

TJELESNA AKTIVNOST I VJEŽBANJE U PREVENCIJI I LIJEČENJU ARTERIJSKE HIPERTENZIJE

Marjeta Mišigoj-Duraković¹, Zdravko Babić², Zijad Duraković³

¹Katedra za medicinu sporta i vježbanja, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu,

²Zavod za intenzivnu kardiološku skrb, Klinika za bolesti srca i krvnih žila, Klinički bolnički centar “Sestre milosrdnice”, Zagreb, ³The World Life Institute, Waterport, N.Y. i Washington, D.C., SAD

Autorica za korespondenciju:
Marjeta Mišigoj-Duraković
marjeta.misigoj-durakovic@kif.unizg.hr

primljen: 2019, prihvaćen: 2019, objavljen: 2020.

Apstrakt

Najčešća kardiovaskularna bolest i u rekreacijski tjelesno aktivnih osoba jest arterijska hipertenzija, u čijem sprječavanju i liječenju znatno mjesto imaju promjena načina života, prehrana i tjelesna aktivnost. Aerobno vježbanje niskog do umjerenog i umjerenog intenziteta snizuje sistolički i dijastolički tlak u normotenzivnih i hipertenzivnih osoba, uz uvjet da je aerobno, redovito i dinamično. Osnovni mehanizam djelovanja tjelesne aktivnosti temelji se na smanjenju ukupnog perifernog krvožilnog otpora. U bolesnika koji boluju od bolesti povišena krvnog tlaka, odluka o tome kada ga uključiti u tjelovježbenu aktivnost te intenzitetu aktivnosti ovisi o stupnju te bolesti, komplikacijama bolesti te postojanju i težini komorbiditeta. Klinička evaluacija ovisit će o intenzitetu uključene tjelovježbe, simptomima, znakovima i čimbenicima opasnosti. Prije uključivanja u tjelesnu aktivnost, posebnu pozornost i procjenu treba usmjeriti k osobama niske kardiorespiratorne sposobnosti s pridruženim kroničnim bolestima, koronarnom bolesti, šećernom bolesti i kardio-metaboličkim sindromom. Obvezna je klinička i laboratorijska dijagnostika sportaša koji boluju od arterijske hipertenzije i znatno je šira u poredbi s općim pučanstvom. Antihipertenzivi izbora u sportaša su blokatori Ca^{++} kanala, inhibitori angiotenzin-konvertirajućeg enzima i blokatori angiotenzinskih-II receptora. Diuretici, kao i blokatori β -adrenergičkih receptora, smatraju se dopingom u nekim sportovima te se preporučuju tek pri neučinkovitosti navedenih skupina antihipertenziva, stoga što mogu utjecati na sportsku izvedbu, sposobnost i na razinu elektrolita u krvi.

Ključne riječi: arterijska hipertenzija, tjelovježba, sport, prevencija, učinci vježbanja.

Uvod

Arterijska hipertenzija visoke je učestalosti u pučanstvu i povezana je s povećanom opasnosti za poboljšavanje i letalni ishod od kardiovaskularnih bolesti. Priječenje njena razvoja, rana dijagnostika i liječenje od javnozdravstvenog su značenja, pri čemu značajno mjesto imaju promjena načina života, prehrana i tjelesna aktivnost. Promjena načina prehrane i povećanje tjelesne aktivnosti zahtijevaju minimalne troškove i dugoročno sprječavaju neželjene učinke. Stoga takve postupke promjene načina života preporučuju međunarodne zdravstvene ustanove, kao i nacionalne ustanove odgovorne za prevenciju, otkrivanje, evaluaciju i liječenje kardiovaskularnih bolesti, napose arterijske hipertenzije. U mjerama koje se provode u liječenju bolesnika s povišenim krvnim tlakom, od promjene načina života i prehrane, kao i primjene lijekova, do drugih postupaka, često se nameću pitanja vezana uz vježbanje u prevenciji povišena krvnoga tlaka i ona vezana uz tjelovježbu u osoba s povišenim krvnim tlakom. Posebno je pitanje odnosa tjelovježbe i krvnog tlaka. Kako bismo odgovorili na ta pitanja, ponajprije treba razlučiti akutne učinke od kroničnih učinaka tjelesnog opterećenja.

Akutni učinci vježbanja

Akutno dinamičko opterećenje rezultira porastom tonusa simpatičkog sustava zbog čega se brzo povisuje sistolički krvni tlak. Tijekom dinamičkog aerobnog vježbanja dolazi do povišenja sistoličkoga tlaka za oko 10 mmHg, dok dijastolički ostaje nepromijenjen ili se nešto smanjuje. Pri provođenju tjelovježbe aktivacija skeletnoga mišićja dovodi do porasta vraćanja venske krvi u srce i do porasta minutnoga volumena srca, dok se istodobno šire arterije koje dovode krv mišićima i smanjuje se periferna vaskularna rezistencija, što snižava krvni tlak. Porast tonusa simpatikusa i sniženje tonusa parasimpatikusa dovode do povisivanja frekvencije srca, stimuliraju miokard, uz konstrikciju splahnhičnoga sustava i bubrežnih arterija i vena, zbog čega se povisuje minutni volumen srca i periferni vaskularni otpor, kako bi se održao srednji arterijski tlak (1–3). Po prestanku napora krvni tlak se snižava na niže vrijednosti od onih prije početka napora, što može potrajati čak do 22 sata nakon aktivnosti (4), što je izrazitije u osoba s hipertenzijom, a neovisno je o kronološkoj dobi (5).

U osoba srednje životne dobi koje se bave aerobnim tjelesnim vježbanjem, tijekom vježbanja sistolički tlak poraste do 210 mmHg, a dijastolički se ne mijenja ili se snizuje. No ako sistolički tlak postane viši od 220 mmHg ili

se dijastolički povisi na preko 95 mmHg, to upućuje na arterijsku hipertenziju. U odraslih osoba s normalnim krvnim tlakom u mirovanju i neadekvatnim porastom tlaka tijekom tjelovježbe u usporedbi s frekvencijom srca, povećana je opasnost za nastanak povišenoga tlaka u budućnosti (6).

Vježbe aerobne izdržljivosti volumno opterećuju srce. No, vježbe s većim udjelom statičkog opterećenja tlačno opterećuju srca, pa se tu događaju porast sistoličkoga i dijastoličkoga tlaka. Ako se dijastolički tlak poveća za 20 mmHg ili više iznad tlaka u mirovanju, ili vrijednost dijastoličkoga tlaka iznosi 120 mmHg ili više, tada treba izostaviti ili smanjiti vježbanje, a napose izostaviti statičko opterećenje. Vježbe s otporom i velikim udjelom izometričkog opterećenja usmjerene ka povećanju mišićne snage dovode do znatnoga povećanja sistoličkoga i dijastoličkoga tlaka te nisu primjerene osobama s hipertenzijom. Stoga umjerene vježbe s otporom (vježbe mišićne izdržljivosti) mogu činiti dio programa vježbanja osoba s blagom i umjerenom hipertenzijom, ali ne mogu biti dominantni oblik vježbanja te ih treba provoditi prema programima za osobe s hipertenzijom.

Kronični učinci vježbanja

Osobe koje se bave tjelovježbom i imaju viši stupanj tjelesne sposobnosti, imaju niži krvni tlak od onih koje ne vježbaju. Osobe koje vježbaju imaju manje izgleda da tijekom života razviju arterijsku hipertenziju. No ima i (rjeđih) suprotnih rezultata. Redovito dinamičko aerobno vježbanje niskoga do umjerenoga ili umjerenog intenziteta snižava sistolički i dijastolički tlak u normotenzivnih i hipertenzivnih osoba (7–11). Sniženje sistoličkoga i dijastoličkog tlaka bilo je izraženije u hipertenzivnih u usporedbi s normotenzivnim osobama, a učinci su ovisili o početnim vrijednostima tlaka i najčešće nisu bili povezani s intenzitetom vježbanja. Sniženja krvnoga tlaka tijekom provedenih postupaka vježbanja bila su u hipertenzivnih osoba u rasponu od 6/5 mmHg do 7,4/5,8 mmHg, a u normotenzivnih osoba između 2,6/1,8 i 4,7/3,1 mmHg (8, 12). Manja sniženja arterijskoga krvnog tlaka dovode do znatnog smanjenja opasnosti razvoja koronarne bolesti srca i moždanog udara (9). Neka istraživanja učinaka vježbanja u hipertenzivnih osoba pokazala su i veća sniženja tlaka: prosječno 11 mmHg sistoličkog i 8 mmHg dijastoličkoga tlaka (5–7). Učinci su opaženi i u starijoj dobi, iako su najveća sniženja zabilježena u srednjoj dobi u usporedbi s mladima i osobama starije dobi. Bolji rezultati učinaka vježbanja na arterijski tlak utvrđeni su u žena (7, 10). Zapažena je varijabilnost učinaka, a dio varijance proizlazi i iz genske

varijabilnosti, iz odnosa natrija i kalija, stanja perifernoga vaskularnog otpora (10). Učinci vježbanja na visinu tlaka opažaju se već nakon 1–10 tjedana od početka, prema različitim istraživanjima. Ipak, s dugotrajnijim vježbanjem umjerenog intenziteta opažaju se značajniji učinci (7). Učinak je ovisan o dozi primijenjenoga vježbanja, a primjena vježbanja većeg intenziteta ovisit će o funkcijskoj i zdravstvenoj procjeni podnošenja napora (11).

Mehanizmi snižavanja krvnog tlaka redovitim vježbanjem

Mehanizmi kojima redovita aktivnost i tjelovježba regulira i snižava arterijski krvni tlak mnogostruki su, složeni i još uvijek dijelom otvoren problem. Osnovni mehanizam djelovanja tjelesne aktivnosti temelji se na smanjenju ukupne periferne vaskularne rezistencije učinkom na promjer krvne žile. Naime, otpor strujanju krvi proporcionalan je duljini krvne žile, viskoznosti krvi, a obrnuto proporcionalan polumjeru krvne žile. Pri tomu male promjene promjera krvne žile dovode do znatnoga sniženja ukupne periferne vaskularne rezistencije. Mehanizmi koji dovode do smanjenja vaskularne rezistencije uključuju usložene neurohumoralne, ustrojne i vaskularne adaptacijske procese. Ti procesi koji smanjenjem ukupne periferne rezistencije objašnjavaju mehanizme kojima redovita tjelesna aktivnost snižuje arterijski krvni tlak jesu slijedeći: sniženje simpatičke živčane aktivnosti s posljedičnim sniženjem razine noradrenalina; smanjenje inzulinske rezistencije; promjene u koncentracijama vazodilatatora (dušikova monoksida – NO) i vazokonstriktora (noradrenalina, endotelina-1); povećano stvaranje i raspoloživost dušikova monoksida i poboljšanje endotelne funkcije i time uvjetovane vazodilatacije (9).

Adaptacijski procesi uključuju promjene u duljini i promjeru postojećih krvnih žila, pa i angiogenezu u mišićima pod utjecajem vježbanja. Iako se učinci tjelesnoga vježbanja na sniženje arterijskoga krvnog tlaka pojavljuju i bez smanjenja pokazatelja stanja uhranjenosti (npr. indeksa tjelesne mase), u pretilih osoba i smanjenje masnog tkiva pridonijet će sniženju arterijskoga tlaka pod utjecajem redovita vježbanja, napose visceralne masti, višestrukim učincima smanjenja lučenja adipokina uključenih u patogenezu arterijske hipertenzije, ateroskleroze i inzulinske rezistencije. Najveće učinke ima optimalna kombinacija redovite tjelovježbe i pravilne prehrane s obraćanjem pozornosti na količinu unesene NaCl i kalorijski umjerenom reduciranom prehranom u pretilih.

Arterijska hipertenzija i inzulinska rezistencija u današnjeg se pučanstva pojavljuju relativno često. Povezane su s nezdravim načinom života

obilježenim sedentarnošću, kalorijski i kvalitativno neprimjerenom prehranom bogatom zasićenim masnim kiselinama, jednostavnim šećerima, NaCl i stresom. Inzulinska rezistencija pridonosi arterijskoj hipertenziji.

Kako provoditi tjelesnu aktivnost i vježbanje u sprječavanju i liječenju hipertenzije

Pitanje je koliko dugo provoditi i koje tjelesne aktivnosti, kolikog trajanja i intenziteta? Još se vode rasprave glede preporuka za optimalnu frekvenciju aktivnosti i vježbanja, vrstu, vrijeme i intenzitet vježbanja. Preporuke u biti ne odstupaju od općih preporuka o dovoljnoj tjelesnoj aktivnosti za zdravlje i sprječavanje kroničnih bolesti srca i krvožilja.

Glede trajanja učinka vježbanja na vrijednosti tlaka preporučuje se svakodnevna aktivnost ili gotovo svakodnevna, tj. najmanje tri puta tjedno (10). Nizak do umjeren intenzitet vježbanja osigurava primjeren učinak, a odgovara rasponu od 40 do 60% potrošnje kisika. Preporuke glede intenziteta vježbanja temelje se na individualnom aerobnom kapacitetu procijenjenom ergometrijski i/ili temeljem individualne percepcije niskog do umjerenog opterećenja (relativni intenzitet), npr. primjenom Borgove ljestvice (umjerenom opterećenju odgovara ocjena 12–13 na Borgovoj ljestvici raspona do 20). Kad se dosegne umjerenom opterećenje, kardiovaskularne opasnosti vježbanja i opasnosti ozljeđivanja svode se na minimum. Umjerenom vježbanje, u usporedbi prema višim intenzitetima vježbanja, osigurava najveću postojanost u održavanju redovitosti vježbanja. Uključivanje u intenzivniju aktivnost ovisi o tome omogućuje li i dopušta aktualni zdravstveni i funkcijski status osoba vježbanje višim intenzitetom (11). Za većinu osoba, napose starije dobi, vježbe trebaju biti umjerenog intenziteta. Preporučeno trajanje redovite tjelesne aktivnosti/vježbanja najčešće je pola sata do jedan sat dnevno, a može se provoditi jednokratno ili u nekoliko navrata tijekom dana, po 10 do 15 minuta. Glede vrste tjelesne aktivnosti/vježbanja, izbor je aerobna aktivnost: hodanje, nordijsko hodanje, lagano trčanje, vožnja biciklom, plivanje, organizirano vođeno aerobno vježbanje u skupinama, uz dodatak vježbi s otporom – vježbi mišićne izdržljivosti umjerenog intenziteta, koje se provode u skladu s funkcijskim i zdravstvenim stanjem osobe. Pri tome su u posebnoj pozornosti osobe koje boluju od kardiovaskularnih i pridruženih drugih kroničnih bolesti.

Vježbe s otporom u sniženju povišenog tlaka manje su učinkovite od aerobnih vježbi. Zbog toga se primjenjuju kao dio programa vježbanja uz dominantno aerobno vježbanje, a ne kao primarni ili jedini oblik vježbanja u svrhu

regulacije ili snižavanja povišena krvnoga tlaka. Iako je učinak ovisan o dozi primijenjene vježbe, napore baziramo na umjerenom opterećenju, napose u starijih osoba (11). Stoga vježbe s otporom trebaju biti umjerena intenziteta, planirane kao vježbe mišićne izdržljivosti (ne vježbe snage!) – s većim brojem ponavljanja s manjim opterećenjima uz mjerenje krvnoga tlaka pri postupnom uvođenju vježbi i pri promjeni/povećanju opterećenja i/ili broja ponavljanja. Ako su vrijednosti tlaka neprihvatljive, treba smanjiti ili izostaviti opterećenje.

Zdravstvene preporuke za vježbanje osoba s hipertenzijom

U osoba s povišenim krvnim tlakom procjena o uključivanju u tjelovježbenu aktivnost te intenzitetu aktivnosti ovisi o stupnju hipertenzije (1. stupanj sistoličke hipertenzije = tlak 140–159 mmHg; 2. stupanj = 160–179 mmHg; 3. stupanj = 180 mmHg ili viši; izolirana sistolička hipertenzija = 140 mmHg ili viši, a dijastolički niži od 90 mmHg, a stupnjuje se prema skupinama sistoličke hipertenzije; 1. stupanj dijastoličke hipertenzije = 90–99 mmHg; 2. stupanj = 100–109 mmHg; 3. stupanj = 110 mmHg ili viši), moguće postojećim komplikacijama hipertenzije i postojanju i težini komorbiditeta (13–15). Kliničko prosuđivanje ovisit će o intenzitetu tjelovježbene aktivnosti u koji se uključuje, simptomima, znakovima, čimbenicima opasnosti i ukupnoj kardiovaskularnoj opasnosti (9).

1. *Osobe s hipertenzijom 1. i 2. stupnja bez čimbenika opasnosti ili s najviše jednim čimbenikom opasnosti, bez oštećenja ciljnih organa i/ili klinički izražene kardiovaskularne bolesti (hipertrofija lijeve klijetke, angina pektoris, preboljeli infarkt miokarda ili prethodna koronarna revaskularizacija, zatajivanje crpne funkcije srca), cerebrovaskularnog inzulta, tranzitornog ishemijskog napadaja, periferne arterijske bolesti, retinopatije i dijabetesa uključuju se u laganu do umjerenu aerobnu tjelesnu aktivnost/vježbanje (<60% maksimalne potrošnje kisika). Liječnički pregled usmjeren je isključivanju sekundarnih uzroka hipertenzije, procjeni postojanja čimbenika rizika, oštećenja ciljnih tkiva i eventualno postojanju kardiovaskularnih komplikacija i ne zahtijeva daljnje testiranje izvan uobičajene kliničke evaluacije. U intenzivnu tjelovježbu ($\geq 60\%$ maksimalne potrošnje kisika) potrebno je uključiti ergometrijsko testiranje – ergometrijski treba ocijeniti stupanj napora koji osoba može činiti, brižljivo kontrolirati krvni tlak i ocjenjivati jesu li primijenjene mjere dovoljne za sniženje krvnoga tlaka.*

2. Osobe s esencijalnim povišenjem krvnoga tlaka 1. i 2. stupnja i postojećim čimbenicima opasnosti trebaju smanjiti povećanu masu tijela zdravom i kalorijski primjerenom prehranom, promijeniti način života napose glede stresa i neaktivnoga načina života, smanjiti NaCl u prehrani, prestati pušiti, smanjiti unos alkoholnih pića, liječiti eventualne postojeće bolesti (kao npr. šećernu bolest, hipertrigliceridemiju), a uz to je potrebno isključiti pridruženu bolest srca ili bolest drugog organa zbog povišena krvnoga tlaka. U bolesnika s povišenjem krvnoga tlaka, uz promjenu načina života i prehrane, treba primijeniti lijek za sniženje krvnoga tlaka prema suvremenim medicinskim stavovima uz navedene mjere i ocijeniti napor tjelovježbe ergometrijskim testiranjem prije početka. Tjelesno aktivne osobe koje imaju povišeni krvni tlak i druge čimbenike opasnosti za aterosklerozu – koronarnu bolest srca, a u dobi su iznad 35 godina, prije odluke o tjelovježbi trebaju provesti pokus opterećenjem i ehokardiografsku analizu, odnosno prema preporukama za bolesnike s koronarnom bolesti.

Osobe s hipertenzijom 1. i 2. stupnja s pridruženim simptomima i komplikacijama kardiovaskularnih bolesti, dijabetesom i oštećenjima ciljnih tkiva, trebaju biti podvrgnute ergometriji prije uključivanja u umjerenu tjelesnu aktivnost. Ergometriju je potrebno učiniti i u bolesnika koji boluju od poznate bolesti srca. Intenzivniju aktivnost moguće je provoditi u rehabilitacijskim centrima pod medicinskim nadzorom. Sva pridružena stanja i bolesti trebaju biti pod kontrolom prije početka aktivnosti.

Tjelesnu aktivnost treba započeti s laganim do umjerenim naporom uz sustavno praćenje zdravstvenog i funkcijskog stanja. Iako redovito vježbanje sprječava razvoj koronarne bolesti srca i njenih komplikacija, intenzivna tjelesna aktivnost u bolesnika s koronarnom bolesti i sedentarnim načinom života može dovesti do neželjenih komplikacija, pa i infarkta miokarda i iznenadne smrti.

Miokardni primitak kisika povezan je s umnoškom frekvencije srca i sistoličkoga krvnog tlaka, pa naglo povišavanje sistoličkoga tlaka tijekom intenzivnoga vježbanja pridonosi ishemijskim kardijalnim incidentima. Tijekom intenzivne tjelesne aktivnosti povećavaju se zahtjevi i potrošnja kisika u miokardu, skraćuje se trajanje dijastole i koronarno perfuzijsko vrijeme, što u koronarnoj bolesti može dovesti do subendokardne ishemije. U inače neaktivnih osoba s latentnom ili izraženom koronarnom bolešću naglo povećanje frekvencije srca i sistoličkoga krvnog tlaka može dovesti do koronarnog spazma i uvijanja epikardijalnih koronarnih arterija te uzrokovati puknuće aterosklerotičnoga plaka i začepljenje koronarne arterije ugruškom krvi.

U bolesnika s arterijskom hipertenzijom 3. stupnja, uz navedene mjere načina života i prehrane te primjenu lijekova, ne treba provoditi tjelesno vježbanje. Kad se vrijednosti krvnoga tlaka dovedu u terapijske granice, treba ocijeniti može li se provoditi (i koja) tjelesna aktivnost reduciranog intenziteta, ovisno o nalazu elektrokardiograma, ergometriji, ehokardiogramu, uz uvjet da nema znakova oštećenja nekog od nutarnjih organa nastalog kao posljedica visokoga krvnog tlaka. Takvoga bolesnika svakako treba poštediti statičkih tjelesnih napora. Značajna je postupnost pri uvođenju u aktivnost kao i u prestanku aktivnosti, napose u starijoj dobi, i onih koji uzimaju antihipertenzivne lijekove kako bi se izbjegla nagla hipotenzivna stanja. Blokatori β -adrenergičkih receptora smanjuju najvišu frekvenciju srca, mijenjaju submaksimalni i maksimalni kapacitet za rad u nekardijalnih bolesnika, kao što mogu tijekom tjelesnoga vježbanja dovesti do hipoglikemije. Oni mogu smanjiti sposobnost regulacije tjelesne temperature tijekom aktivnosti, napose u uvjetima visoke temperature okoliša, o čemu treba poučiti sudionike vježbanja (primjerena odjeća, hidracija, ograničenja za vježbanje). Stoga u osoba koje boluju od arterijske hipertenzije, a koje su uključene u tjelovježbenu aktivnost, blokatori β -adrenergičkih receptora nisu lijekovi izbora. Ako ih pak treba primijeniti, najčešće su izbor selektivni blokatori β -1 receptora. Prednost se daje ACE-inhibitorima ili antagonistima angiotenzina II, blokatorima Ca^{++} kanala i blokatorima α -adrenergičkih receptora. Diuretici nisu lijekovi izbora jer smanjuju sposobnost vježbanja i mogu dovesti do elektrolitne neravnoteže.

Posebnu pozornost i evaluaciju prije uključivanja u tjelesnu aktivnost treba usmjeriti ka osobama niske kardiorespiratorne sposobnosti s pridruženim kroničnim bolestima, pretilosti, koronarnom bolesti, šećernom bolesti, kardio-metaboličkim sindromom. Ako postoji povišeni krvni tlak uz pridruženu bolest srca i krvožilja i/ili metabolizma, odluka o tome smije li se osoba baviti tjelovježbom ovisi o tipu i težini drugih pridruženih bolesnih stanja i intenzitetu tjelovježbene aktivnosti. Osobe s hipertenzijom 3. stupnja i nekontroliranom hipertenzijom ne mogu biti uključene u programe tjelesne aktivnosti prije nego što se liječenjem ne postigne kontrola krvnoga tlaka i potom, temeljem parametara, ocijeni mogu li se uključiti i u koju aktivnost reduciranog intenziteta (11).

Bolesnike je nužno poučiti o važnosti postupnoga početka i završavanja aktivnosti; važnosti postupnosti u postizanju dovoljnoga volumena (bolje povećanjem učestalosti aktivnosti nižega do umjerenog intenziteta, negoli većim povećanjem intenziteta aktivnosti); opasnostima i izbjegavanju vježbanja

u neprimjerenim mikroklimatskim uvjetima visoke temperature okoline i/ili vlažnosti zraka; važnosti prepoznavanja eventualnih komplikacija tijekom ili neposredno nakon vježbanja.

Sport i arterijska hipertenzija

Obvezna klinička i laboratorijska dijagnostika sportaša s arterijskom hipertenzijom šira je nego u općeg pučanstva (tablica 1). Liječenje se sastoji u pridržavanju općih mjera (neslana dijeta, smanjenje tjelesne mase u pretilih osoba, prestanak pušenja i sl.) i primjeni lijekova. Lijekovi se primjenjuju odmah ako postoji visoka i vrlo visoka ukupna kardiovaskularna opasnost, a pri umjerenoj nakon nekoliko mjeseci pridržavanja općih mjera uz perzistentno povišene vrijednosti arterijskoga tlaka. Antihipertenzivni lijekovi izbora u sportaša su blokatori Ca^{++} kanala, inhibitori angiotenzin-konvertaze i blokatori angiotenzinskih-II receptora. Blokatori β -adrenergičkih receptora, kao i diuretici, zbog utjecaja na sportsku izvedbu i sposobnost, utjecaja na razinu elektrolita u krvi – smatraju se dopingom u nekim sportovima, a preporučuju tek pri neučinkovitosti prve skupine antihipertenziva. Treba napomenuti i da u bolesnika sa sekundarnom hipertenzijom liječenje bolesti ili stanja koja su dovela do arterijske hipertenzije može dovesti i do njezina izlječenja. Tablica 1 prikazuje preporuke za bavljenje natjecateljskim sportom bolesnika koji boluju od arterijske hipertenzije (9, 14–16). Sportovi razvrstani prema razini dinamičkih i statičkih opterećenja prikazani su u tablici 2.

Tablica 1. Preporuke za bavljenje natjecateljskim sportom u bolesnika koji boluju od arterijske hipertenzije (9, 14–16).

Ukupni kardiovaskularni rizik	Procjena	Kriteriji za sposobnost	Preporuke	Praćenje
niski	anamneza, fizikalni pregled, EKG, ultrazvučni pregled srca, ergometrija	dobro kontroliran arterijski tlak	svi sportovi	godišnje
umjereni	anamneza, fizikalni pregled, EKG, ultrazvučni pregled srca, ergometrija	dobro kontroliran arterijski tlak i drugi čimbenici opasnosti	svi sportovi osim III C	godišnje
visoki	anamneza, fizikalni pregled, EKG, ultrazvučni pregled srca, ergometrija	dobro kontroliran arterijski tlak i drugi čimbenici opasnosti	svi sportovi osim III A-C	godišnje

Ukupni kardiovaskularni rizik	Procjena	Kriteriji za sposobnost	Preporuke	Praćenje
vrlo visoki	anamneza, fizikalni pregled, EKG, ultrazvučni pregled srca, ergometrija	dobro kontroliran arterijski tlak i drugi čimbenici opasnosti i bez pridruženih kliničkih stanja	sportovi IA	polugodišnje

Tablica 2. Klasifikacija sportova prema razini dinamičkih i statičkih opterećenja

	(A) mali dinamički	(B) umjereni dinamički	(C) veliki dinamički
I. mali statički	kuglanje kriket golf streljaštvo	stolni tenis tenis (parovi) mačevanje "bejzbol"	badminton brzo hodanje <i>cross-country</i> skijanje maraton <i>squash</i>
II. umjereni statički	streličarstvo autotrke ronjenje jahanje mototrke jedrenje gimnastika karate/judo	lakros atletika (skok) umjetničko klizanje trčanje ("sprint")	košarka hokej na ledu "biatlon" hokej na travi "ragbi" nogomet <i>cross-country</i> klizanje trčanje (srednjeprugaši) plivanje rukomet tenis (pojedinačno)
III. veliki statički	bob natjecanja u polju (bacanje) potezanje alpinizam skijanje na vodi dizanje utega "paraglajding"	<i>body building</i> spust hrvanje <i>snowboarding</i>	boks kanu, kajak biciklizam "dekatlon" veslanje brzinsko klizanje "triatlon"

Zaključak

Redovito dinamičko aerobno vježbanje niskog do umjerenog i umjerenog intenziteta snizuje sistolički i dijastolički tlak u normotenzivnih i hipertenzivnih osoba. U osoba s povišenim krvnim tlakom procjena o uključivanju u tjele vježbenu aktivnost te intenzitetu aktivnosti ovisi o stupnju hipertenzije, postojećim komplikacijama te bolesti i postojanju i težini komorbiditeta. Posebnu pozornost i evaluaciju prije uključivanja u tjelesnu aktivnost treba usmjeriti k osobama s niskom kardiorespiratornom sposobnosti, s pridruženim kroničnim bolestima, koronarnom bolesti, šećernom bolesti, kardio-metaboličkim

sindromom. Klinička i laboratorijska dijagnostika sportaša s arterijskom hipertenzijom šira je u usporedbi s općom populacijom. Antihipertenzivi izbora u sportaša su blokatori Ca^{++} kanala, inhibitori angiotenzin-konvertirajućeg enzima i blokatori angiotenzinskih-II receptora. Diuretici, kao i blokatori β -adrenergičkih receptora, smatraju se dopingom u nekim sportovima, te se preporučuju tek pri neučinkovitosti navedenih skupina antihipertenziva, stoga što mogu utjecati na sportsku izvedbu, sposobnost i na razinu elektrolita u krvi.

Reference

1. Howley ET. Metabolic, cardiovascular, and respiratory responses to physical activity. U: Bouchard C, Blair SN, Haskell WL (ur.) Physical activity and health. 2. izdanje. Champaign, IL: Human Kinetics, 2012. p. 71–86.
2. Mišigoj Duraković M i sur. Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb: Znanje, 2018.
3. Babić Z, Pintarić H, Mišigoj Duraković M i sur. Sportska kardiologija: Kardiologija sporta, tjelesne i radne aktivnosti. Zagreb: Med. naklada, 2018.
4. Kenney MJ, Seals DR. Postexercise hypotension. Key features, mechanisms, and clinical significance. Hypertension. 1993;22(5):653–64.
5. Hardman AE. Acute responses to physical activity and exercise. U: Bouchard C, Blair SN, Haskell WL (ur.) Physical activity and health. 2. izdanje. Champaign, IL: Human Kinetics, 2012. p. 87–102.
6. Miyai N, Arita M, Miyashita K, Morioka I, Shiraishi T, Nishio I, et al. Blood pressure response to heart rate during exercise test and risk of future hypertension. Hypertension 2002;39(3):761–6.
7. Hagberg JM, Park JJ, Brown MD. The role of exercise training in the treatment of hypertension. Sports Med. 2000;30:193–206.
8. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. American Heart Association Council on Clinical Cardiology Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention; American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism Subcommittee on Physical Activity. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). Circulation. 2003;107(24):3109–16.
9. Pescatello LS, Guidry MA, Blanchard BE, Kerra A, Taylor AR, Johnson AN, et al. Exercise intensity alters postexercise hypotension. Hypertension. 2004;22(10):1881–8.
10. Wallace JP. Exercise in hypertension. Sports Med. 2003;33(8):585–98.
11. Pescatello LS, MacDonald HV, Lamberti L, Johnson BT. Exercise for hypertension: a prescription update integrating existing recommendations with emerging research. Current Hypertension Report. 2015;17(11):87.
12. American College of Sports Medicine ACS M's Guidelines for exercise testing and prescription. 9. izdanje. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014.
13. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, et al. ES H-ESC Task Force on the management of arterial hypertension. 2007 ES H-ESC Practice

guidelines for the management of arterial hypertension: ESH-ESC Task Force on the management of arterial hypertension. *J Hypertension*. 2007;25(9):1751–62.

14. Pelliccia A, Fagard R, Halvor Bjørnstad H, Anastassakis A, Arbustini E, Assanelli D, et al. Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. *Europ Heart J*. 2005;26:1422–45.
15. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Bohm M, et al. 2007 ESC/HESC guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Europ Heart J*. 2013;34(28):2159–219.
16. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. Authors/Task Force Members. 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). *Europ Heart J*. 2016;37(29):2315–81.

PHYSICAL ACTIVITY AND EXERCISE IN PREVENTION AND TREATMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION

Abstract

The most frequent cardiovascular disease is arterial hypertension. It is necessary to change lifestyle, nutritional habits and physical exercise in its prevention and treatment. Aerobic training of low and moderate intensity level lowers systolic and diastolic pressure in normotensive and hypertensive persons, if it is regular, frequent and dynamic. The basic mechanism of physical activity is based on the reduction of total peripheral vascular resistance. In hypertensive persons, the estimation of inclusion in the activity and the intensity of activity depend on the degree of hypertension, possible existing complications of the disease and the presence and severity of comorbidities. Clinical evaluation depends on intensity of the exercise, symptoms, clinical findings, risk factors and overall cardiovascular risk. Before engaging in physical activity, special attention and assessment has to be directed to persons with low cardiovascular capability and concomitant chronic diseases, coronary heart disease, diabetes and cardiometabolic syndrome. Compulsory clinical and laboratory diagnostics of athletes with arterial hypertension are wider than in the general population. Antihypertensive drugs of choice are: Ca^{++} channel inhibitors, ACE inhibitors, and AT II receptor inhibitors. β -adrenergic receptor blockers and diuretics are recommended only when the first group of antihypertensives prove inefficient due to their impact on sports performance and ability, effect on the level of serum electrolytes and the fact that they are considered as doping in some sports.

Keywords: arterial hypertension, physical exercise, sport, prevention, consequences of exercise.