnost	7	0,86	12,2
Dijabetes melitus	8	2,37	9,9
Konsumacija alkohola	9	0,91	6,7

PAR – populacioni atribucioni rizik (engl. *population attributable risk*);

\* - njihov uticaj je samo delimično potvrđen u nekim prospektivnim studijama; \*\* - na osnovu dnevnog unosa voća i povrća

melitus i konzumacija alkohola odgovorni za većinu slučajeva infarkta miokarda svuda u svetu za oba pola, mlade i stare (14, 16). Sveukupno, ovih devet faktora rizika doprinose nastanku KVB kod 90% muškaraca i 94% žena.

Na osnovu rezultata *INTERHEART*-a zaključuje se da se principi preventive mogu primeniti širom sveta i da postoji potencijal za prevenciju većine preuranjenih slučajeva infarkta miokarda (14).

Na osnovu *INTERSTROKE* studije (**tabela 2**), rađenoj u 32 zemlje u Aziji, Americi, Evropi, Australiji, srednjem istoku i Africi, za nastanak moždanog udara utvrđeno je 10 potencijalnih faktora rizika na koje može da se utiče, a koji su povezani sa oko 90% slučajeva moždanog udara u svim većim regionima sveta, među različitim etničkim grupama, kod oba pola i svih uzrasta ali koji su ovde drugačije rangirani u odnosu na rizik. Faktori su: hipertenzija, fizička aktivnost, ApoB/ApoA1 odnos, kvalitet dijete, abdominalna gojaznost, psihosocijalni faktori, pušenje, uzroci povezani sa srcem, konzumacija alkohola i dijabetes melitus. Hipertenzija je više povezana sa unutarmoždanim krvarenjem nego sa ishemijskim moždanim udarom, dok su pušenje, dijabetes, apolipoproteini i srčani uzroci više povezani sa ishemijskim moždanim udarom (15, 16).

**Tabela 2.** Rezultati *INTERSTROKE* studije

Predominantni faktori rizika	Moždani udar ( <i>INTERSTROKE</i> )		
	Rang	OR	PAR
Hipertenzija	1	2,98	47,9
Fizička aktivnost	2	0,60	35,8
ApoB/ApoA1 odnos	3	1,84	26,8
Zdrava ishrana **	4	0,60	23,2
Abdominalna gojaznost	5	1,44	18,6
Psihosocijalni faktori *	6	2,20	17,4
Pušenje	7	1,67	12,4
Uzroci povezani sa srcem	8	3,17	9,9
Konsumacija alkohola	9	2,09	5,8
Dijabetes melitus	10	3,17	9,9

\* - njihov uticaj je samo delimično potvrđen u nekim prospektivnim studijama; \*\* - praćeno je korišćenjem modifikovanog Alternativnog indeksa zdrave ishrane (engl. *Alternative Healthy Eating Index*)

### Povišen krvni pritisak

Na osnovu kriterijuma Evropskog društva za hipertenziju i Evropskog kardiološkog društva, smatra se da su vrednosti sistolnog/dijastolnog krvnog pritiska (SBP/DBP) koje definišu hipertenziju 140/90 mm Hg (17). Kao najveći faktor rizika za nastanak KVB ističe se hipertenzija (18, 19), te bi njeno smanjenje prevalencije na svetskom nivou bilo najznačajnije za smanjenje rizika od prevremene smrti od KVB (11). U 2021. godini visok krvni pritisak ostaje vodeći faktor rizika, sa učešćem od 10,8 miliona smrti od KVB (9).

Usled hipertenzije dolazi do disfunkcije endotela koronarnih arterija (20), što može dovesti do ishemijskog miokarda (21, 22), tj. nedovoljnog snabdevanja srčanog

mišića oksigenisanom krvlju i, posledično, do infarkta miokarda i smrti (23).

Nezdrava ishrana, nedovoljna fizička aktivnost i gojaznost povećavaju rizik od hipertenzije, dok se promenom životnog stila u cilju smanjenja telesne mase, povećanja nivoa fizičke aktivnosti, redukcije unosa soli i alkohola povećani krvni pritisak može efikasno smanjiti (4).

Kod smanjenja telesne mase najbolje je težiti idealnoj telesnoj masi, a očekivano umanjeno krvnog pritiska po kg telesne mase je 1 mm Hg (24). Umanjenje do 11 mm Hg može se očekivati smanjenim unosom zasićenih i ukupnih masti i dijetom bogatom voćem, povrćem, žitaricama od celog zrna, kao i mlečnim proizvodima sa manje masti (24). Umanjenje unosa soli na 1/5 čajne kašičice dnevno dovelo bi do umanjenja sistolnog pritiska za 5 mm Hg (24), dok bi povećanje unosa kalijumove soli na 3.500 do 5.000 mg na dan dovelo do očekivanog umanjenja za 4 mm Hg (24, 25). Preporuke za fizičku aktivnost aerobnog tipa od 90 do 150 minuta nedeljno smanjile bi sistolni pritisak za 5 mm Hg, a dinamičke vežbe sa otporom u istom trajanju za 4 mm Hg (24, 26). Kompletno ili umanjeno konzumiranje alkohola na manje od 2 standardna pića na dan, sa dva dana bez pića nedeljno umanjilo bi sistolni pritisak za 3 - 4 mm Hg (24, 27).

### Indeks telesne mase

Prekomerna telesna masa i gojaznost širom sveta značajno doprinose povećanju rizika za KVB, dostižući obim epidemije (28). U 2021. godini su 1,9 miliona smrti, čiji su uzrok KVB, kao i 3,7 miliona opštih uzroka smrti, bile povezane sa povećanim indeksom telesne mase. Takođe, u istoj godini je visok BMI uzrokovao preranu smrt kod 1.560 osoba na 100.000 stanovnika (9).

Indeks telesne mase predstavlja količnik telesne mase i kvadrata visine, izraženo u kg po m<sup>2</sup>. Normalne vrednosti su od 18,5 do 24,9 kg/m<sup>2</sup>, vrednosti od 25 do 29,9 kg/m<sup>2</sup> ukazuju na prekomernu telesnu masu (predgojaznost), a jednake i veće od 30 kg/m<sup>2</sup> na gojaznost (29, 30). Metaanaliza prospektivnih studija pokazala je da su vrednosti BMI koje su jednake i veće od 25 kg/m<sup>2</sup> i abdominalna gojaznost povezane sa povećanim rizikom od poremećaja srčane funkcije (engl. *heart failure*) (31).

Prevenција i tretman gojaznosti baziraju se na modifikaciji životnog stila, dijetarnoj intervenciji i poboljšanju fizičke aktivnosti (9).

### Fizička aktivnost

Nizak nivo fizičke aktivnosti predstavlja važnu pretanju po kardiovaskularno zdravlje. Kao faktor rizika u 2021. godini doprineo je sa 397.000 smrti od KVB u svetu (9).

Nizak nivo fizičke aktivnosti se definiše kao nivo fizičke aktivnosti kojim se ne dostižu trenutne preporuke koje se odnose na sve starosne grupe (32). Za odrasle (starije od 18 godina) to je 150 minuta umerenog do visokog intenziteta fizičke aktivnosti nedeljno, 75 minuta visokog intenziteta fizičke aktivnosti nedeljno ili kombinacija umerenog i visokog intenziteta fizičke aktivnosti (32, 33).

Nizak nivo fizičke aktivnosti povećava prevalenciju

za sve glavne KVB (ateroskleroza, koronarna bolest srca, akutni koronarni sindrom, angina pektoris, cerebrovaskularna bolest, visok krvni pritisak) (34, 35), dok brojne studije pokazuju dugoročnu važnost fizičke aktivnosti za kardiovaskularno zdravlje i ulogu u smanjivanju smrtnosti od KVB (34, 36).

Redovna fizička aktivnost dovodi do strukturnih i funkcionalnih benefita u krvnim sudovima (35), smanjuje abdominalnu gojaznost i poboljšava kontrolu telesne mase (34, 37), pospešuje redukciju triglicerida i povećava nivo lipoproteina velike gustine (HDL) (34, 38). Povećavaju se i insulinska osetljivost i kontrola šećera kod tipa 2 dijabetesa (34, 39), smanjuju se sistolni i dijastolni krvni pritisak (34, 40), obnavlja se koagulacija krvi (41) i poboljšava funkcija endotela (34).

Istraživanja su dokazala da je povećanje fizičke aktivnosti naročito korisno u zemljama sa srednjim i niskim prihodima, kao i u okruženjima sa ograničenim resursima (42). Pokazalo se da i hodanje od samo 30 minuta dnevno ima značajne zdravstvene prednosti (42). Uloga fizičke aktivnosti se pokazala kao jedna od najefikasnijih nefarmakoloških terapija kardiovaskularnih bolesti, ali je neprocejniva i njena uloga u prevenciji i lečenju drugih nezaraznih bolesti (43). Redovna fizička aktivnost se pokazala i kao veoma značajna za mentalno zdravlje, uključujući anksioznost i depresiju. Nekoliko opservacionih studija je ukazalo da je zdravstvena korist veća što je veći stepen fizičke aktivnosti, potvrđujući njen značajan efekat na telesni sastav, insulinsku rezistenciju i faktore rizika za KVB još u detinjstvu (43).

### Povećan lipoprotein male gustine

Povećan LDL holesterol je vodeći faktor rizika za KVB na koji može da se utiče i koji je usko vezan sa markerima za aterosklerotične KVB (9). U 2021. godini je 3,81 milion smrti zbog KVB povezan sa visokim nivoom LDL holesterola (9). Na osnovu prospektivnih studija je zaključeno da su povišene vrednosti LDL holesterola u cirkulaciji povezane sa većim rizikom od infarkta miokarda i šloga (44), dok metaanaliza pokazuje da snižavanje povišenih vrednosti LDL (> 2,59 mmol/L) smanjuje rizik od smrti izazvane KVB (45). Izloženost smanjenoj kumulaciji LDL holesterola kod mlađih i sredovečnih osoba povezana je sa dugoročno smanjenim rizikom od KVB (9, 46).

Poboljšanje životnog stila trebalo bi da bude uvek osnova preventive ateroskleroze, a promena u ponašanju treba da obuhvati odgovarajuće vežbanje i dijetu dizajniranu da se dostigne normalna telesna masa, smanji unos zasićenih masti, a poveća unos polinezasićenih masnih kiselina (47).

Pored poboljšanja životnog stila, lekovi kao što su statini predstavljaju primarnu i sekundarnu preventivu za KVB, a pojedina istraživanja su identifikovala i druge efikasne terapije za smanjenje nivoa LDL holesterola i poboljšanja kardiovaskularnog zdravlja, kao što je ezetimib (9).

### Dijetarni rizici

Ishrana je jedan od najvažnijih faktora rizika za

KVB na koje može da se utiče (4). U 2021. godini dijetarni rizici su izazvali 6,58 miliona smrti od KVB širom sveta (9). Ta procena uključuje unos namirnica koje se svuda u svetu premalo unose, kao što su voće, povrće, mahunarke, cele žitarice, orašasti plodovi i semenke, mleko, vlakna, kalcijum, omega 3 masne kiseline iz morske hrane i polinezasićene masne kiseline (9) koje imaju zaštitnu ulogu u odnosu na KVB (4,48) kao i one koje se unose previše (crveno meso, procesuirano meso, zaslađeni napici, transmasne kiseline i natrijum) (9). Visoki unos zasićenih i transmasnih kiselina povećava rizik od ateroskleroze, a veći unos soli povećava rizik od hipertenzije (4).

Svetska zdravstvena organizacija preporučila je najmanji unos od 500 g voća i povrća dnevno, unos soli na manje od 5 grama dnevno, ograničavanje unošenja šećera i masti na 10% i 30% od ukupnog energetskeg unosa, kao i balansiranje između ukupnog energetskeg unosa i potrošnje energije (4,49).

PERIMED studija (šp. *Prevención con Dieta Mediterránea*) ostaje jedna od nekoliko visokokvalitetnih studija dijetarne intervencije, koja je utvrdila ulogu Mediteranske dijetete u smanjenju rizika za KVB u Španiji (9,50). Preventivna studija uključila je osobe sa visokim rizikom od KVB, od kojih je jedna grupa konzumirala energetski neograničenu Mediteransku dijetetu sa dodatkom ekstra devičanskog maslinovog ulja ili orašastih plodova, dok je druga grupa bila na režimu sa redukovanim mastima. Rezultati su pokazali značajne pozitivne efekte Mediteranske dijetete na primarnu prevenciju KVB (50).

## Pušenje

Smrtnost od KVB predstavlja skoro 1/3 svih slučajeva smrti izazvanih pušenjem (49), sa ukupno 3,01 milion smrti, godišnje, dok pušači žive u proseku 10 godina kraće u odnosu na nepušače (49).

Pušenje duvana, aktivno i pasivno, povećava incidenciju svih faza ateroskleroze, od disfunkcije endotela do raznih tipova KVB (51). Sa više od 7.000 hemikalija, uključujući nikotin, tar i ugljen-monoksid, doprinosi razvoju KVB kroz povećani srčani puls i miokardijalnu kontraktilnost, zapaljenja, trombozu, smanjen nivo HDL u serumu (52) i oštećenje endotela (51).

Metaanaliza od kohortne studije iz 2018. godine je pokazala da muškarci koji puše samo jednu cigaretu na dan imaju 48% veći rizik za bolesti srca od nepušača i 25% veći rizik za moždani udar (53). Za osobe ženskog pola rizici su i veći, sa 57% rizika za bolesti srca i 31% za moždani udar (53). Ista studija je pokazala da pušenje jedne cigarete dnevno povećava rizik od razvoja bolesti koronarnih arterija i moždanog udara za 40-50% u odnosu na rizik osoba koje puše 20 cigareta na dan, tako da je rizik i kod male upotrebe duvana mnogo veći od pretpostavljanog (53).

Cilj Svetske zdravstvene organizacije je da smanji prevalenciju pušenja za 1/3 do 2025. godine, sa projektovanim očekivanim ciljem smanjivanja značajnog procenta smrtnosti od KVB (54).

## Dijabetes melitus

Diabetes melitus predstavlja dijagnostifikovanu povećanu prisutnost šećera u krvi i jedan je od glavnih faktora rizika za KVB (4). Postoje dva oblika dijabetesa: tip 1 i tip 2 (4). Tip 2 je značajno češći (4,55), sa oko 90 - 95% svih slučajeva dijagnostifikovanog dijabetesa (55). Vrlo često se može prevenirati regulisanjem telesne mase, dijetom i fizičkom aktivnošću (4). U 2021. godini 2,30 miliona smrti od KVB povezana je sa visokim nivoom šećera, a kao faktori rizika izdvajaju se i nedovoljna fizička aktivnost i neodgovarajuća ishrana (9).

Visok nivo šećera u krvi uzrokuje oštećenje krvnih sudova, povećavajući time direktno rizik od KVB, a takođe i povećava efekte ostalih faktora rizika kao što su povišen krvni pritisak, povećan holesterol, gojaznost i pušenje (4).

Kod osoba sa dijabetesom jedan od bitnih faktora smanjenja faktora rizika za KVB je redovna kontrola nivoa šećera u krvi (5). Studija je pokazala da pacijenti sa slabije kontrolisanim šećerom imaju značajno viši krvni pritisak u odnosu na one kojim je šećer pod kontrolom. Takođe, parametri LDL holesterola, ukupnog holesterola i gojaznosti su značajno viši u grupi pacijenata sa slabije kontrolisanim nego u grupi sa dobro kontrolisanim nivoom šećera (5).

Trenutne preporuke za primarnu prevenciju KVB kod osoba sa dijabetesom melitusom fokusiraju se na promenu životnog stila, kontrole krvnog pritiska, lipidnog statusa i nivoa šećera u krvi, kao i na smanjenje upotrebe duvana (55).

Primena mera promene životnog stila, kao što su medicinska nutritivna terapija i aerobno vežbanje, pokazale su mogućnost modifikovanja lipidnog statusa i smanjenja krvnog pritiska kao integralnog pristupa kontroli glikemije i telesne mase (55). Preporučene dijetete su Mediteranska, vegetarijanska, sa manje masti i ugljenih hidrata (57), dok su preporuke za aerobnu aktivnost najmanje 150 minuta umerenog intenziteta aerobnog vežbanja ili 75 minuta visokog intenziteta tri puta nedeljno (58).

## Zaključak

Kardiovaskularne bolesti predstavljaju jedan od velikih zdravstvenih izazova, zahtevajući primenu strateških mera u njihovom upravljanju, dijagnostikovanju i prevenciji.

Najčešća KVB je ishemijska bolest srca, a druga po učestalosti je moždani udar. Smanjenje prevalencije hipertenzije u svetu kao najznačajnijeg faktora rizika bilo bi najznačajnije za smanjenje rizika od prevremene smrti od KVB.

Prevencija rizika i tretman KVB treba da se baziraju na modifikaciji životnog stila, dijetarnoj intervenciji, poboljšanju fizičke aktivnosti i eventualnoj upotrebi lekova.

Zahvaljujući napretku u upravljanju kardiovaskularnim bolestima i smanjenju faktora rizika, stopa smrtnosti od kardiovaskularnih bolesti je značajno pala u visokorazvijenim zemljama. Iako brojni faktori rizika odgovorni za KVB zavise od ekonomskog statusa, postoje faktori rizika na koje je moguće svuda uticati.

## Literatura

1. Badawy MAEMD, Naing L, Johar S, Ong S, Abdul RH, Tengah DSNAP, et al. Evaluation of cardiovascular diseases risk calculators for CVDs prevention and management: scoping review. *BMC Public Health*. 2022; 22(1):1742.
2. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 76(25):2982-3021.
3. World Health Organization (WHO). Noncommunicable diseases country profiles. 2018. [cited January 21st 2020]. Available from: <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>.
4. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, et al. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. European Heart Network, Brussels.
5. Dizdarevic-Bostandzic A, Begovic E, Burekovic A, Velija-Asimi Z, Godinjak A, Karlovic V. Cardiovascular Risk Factors in Patients with Poorly Controlled Diabetes Mellitus. *Med Arch*. 2018; 72(1):13-6.
6. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL et al; ESC Scientific Document Group. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur Heart J*. 2016; 37(29):2315-81.
7. Institut za javno zdravlje Srbije "Dr Milan Jovanović Batut". Zdravstveno-statistički godišnjak Republike Srbije 2018. 2019. [cited December 21st 2019]. Available from: <http://www.batut.org.rs/download/publikacije/pub2017v026.pdf>
8. International Classification of Diseases, Eleventh Revision (ICD-11), World Health Organization (WHO) 2019 <https://icd.who.int/browse11>. Licensed under the Creative Commons Attribution-NoDerivatives 3.0 IGO licence (CC BY-ND 3.0 IGO).
9. Vaduganathan M, Mensah G, Turco J, Fuster V, Roth G. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk. *J Am Coll Cardiol*. 2022; 80(25):2361-71.
10. Little M P, Azizova T V, Richardson D B, Tapio S, Bernier M, Kreuzer M, et al. Ionising radiation and cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2023; 380:e072924.
11. Roth GA, Nguyen G, Forouzanfar MH, Mokdad AH, Naghavi M, Murray CJ. Estimates of global and regional premature cardiovascular mortality in 2025. *Circulation*. 2015; 132(13):1270-82.
12. Balakumar Pitchai, Maung-U Khin, Jagadeesh Gowraganahalli. Prevalence and prevention of cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Pharmacol. Res*. 2016; 113(Pt A):600-9.
13. Brown JC, Gerhardt TE, Kwon E. Risk Factors for Coronary Artery Disease. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
14. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004; 364(9438):937-52.
15. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier Z, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet*. 2016; 388(10046):761-75.
16. Joseph P, Leong D, McKee M, Anand SS, Schwalm JD, Teo K, et al. Reducing the Global Burden of Cardiovascular Disease, Part 1: The Epidemiology and Risk Factors. *Circ Res*. 2017; 121(6):677-94.
17. Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al. ESC Scientific Document Group, 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Hypertension (ESH). *Eur Heart J*. 2018; 39(33): 3021-104.
18. Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mentz A, Hystad P, et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *Lancet*. 2020; 395(10226):795-808.
19. Kokubo Y, Matsumoto C. Hypertension Is a Risk Factor for Several Types of Heart Disease: Review of Prospective Studies. *Adv Exp Med Biol*. 2017; 956:419-26.
20. Bolad I, Delafontaine P. Endothelial dysfunction: its role in hypertensive coronary disease. *Curr Opin Cardiol*. 2005; 20(4):270-4.
21. Matsuzawa Y, Lerman A. Endothelial dysfunction and coronary artery disease: assessment, prognosis, and treatment. *Coron Artery Dis*. 2014; 25(8):713-24.
22. Summers MR, Lerman A, Lennon RJ, Rihal CS, Prasad A. Myocardial ischaemia in patients with coronary endothelial dysfunction: insights from body surface ECG mapping and implications for invasive evaluation of chronic chest pain. *Eur Heart J*. 2011; 32(22):2758-65.
23. Shimokawa H, Yasuda S. Myocardial ischemia: current concepts and future perspectives. *J Cardiol*. 2008; 52(2):67-78.
24. Jeemon P, Séverin T, Amodeo C, Balabanova D, Campbell NRC, Gaita D, et al.. World Heart Federation Roadmap for Hypertension – A 2021 Update. *Glob Heart*. 2021; 16(1):63.
25. Poorolajal J, Zeraati F, Soltanian AR, Sheikh V, Hooshmand E, Maleki A. Oral Potassium Supplementation for Management of Essential Hypertension: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS One*. 2017; 12(4):e0174967.
26. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise Training for Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Heart Assoc*. 2013; 2(1):e004473.
27. Roerecke M, Kaczorowski J, Tobe SW, Gmel G, Hasan OSM, Rehm J. The Effect of a Reduction in Alcohol Consumption on Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Lancet Public Health*. 2017; 2(2):e108-20.
28. Lavie CJ, Laddu D, Arena R, Ortega FB, Alpert MA, Kushner RF. Healthy Weight and Obesity Prevention: JACC Health Promotion Series. *J Am Coll Cardiol*. 2018; 72(13):1506-31.
29. Marques A, Peralta M, Naia A, Loureiro N, de Matos MG. Prevalence of adult overweight and obesity in 20 European countries, 2014. *Eur J Public Health*. 2018; 28(2):295-300.
30. WHO Consultation on Obesity (1999: Geneva, Switzerland) & World Health Organization (2000). Obesity : preventing and managing the global epidemic : report of a WHO consultation. World Health Organization.
31. Aune D, Sen A, Norat T, Janszky I, Romundstad P, Tonstad S, et al. Body Mass Index, Abdominal Fatness, and Heart Failure Incidence and Mortality: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Prospective Studies. *Circulation*. 2016; 133(7):639-49.
32. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology consensus project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017; 14(1):75.
33. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organization; 2010.
34. Di Raimondo D, Musiari G, Rizzo G, Tuttolomondo A, Pinto A. Effects of physical inactivity in cardiovascular biomarkers. *J Lab Precis Med*. 2020; 5:1-9.
35. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol* 2012; 2(2):1143-211.
36. Lavie CJ, O'Keefe JH, Sallis RE. Exercise and the heart--the harm of too little and too much. *Curr Sports Med Rep*. 2015; 14(2):104-9.
37. Paley CA, Johnson MI. Abdominal obesity and metabolic syndrome: exercise as medicine? *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2018; 10:7.
38. Wang Y, Xu D. Effects of aerobic exercise on lipids and lipoproteins. *Lipids Health Dis*. 2017; 16(1):132.
39. Balducci S, Zanuso S, Cardelli P, Salvi L, Bazuro A, Pugliese L, et al. Effect of high- versus low-intensity supervised aerobic and resistance training on modifiable cardiovascular risk factors in type

- 2 diabetes; the Italian Diabetes and Exercise Study (IDES). *PLoS One*. 2012; 7(11):e49297.
40. Di Raimondo D, Miceli G, Casuccio A, Tuttolomondo A, Butta C, Zappulla V, et al. Does sympathetic overactivation feature all hypertensives? Differences of sympathovagal balance according to night/day blood pressure ratio in patients with essential hypertension. *Hypertens Res*. 2016; 39(6):440-8.
  41. van der Vorm LN, Huskens D, Kicken CH, Remijn JA, Roest M, de Laat B, et al. Effects of Repeated Bouts of Exercise on the Hemostatic System. *Semin Thromb Hemost*. 2018; 44(8):710-22.
  42. Neelam NS, Saina S, Senthil P, Prakash PO. Burden of illness, risk factor and physical activity in cardiovascular disease- A review. *Biomedicine*. 2023; 43(4):1080-93.
  43. Bucciarelli V, Mattioli AV, Sciomer S, Moscucci F, Renda G, Gallina S. The Impact of Physical Activity and Inactivity on Cardiovascular Risk across Women's Lifespan: An Updated Review. *J Clin Med*. 2023; 12(13):4347.
  44. Kim MK, Han K, Joung HN, Baek KH, Song KH, Kwon HS. Cholesterol levels and development of cardiovascular disease in Koreans with type 2 diabetes mellitus and without pre-existing cardiovascular disease. *Cardiovasc Diabetol*. 2019; 18(1):139.
  45. Navarese EP, Robinson JG, Kowalewski M, Kolodziejczak M, Andreotti F, Bliden K, et al. Association Between Baseline LDL-C Level and Total and Cardiovascular Mortality After LDL-C Lowering: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2018; 319(15):1566-79.
  46. Zhang Y, Pletcher MJ, Vittinghoff E, Clemons AM, Jacobs DR Jr, Allen NB, et al. Association Between Cumulative Low-Density Lipoprotein Cholesterol Exposure During Young Adulthood and Middle Age and Risk of Cardiovascular Events. *JAMA Cardiol*. 2021; 6(12):1406-13.
  47. Schade D, Cavanaugh B, Ramo B, Eaton RP. The application of the LDL principle. *World J Cardiovasc Dis*. 2016; 6(6):109-25.
  48. Mente A, de Koning L, Shannon HS, Anand SS. A Systematic Review of the Evidence Supporting a Causal Link Between Dietary Factors and Coronary Heart Disease. *Arch Intern Med*. 2009; 169(7):659-69.
  49. World Health Organization (WHO). Healthy Diet Factsheet No. 394. World Health Organization. 2018. Available from: [https://www.who.int/docs/default-source/healthy-diet/healthy-diet-fact-sheet-394.pdf?sfvrsn=69f1f9a1\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/healthy-diet/healthy-diet-fact-sheet-394.pdf?sfvrsn=69f1f9a1_2).
  50. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas MI, Corella D, Arós F, et al. PREDIMED Study Investigators. Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet Supplemented with Extra-Virgin Olive Oil or Nuts. *N Engl J Med*. 2018; 378(25):e34.
  51. Kondo T, Nakano Y, Adachi S, Murohara, T. Effects of Tobacco Smoking on Cardiovascular Disease. *Circ J*. 2019; 83(10):1980-5.
  52. Zaid M, Miura K, Okayama A, Nakagawa H, Sakata K, Saitoh S, et al. INTERLIPID and INTERMAP Research Groups. Associations of High-Density Lipoprotein Particle and High-Density Lipoprotein Cholesterol With Alcohol Intake, Smoking, and Body Mass Index - The INTERLIPID Study. *Circ J*. 2018; 82(10):2557-65.
  53. Hackshaw A, Morris JK, Boniface S, Tang JL, Milenković D. Low cigarette consumption and risk of coronary heart disease and stroke: meta-analysis of 141 cohort studies in 55 study reports. *BMJ*. 2018 Jan 24; 360:j5855.
  54. Jamison DT, Summers LH, Alleyne G, Arrow KJ, Berkley S, Binagwaho A, et al. Global health 2035: a world converging within a generation. *Lancet*. 2013; 382(9908):1898-955.
  55. Fan W. Epidemiology in diabetes mellitus and cardiovascular disease. *Cardiovasc Endocrinol*. 2017; 6(1):8-16.
  56. Fox CS, Golden SH, Anderson C, Bray GA, Burke LE, De Boer IH, et al. Update on prevention of cardiovascular disease in adults with type 2 diabetes mellitus in light of recent evidence a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2015; 38(9):1777-803.
  57. Evert AB, Boucher JL, Cypress M, Dunbar SA, Franz MJ, Mayer-Davis EJ, et al. Nutrition therapy recommendations for the management of adults with diabetes. *Diabetes Care*. 2014; 37 Suppl 1:S120-43.
  58. Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, et al. Physical activity/exercise and diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2016; 39(11):2065-79.