

2017

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Janja Lavbič

**VADBA NA RECEPT PRI BOLNIKI
Z
ARTERIJSKO HIPERTENZIJO**

Diplomska naloga

DIPLOMSKA NALOGA

Izola, avgust 2017

LAVBIČ

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Smer študija

APLIKATIVNA KINEZILOGIJA

**VADBA NA RECEPT PRI BOLNIKI H Z
ARTERIJSKO HIPERTENZIJO**

Diplomska naloga

MENTORICA

**doc. dr. Petra Zupet, dr. med., prof. šp.
vzg.**

Avtorica

JANJA LAVBIČ

Izola, avgust 2017

Ime in PRIIMEK: Janja LAVBIČ

Naslov diplomske naloge: Vadba na recept pri bolnikih z arterijsko hipertenzijo

Kraj: Izola

Leto: 2017

Število listov: 39

Število slik: 2

Število tabel: 4

Število prilog: 0

Št. strani prilog: 0

Število referenc: 43

Mentor: doc. dr. Petra Zupet, dr. med. prof. šp. vzg.

Ključne besede: krvni tlak, arterijska hipertenzija, redna vadba, učinek vadbe

Izveček: Arterijska hipertenzija je dejavnik tveganja za razvoj bolezni srca in ožilja in je najpogostejše posledica pomanjkanja telesne aktivnosti. Cilj raziskave je bil ugotoviti vpliv redne telesne vadbe dvakrat tedensko na vrednosti krvnega tlaka v mirovanju pri bolnikih z arterijsko hipertenzijo, na psihofizično počutje bolnikov in na nekatere kazalnike motoričnih sposobnosti in zdravja pri teh bolnikih. V pilotni del raziskave smo zajeli deset bolnikov, ki smo jih vključili v projekt vodene vadbe. Vadba se je izvajala v manjših skupinah dvakrat tedensko po eno uro in je vključevala vadbo moči, gibljivosti in senzomotorično vadbo. Pred začetkom projekta vadbe smo vsem vadečim naredili uvodne meritve, ki so vključevale meritve krvnega tlaka in srčne frekvence v mirovanju, antropometrične meritve ter nekatere motorične teste. Meritve učinka redne telesne vadbe smo prvič izvedli po šestih tednih vadbe, razliko od izhodiščnih vrednosti pa smo ugotavljali s pomočjo t-testa. Že po šestih tednih redne vadbe smo ugotovili pozitiven učinek vadbe na vrednosti diastoličnega krvnega tlaka, na oceno psihofizičnega počutja in na nekatere motorične teste: Sorensov test, test vstajanja s stola 5x, test vstajanja s stola 15x, test »vstani in pojdi 3 m« in pri FMS testu. Razlik v srčni frekvenci in sistoličnem krvnem tlaku v mirovanju, v telesni sestavi in bazalni presnovi po šestih tednih vadbe nismo uspeli dokazati. Naši rezultati raziskave kažejo na to, da je sprememba življenjskega sloga z vključevanjem redne telesne aktivnosti ena izmed pomembnih smernic za preprečevanje in zdravljenje arterijske hipertenzije.

Name and SURNAME: Janja LAVBIČ

Title of bachelor thesis: Exercise prescription for health in patients with arterial hypertension

Place: Koper

Year: 2017

Number of pages: 39 Number of figures: 2 Number of tables: 4

Number of appendix: 0 Number of appendix pages: 0 Number of references: 43

Mentor: doc. dr. Petra Zupet, dr. med. prof. šp. vzg.

Keywords: blood pressure, arterial hypertension, regular activity, exercise effect

Abstract: Arterial hypertension is a risk factor causing cardiovascular diseases. Arterial hypertension is consequence of the lack of physical activity. The aim of the research was to ascertain the role of regular physical activity on blood pressure values of resting patients with arterial hypertension, psychophysical condition of patients and some indicators of motor skills and health of these patients. The research included a group of ten patients with prediagnosed arterial hypertension. They were included in a project of guided exercise. The one hour exercises were conducted in smaller groups twice a week and included strength, flexibility and sensomotoric exercises. Initial measurements were taken before the exercises, including measuring the patients' blood pressure, heart rate, anthropometry and some motoric tests. Control measurements of the effects of regular physical activity were taken after six weeks. The differences between the initial and control measurements were determined with the t-test. After six weeks of biweekly exercise we have found and confirmed positive effects on diastolic blood pressure, psychophysical condition and some motoric tests: the Sorensen test, the 5x chair rise test, the 15x chair rise test, the "get up and walk 3 m" test and the FMS test. Differences in heart rate, resting systolic blood pressure, body composition and basal metabolic rate were not found. Our findings suggest that one of the key guidelines for preventing and treating hypertension is changing one's lifestyle by including regular physical activity.

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
UNIVERSITÀ DEL LITORALE / UNIVERSITY OF PRIMORSKA

FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE NATURALI E TECNOLOGIE INFORMATICHE
FACULTY OF MATHEMATICS, NATURAL SCIENCES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Glagoljaška 8, SI - 6000 Koper

Tel.: (+386 5) 611 75 70

Fax: (+386 5) 611 75 71

www.famnit.upr.si

info@famnit.upr.si



UNIVERZA NA PRIMORSKEM
UNIVERSITÀ DEL LITORALE
UNIVERSITY OF PRIMORSKA

Titov trg 4, SI – 6000 Koper

Tel.: + 386 5 611 75 00

Fax.: + 386 5 611 75 30

E-mail: info@upr.si

<http://www.upr.si>

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKE NALOGE

Podpisani/a Janja Lavbič študent/ka dodiplomskega študijskega programa 1. stopnje
Aplikativna kineziologija,

izjavljam,

da je diplomska naloga z naslovom Vadba na recept pri bolnikih z arterijsko hipertenzijo

- rezultat lastnega dela,
- so rezultati korektno navedeni in
- nisem kršil/a pravic intelektualne lastnine drugih.

Soglašam z objavo elektronske verzije diplomske naloge v zbirki »Dela UP FAMNIT« ter
zagotavljam, da je elektronska oblika diplomske naloge identična tiskani.

Podpis študent/ke:

V Celju, dne 10.8.2017

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete se iskreno zahvaljujem mentorici doc. dr. Petri Zupet, dr. med., prof. šp. vzg., ki mi je s svojimi nasveti pomagala pri pisanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se vsem zaposlenim na Inštitutu za medicino in šport Ljubljana, ki so pomembno prispevali k nastanku diplomskega dela. Posebej bi se rada zahvalila Aljažu Valiču za koristne napotke pri pisanju diplomskega dela in za prispevek slikovnega gradiva.

Posebna zahvala je namenjena moji družini, ki je verjela vame in mi nudila finančno pomoč in podporo tekom študija.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	1
1.1 Epidemiologija kroničnih bolezni	2
1.2 Arterijska hipertenzija	2
1.2.1 Fiziologija krvnega tlaka	2
1.2.2 Definicija AH	3
1.3 Pojavnost in razširjenost arterijske hipertenzije	4
1.4 Dejavniki tveganja za razvoj arterijske hipertenzije	4
1.5 Preprečevanje in zdravljenje arterijske hipertenzije	5
1.6 Vloga redne telesne aktivnosti pri zdravljenju in preprečevanju arterijske hipertenzije	6
1.6.1 Krvni tlak med telesno aktivnostjo	7
2 CILJI IN HIPOTEZE	8
2.1 Cilji	8
2.2 Hipoteze	8
3 METODE DELA	9
3.1 Potek raziskave	9
3.2 Vzorec merjencev	9
3.3 Metode merjenja	9
3.3.1 Motorični testi	10
3.3.2 Medicinski testi	14
3.4 Potek vadbe	14
3.4.1 Primer začetne vadbene enote	16
3.5 Obdelava podatkov	19
4 REZULTATI	20
5 DISKUSIJA	23
6 LITERATURA	26

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Definicija in razvrstitev krvnega tlaka.....</i>	<i>3</i>
<i>Tabela 2: Začetne vaje za osvajanje pravih gibalnih vzorcev.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabela 3: Povprečne vrednosti motoričnih testov pred in po šestih tednih vadbe...21</i>	
<i>Tabela 4: Povprečne vrednosti antropometričnih parametrov in SF pred in po šestih tednih vadbe.....22</i>	

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Povprečne vrednosti RR pred in po šestih tednih vadbe.....</i>	<i>20</i>
<i>Slika 2: Povprečne vrednosti ocene psihofizičnega počutja pred in po šestih tednih vadbe.....</i>	<i>22</i>

TABELA KRATIC

<i>Kratika</i>	<i>Opis kratice</i>
AH	Arterijska hipertenzija
RR	Krvni tlak
RRsist	Diastolični krvni tlak
RRdiast	Sistolični krvni tlak
SF	Srčna frekvenca
EFSMA	Evropsko združenje za medicino športa
TMO	Uvodne začetne meritve
TM6T	Meritve po šestih tednih vadbe
RTV	Redna telesna vadba
GN	Gibalna naloga
SZO	Svetovna zdravstvena organizacija

1 UVOD

Sodobni način življenja zajema vedno več telesne neaktivnosti in zasedenosti bodisi doma bodisi na delovnem mestu. Telesna neaktivnost in zaseden življenjski slog sta močno povezana z razvojem številnih kroničnih obolenj, kot so bolezni srca in ožilja, številna rakava obolenja, sladkorna bolezen in prekomerna telesna masa. Med najpogostejše dejavnike tveganja za razvoj kroničnih obolenj sodijo kajenje, uživanje alkohola, nezadostna telesna aktivnost, nezdravo prehranjevanje, stresne okoliščine, prekomerna prehranjenost, debelost in povišan krvni tlak (RR). Po nekaterih podatkih naj bi bili razlogi za umrljivost v Evropi in po svetu podobni kot v Sloveniji. Umrljivost zaradi srčno-žilnih bolezni v Sloveniji se namreč približuje povprečju držav Evropske unije (Softič, Smogavec, Klemenc-Ketiš & Kersnik, 2011).

Arterijska hipertenzija (AH) oziroma povišan RR je ena izmed najpogostejših kroničnih bolezni srca in ožilja. V razvitih državah je prevalenca AH pri odraslih osebah med 25–35 %, pri osebah nad 60. letom starosti pa se giblje med 60–70 % (Staessen, Wang, Bianchi & Birkenhäger, 2003). AH je prisotna tudi pri otrocih v 4,5 % (Marčun Varda & Gregorič, 2005).

AH povečuje tveganje za zgodnjo smrt, saj vodi v okvaro tarčnih organov, kot so okvara ožilja z razvojem ateroskleroze, okvara srca, ledvic, možganov in oči. Osebe, ki imajo povišan RR, so pogosto asimptomatske, zato ima samo slaba tretjina bolnikov z AH urejen RR (Gačeša, 2016).

Zdravljenje AH je kompleksno in zahtevno. Celostni koncept zdravljenja namreč ne obsega samo znižanja RR, temveč tudi vpliv na druge dejavnike tveganja, ki vplivajo na bolezni srca in ožilja. Zdravljenje AH je mogoče s spremembo načina življenja kot naravni ukrep za znižanje RR oziroma z jemanjem zdravil (Faulhaber, 2006).

Med najpomembnejše spremembe načina življenja uvrščamo redno telesno vadbo (RTV), ki pripomore k znižanju RR, zato je bil namen naše raziskave ugotoviti vpliv RTV na vrednosti RR v mirovanju pri bolnikih z AH, na psihofizično počutje bolnikov in na nekatere kazalnike motoričnih sposobnosti in zdravja pri teh bolnikih.

1.1 Epidemiologija kroničnih bolezni

Kronične bolezni so dolgotrajne bolezni, ki počasi napredujejo in so zaradi podaljševanja pričakovane življenjske dobe vse bolj pogoste (Softič, Smogavec, Klemenc-Ketiš & Kersnik, 2011). V preteklosti so veljale za bolezni starajočega prebivalstva, danes pa se več kot ena tretjina prebivalstva nad 15. letom starosti sooča z vsaj eno kronično boleznijo (Spongenberg, 2014).

Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) je ob pričetku leta 2017 navedla dejstva, da sta ishemična bolezen srca in kap najpogostejši kronični bolezni, ki sta bili odgovorni za 15 milijonov smrtnih primerov v letu 2015. Kronična obstruktivna pljučna bolezen je v letu 2015 zahtevala 3,2 milijona življenj, sledil je rak pljuč, ki je zahteval 1,7 milijona smrtnih primerov in sladkorna bolezen, ki je vodila v smrt 1,6 milijona celotne populacije (World Health Organization, [WHO], 2017).

V Združenih državah Amerike so vodilni vzroki smrti in bolezni kronična obolenja, kot so bolezni srca in ožilja, rakava obolenja in sladkorna bolezen, ki predstavljajo 70 % vseh smrtnih primerov (Booth, Laye & Roberts, 2012). Tudi za območje Evrope velja, da so kronične bolezni najpogostejši vzrok umrljivosti in predstavljajo 77 % vseh smrti. Med najpogostejše uvrščamo bolezni srca in ožilja, kronične bolezni dihal in nekatere vrste rakavih obolenj (Spongenberg, 2014).

1.2 Arterijska hipertenzija

1.2.1 Fiziologija krvnega tlaka

RR je tlak, s katerim kri pritiska na stene krvnih žil in je odvisen od dveh dejavnikov: od pritiska oziroma moči, s katerim srce črpa kri v krvni obtok ter od elastičnosti in premera krvnih žil. Vrednosti RR se v evropskem merskem sistemu podajajo z milimetri živega srebra in pri zdravem odraslem človeku znašajo okoli 120/80 mmHg (Middeke, Pospisil & Völker, 2001). Kadar je zgornja (sistolična) vrednost RR višja ali enaka 140 mmHg in/ali spodnja (diastolična) vrednost RR višja ali enaka 90 mmHg, govorimo o AH (WHO, 2015).

RR omogoča primeren pretok krvi v ožilju in oskrbuje tkiva in organe s kisikom in hranljivimi snovmi. V primeru povišanega RR lahko nastopijo možganske krvavitve

in poškodbe žil, dolgoročno pa lahko nastopijo poškodbe organov. Če je RR prenizek, tkiva in organi niso preskrbljeni z zadostno količino kisika in hranilnih snovi, ki so pomembni za normalno delovanje organizma (Brewer, 2010).

1.2.2 Definicija AH

AH oziroma povišan RR je kronična bolezen, ki redko povzroča simptome v zgodnji fazi in je definirana kot »tihan ubijalec«, ki postopoma poveča tveganje za razvoj srčno-žilnih, ledvičnih obolenj ali celo možgansko kap (Pavlovčič, 2003).

Tabela 1: Definicija in razvrstitev krvnega tlaka.

Razvrstitev	Sistolični		Diastolični
Optimalen	<120	in	<80
Normalen	120-129	in/ali	80-84
Visoko normalen	130-139	in/ali	85-89
Hipertenzija 1. stopnje	140-159	in/ali	90-99
Hipertenzija 2. stopnje	160-179	in/ali	100-109
Hipertenzija 3. stopnje	≥ 180	in/ali	≥110
Zgolj sistolična hipertenzija	≤140	in	<90

Vir: Accetto, Brguljan-Hitij, Dobovišek, Dolenc & Salobir, 2008.

Tabela 1 prikazuje klasifikacijo AH oziroma razvrstitev RR glede na višino. Spodnja meja, ki označuje AH, je 140/90 mmHg. Sistolična hipertenzija je prav tako oblika hipertenzije in se od ostalih treh stopenj razlikuje zgolj po zvišani sistolični vrednosti, medtem ko diastolična vrednost ne presega 90mmHg. Njeno zdravljenje je prav tako pomembno za preprečevanje srčno-žilnih obolenj, zato je obravnavana v sklopu hipertenzije (Accetto & Dobovišek, 2000).

Pri nekaterih osebah je RR ob pregledu v ambulanti povišan, medtem ko so samomeritve RR optimalne oziroma se gibljejo v normalnih vrednostih. Temu pojavu pravimo »hipertenzija bele halje«. Obratnemu pojavu bele halje pravimo »normotenzija bele halje« (Accetto idr., 2008).

Povišan sistolični RR (RRsist) in diastolični RR (RRdiast) sta povezana s tveganjem za možgansko kap (Accetto & Dobovišek, 2000), boleznimi srca in ožilja, perifernimi

žilnimi obolenji, ledvičnimi obolenji (Chase, Sui, Lee & Blair, 2009) in visokim tveganjem za srčni napad (American Heart Association [AHA], 2016). Accetto (2000) navaja, da imajo hipertenzivni bolniki v primerjavi s tistimi z normalnim RR vsaj šestkrat večjo verjetnost za pojav srčnega popuščanja.

V primeru ekstremno povišanega RR >180/110 mmHg se lahko pojavijo občasne krvavitve iz nosu, vrtoglavice, glavoboli in utrujenost. V tem primeru se je potrebno obrniti na medicinsko pomoč, saj lahko ekstremno povišane vrednosti RR vplivajo na zdravje, spremljajoči simptomi pa so lahko tudi znak drugih bolezni, kot je sladkorna bolezen. Znaki vrtoglavice so lahko opozorilni znaki možganske kapi, katere vodilni dejavnik je povišan RR (AHA, 2017).

1.3 Pojavnost in razširjenost arterijske hipertenzije

Kljub obsežnosti znanja o načinih zdravljenja in preprečevanja AH, se njena razširjenost iz leta v leto povečuje, delno zaradi pomanjkljivosti pri preventivnem delovanju in diagnostiki, delno pa zaradi neustreznega zdravljenja (Olsen idr., 2016). Analize svetovnih podatkov poročajo, da ima vsaka četrta oseba na svetu AH. Odstotek oseb z AH naj bi se do leta 2025 povečal za 60 % (Kearney idr., 2005).

Po podatkih slovenske raziskave v okviru programa CINDI Slovenija (Center za krepitev zdravja in obvladovanje kroničnih bolezni na Inštitutu za varovanje zdravja Republike Slovenije) se je prevalenca AH pri celotni obravnavi populacije od leta 2001 do leta 2012 statistično povišala, kar predstavlja visoko finančno obremenitev za slovensko zdravstvo (Borovničar, 2014). Eden izmed najpomembnejših problemov zdravstva, tako med moškimi kot ženskami, predstavljajo bolezni srca in ožilja. Šelb-Šemerl, Rok Simon, Tomšič idr. (2010) v svojih ugotovitvah navajajo, da vsak deseti prebivalec, starejši od 64 let, obišče osebnega zdravnika zaradi povišanega RR vsaj enkrat letno.

1.4 Dejavniki tveganja za razvoj arterijske hipertenzije

V 95 % celotne populacije je povišan RR primarnega izvora, kar pomeni, da natančen vzrok izvora ni povsem znan, zato govorimo o primarni AH (Brewer, 2010). V

približno 5–10 % celotne populacije je vzrok izvora povišanega RR posledica jemanja zdravil (Middeke, Pospisil & Völker, 2001) ali različnih organskih obolenj (Carey idr., 2008).

Med pogosta obolenja, ki so vzrok za pojav sekundarne hipertenzije, sodijo spalna apneja, stenoza ledvične arterije, bolezni ledvic in primarni aldosteronizem, med manj pogosta obolenja pa uvrščamo ščitnična obolenja (hiperparatiroidizem), cushingov sindrom, tumorska obolenja in aortno koarktacijo (Carey idr., 2008).

Natančen vzrok izvora primarne AH ni povsem znan, vendar v splošnem velja, da gre za vpliv dednih in razvojnih vzrokov ter način življenja (Brewer, 2010). Accetto (2000) navaja, da je za znižanje RR pomembna predvsem sprememba življenjskega sloga, ki vključuje prenehanje kajenja, zmanjšanje telesne mase, zmerno pitje alkoholnih pijač, zmanjšan vnos soli v prehrani, redno telesno aktivnost in zmanjšanje izpostavljenosti stresnim situacijam. Odpornost na inzulin je ravno tako dejavnik tveganja za porast RR (Carretero, Oparil, 2000). Dve tretjini oseb s sladkorno boleznijo tipa 2 ima namreč tudi povišan RR (The Lancet, 2012).

Zvišanje RR je povezano tudi s starostjo. Študije so dokazale linearni porast RR_{sist} in RR_{diast} med tridesetim in devetinštiridesetim letom starosti, kar pripisujejo povečanemu perifernemu uporju sten arterij v tej starosti. Po petdesetem letu se RR_{diast} v povprečju zniža, medtem ko se RR_{sist} linearno povečuje (Franklin, 1999).

1.5 Preprečevanje in zdravljenje arterijske hipertenzije

Osnovni namen zdravljenja oseb z AH je zmanjšati tveganje srčno-žilnih obolenj in možgansko-žilnih obolenj, ki lahko vodijo v invalidnost in smrt (Accetto & Dobovišek, 2000). Večina svetovnih smernic priporoča začetek zdravljenja AH v primeru, ko je RR višji ali enak 140/90 mmHg, medtem ko je pri nekaterih skupinah bolnikov, ki se zdravijo zaradi določenih drugih obolenj, zdravljenje hipertenzije priporočeno že nad vrednostjo 130/85 mmHg (Accetto, 2009).

Pri zdravljenju primarne hipertenzije je potrebno spremeniti življenjski slog, kar vključuje nefarmakološke ukrepe. Accetto (1999), Dobovišek (1999) in Brewer (2010) navajajo skupne spremembe v spremembi življenjskega sloga, ki vplivajo na znižanje krvnega tlaka, kot so:

- opustitev kajenja,
- zdrave prehranjevalne navade, ki vključujejo uživanje zdravih maščob in zmanjšan vnos soli,
- obvladovanje stresa,
- zmerno uživanje alkohola,
- redna telesna aktivnost.

Študija CARDIA, ki je preučevala vpliv zdravega življenjskega sloga na zdravje mladih odraslih, je dokazala, da so tisti, ki so bili redno telesno aktivni, zmanjšali tveganje za razvoj AH in prekomerne telesne mase, ki je direktno povezana z razvojem povišanega RR in lahko vodi v razvoj AH (Spring idr., 2014).

Kadar nefarmakološki ukrepi zdravljenja ne zadostujejo, so za nadzor krvnega tlaka potrebni farmakološki ukrepi oziroma zdravljenje z zdravili (Accetto & Dobovišek, 2000). Med petimi najpogostejšimi zdravili za znižanje RR sodijo zaviralci antigiotenzinskih receptorjev, zaviralci kalcijevih kanalov, dolgodelujoči diuretiki, blokatorji beta in inhibitorji renin-angiotenzinske konvertaze. Kadar eno samo zdravilo ne zadošča za doseganje ciljnih vrednosti RR, se poslužujemo kombinacijskega zdravljenja, ki zajema uživanje več zdravil hkrati (Brguljan-Hitij, 2016).

1.6 Vloga redne telesne aktivnosti pri zdravljenju in preprečevanju arterijske hipertenzije

Po podatkih SZO dve tretjini odraslega prebivalstva v Evropi nista dosegli priporočenih smernic za udejstvovanje v telesni aktivnosti, kar predstavlja številne razloge za velik porast kroničnih obolenj (Cavill, Kahlmeier & Racioppi, 2006). Za sodobni življenjski slog je vedno bolj značilno dolgotrajno sedenje tako na delovnih mestih kot tudi doma in nizka stopnja aktivnosti (Owen, Sparling, Healy, Dunstan & Matthews, 2010).

Telesna aktivnost ima pozitiven vpliv na številna kronična obolenja, kot so bolezni srca, debelost, sladkorna bolezen, rakava obolenja, mišično-skeletna obolenja, prav tako pa omogoča dobro psihofizično počutje in zmanjšuje simptome depresije (Cavill, Kahlmeier & Racioppi, 2006). Pri bolnikih s povišanim RR redna telesna aktivnost

zmanjšuje tveganje za umrljivost za 16–67 % (Rossi, Bacon, Dikareva & Daskalopoulou, 2012).

1.6.1 Krvni tlak med telesno aktivnostjo

Takojšnji učinek telesne aktivnosti se kaže s povišano srčno frekvenco (SF) in povišanim RR. Med telesno aktivnostjo se žile razširijo v delujočih mišicah, povišata se SF in RR, ki omogoča zadovoljiv pretok krvi do delujočih mišic (McCoy, 2016). Normalen odziv RR med telesno vadbo je progresivno zvišanje RRsist za 10 ± 2 mmHg na vsak MET (metabolni ekvivalent), medtem ko vrednosti RRdiast ostanejo nespremenjene (American College of Sport's Medicine [ACSM], 2014) oziroma se znižajo zaradi razširitve perifernega žilja (MacDonald, 2002). Kasnejši učinek telesne vadbe sproži znižanje RRsist pod vrednostjo v mirovanju, ki se po nekaj minutah ponovno normalizirajo (Quiroy, Gagliardi, Forjaz & Rezk, 2009). Vzroki za znižan RR po vadbi v mirovanju še niso povsem razjasnjeni (MacDonald, 2002).

Trening moči povzroči izrazitejši porast RRsist v primerjavi z vzdržljivostno vadbo, ki vključuje tek, plavanje in druge oblike vzdržljivostne vadbe. Mišično krčenje namreč zmanjša pretok krvi skozi delujoče mišice, posledično pa se poveča aktivnost simpatičnega živčnega sistema. Vrednosti RR so pri vadbi moči odvisne od faze dviga uteži. Med dvigom uteži RR doseže najvišje vrednosti, sledi znižanje RR, ob spustu uteži pa se ponovno poviša. Vzdržljivostna vadba in vadba z utežmi prav tako znižujeta RR dolgoročno, saj redna telesna aktivnost znižuje SF in znižano vrednost kateholaminov, kot sta adrenalin in noradrenalin. Adrenalin in noradrenalin namreč vplivata na razširitev žilja in na povišano SF ter posledično na povišanje RR (MacDonald, 2002). Pescatello, Franklin, Fagard in drugi (2004) navajajo, da naj bi izboljšana občutljivost na inzulin, kot posledica redne telesne vadbe (RTV), prav tako prispevala h kroničnemu znižanju RR.

Po priporočilih evropskega združenja za medicino športa (EFSMA) naj bi ustrezna telesna aktivnost za zdravljenje povišanega RR oziroma AH vključevala aerobno vadbo, vadbo gibljivosti, vadbo za moč in senzomotorično vadbo (Löllgen & Zupet, 2015). Po priporočilih American Heart Association naj bi bili posamezniki s povišanim RR telesno aktivni vsaj 40 minut zmerne do srednje intenzivnosti tri do štirikrat tedensko, njihova vadba pa naj bi vključevala vadbo gibljivosti, vzdržljivosti in vaje za moč (AHA, 2016).

2 CILJI IN HIPOTEZE

2.1 Cilji

CILJI:

- Ugotoviti, ali redna telesna vadba znižuje krvni tlak pri bolnikih z AH.
- Ugotoviti, ali redna telesna vadba vpliva na izboljšanje motoričnih sposobnosti pri bolnikih z AH.
- Ugotoviti, ali redna telesna vadba izboljšuje psihofizično počutje pri bolnikih z AH.
- Ugotoviti, ali redna telesna vadba vpliva na izboljšanje nekaterih dejavnikov tveganja za zdravje pri bolnikih z AH.

2.2 Hipoteze

HIPOTEZE:

- H1: Redna telesna vadba znižuje krvni tlak pri bolnikih z AH.
- H2: Redna telesna vadba izboljšuje motorične sposobnosti pri bolnikih z AH.
- H3: Redna telesna vadba izboljšuje psihofizično počutje pri bolnikih z AH.
- H4: Redna telesna vadba vpliva na izboljšanje nekaterih dejavnikov tveganja za zdravje pri bolnikih z AH.

3 METODE DELA

3.1 Potek raziskave

V raziskavo smo vključili skupino bolnikov z AH, ki so bili vključeni v projekt vodene vadbe, ki je potekala na Inštitutu za medicino in šport (IMŠ) v Ljubljani od 17. 11. 2016. Sodelovanje v raziskavi je potekalo prostovoljno in je zajemalo pisno soglasje vadečih za anonimno obdelavo podatkov. Pred pričetkom izvajanja vadbe so bili vadeči napoteni k specialistu medicine športa, pri katerem so bili pregledani in z receptom za vadbo napoteni h kineziologu. Vadba je potekala progresivno z vmesnimi meritvami motoričnega napredka, kazalnikov zdravja in psihofizičnega počutja. Uvodne začetne meritve (TMO) so potekale pred začetkom izvajanja vadbe in so vključevale meritve RR in SF v mirovanju, antropometrične meritve in nekatere motorične teste. Meritve učinka RTV smo ponovno prvič izvedli po šestih tednih vadbe (TM6T), razliko od izhodiščnih vrednosti pa smo ugotavljali s pomočjo parnega t-testa oziroma Wilcoxonovega testa.

3.2 Vzorec merjencev

V raziskavo smo zajeli skupino desetih oseb z opredeljeno AH, ki je bila v sklopu projekta Vadba na recept vključena v redno vadbo na Inštitutu za medicino in šport. Vzorec je sestavljajo pet žensk in pet moških med 35. in 87. letom starosti. Povprečna starost bolnikov je bila $61,40 \pm 14,90$. Povprečna izmerjena vrednost RRsist je bila $132 \pm 10,40$ in RRdiast $86 \pm 4,05$. Povprečen indeks telesne mase bolnikov je bil $29,61 \pm 6,91$. Povprečna telesna masa bolnikov je bila $86,39 \pm 20,11$, odstotek maščevja pa $31,10 \pm 10,07$.

3.3 Metode merjenja

S pomočjo TMO, ki so zajemale motorične teste, antropometrične meritve, meritve RR in SF v mirovanju, smo pridobili podatke o motoričnih sposobnostih, telesnih značilnosti in zmogljivosti bolnikov z AH. Motorične teste smo izvedli pred začetkom izvajanja vadbe v telovadnici, medtem ko so bili medicinski testi in antropometrične meritve izvedeni v laboratoriju. S pomočjo pridobljenih podatkov smo oblikovali ustrezen program telesne vadbe.

3.3.1 Motorični testi

Motorični testi so bili namenjeni spremljanju telesne in funkcijske zmogljivosti pri bolnikih z AH. Pri izbiri motoričnih testov smo bili pozorni na to, da so bili namenjeni širokemu spektru ljudi, zato je bila večina testov oblikovanih za starejšo populacijo. Testi so bili standardizirani. Pred vsakim testom je vadeči dobil ustrezna navodila za izvedbo testa, zahtevnejši testi so bili demonstrirani s strani merilca. Vadeči je imel na voljo eno ponovitev. Motorični testi so vključevali (1) test vstajanja s stola 5x, (2) test vstajanja s stola 15x, (3) test praskanja hrbta, (4) vstani in pojdi 3 m test, (5) šestminutni test hoje, (6) test stoje na eni nogi, (7) Schoberjev test, (8) test moči stiska dlani, (9) test upogibov trupa, (10) Sorensov test in (11) FMS testiranje, ki so ga sestavljali (11a) globoki počep s palico v vzročanju, (11b) korak preko ovire, (11c) izpadni korak (v liniji), (11d) aktivni dvig iztegnjene noge, (11e) mobilnost ramen, (11f) stabilnost trupa pri skleci in (11g) rotatorna stabilnost trupa. V nadaljevanju so predstavljeni osnovni motorični testi.

Test vstajanja s stola 5x

Test je bil namenjen oceni zmogljivosti in vzdržljivosti mišic nog in sposobnosti ohranjanja ravnotežja. Vadeči je sedel na stolu s stopali na tleh v višini ramen, z rokami prekržanimi preko prsnega koša. Njegova naloga je bila vstati iz sedečega položaja v popoln stoječ položaj in se uvesti nazaj v petih ponovitvah v čim krajšem možnem času. Rezultat je predstavljal čas, ki ga je testiranec porabil za izvedbo gibalne naloge (GN).

Test vstajanja s stola 15x

Test se od prejšnjega testa razlikuje po številu zaporednih vstajanj s stola v petnajstih ponovitvah v čim krajšem možnem času. S pomočjo testa smo ocenili vzdržljivost in zmogljivost mišic nog ter sposobnost ohranjanja ravnotežja.

Test praskanja hrbta (gibljivost ramen)

Namen testa je bil oceniti gibljivost zgornjih udov, predvsem ramenskega sklepa. Vadeči je v stoječem položaju položil eno roko za vrat, tako da je s prsti drsel po hrbtu navzdol, drugo roko pa je položil za hrbet, tako da je s prsti drsel po hrbtu navzgor. S pomočjo metra smo izmerili gibljivost obeh ramen. Če sta se konici prstov

dotikali, je bil rezultat 0, če se nista dotikali, je bil rezultat označen negativno (-), če sta se prekrivali, je bil rezultat označen pozitivno (+).

Vstani in pojdi 3 m test

Časovno merjeni test je bil namenjen oceni koordinacije, agilnosti, hitrosti in ravnotežja. Vadeči je sedel na stolu s stopali na tleh in rokami na stegnih. Ob startnem signalu je vstal s stola in prehodil razdaljo do stožca, ki je bil 3 m oddaljen od stola, šel okoli njega in opravil enako pot nazaj do stola ter sedel. Čas smo merili od časa dviga do useda na stol.

Šestminutni test hoje

Za oceno aerobne vzdržljivosti smo uporabili test hoje. Naloga vadečega je bila prehoditi čim večjo razdaljo v šestih minutah, kar je predstavljajo rezultat testa. V primeru, da vadeči testa ni bil sposoben izvajati šest minut, smo zabeležili čas in razdaljo, ki ju je uspel doseči.

Test stoje na eni nogi

Test se je izvajal na ravnotežni blazini. Naloga vadečega je bila vzdrževati ravnotežje na eni nogi do največ 30 s. Nalogo je ponovil še z drugo nogo. Rezultat je predstavljal izmerjen čas ohranjanja stabilnega ravnotežnega položaja na ravnotežni blazini.

Modificiran Schober test

S pomočjo Schoberjevega testa smo izmerili gibljivost ledvenega dela hrbtenice. Test smo izvedli tako, da smo od linije petega ledvenega vretenca označili 10 cm navzgor in 5 cm navzdol ter izmerili razdaljo med obema točkama, ko je testiranec naredil predklon in je bila hrbtenica v skrajni fleksiji. Normativna vrednost je, da se razdalja iz izhodiščnih 15 cm poveča na 21 cm.

Test moči stiska dlani

S pomočjo ročnega dinamometra smo izmerili moč stiska dlani, ki odraža maksimalno moč mišic dlani. Vadeči je v pokončnem položaju s spuščeni rokami ob telesu v rokah držal ročni dinamometer in ga poskušal maksimalno stisniti. Nalogo je ponovil še z drugo roko.

Test upogibov trupa

Za oceno dinamične moči trebušnih mišic in upogibalk kolka smo izvedli test upogibov trupa. Vadeči je ležal na hrbtu z upognjenimi nogami, ki jih je merilec fiksiral pri gležnjih. Vadeči je po zvočnem signalu začel izvajati upogibe trupa s hitrostjo en upogib na tri sekunde z rokami prosto ob telesu. Rezultat je predstavljalo število pravilno izvedenih upogibov trupa (maksimalno 75).

Sorensov test

Vzdržljivost mišic iztegovalk trupa smo izmerili s pomočjo Sorensovega testa. Vadeči je poskušal zadržati horizontalen položaj trupa, pri čemer je bil trup dvignjen od podlage, spodnji del telesa (območje spine iliake) pa je prislonil na klopco. Merilec mu je fiksiral gležnje, vadeči pa je s prekrižanimi rokami na ramenih poskušal zadržati horizontalen položaj (do največ štiri minute).

S pomočjo FMS testiranja, ki ga sestavlja sedem različnih testov, smo ugotavljali gibalno učinkovitost vadečih. Teste smo ocenjevali po štiri-stopenjski lestvici, kjer je ocena »3« pomenila popolno izvedbo GN, ocena »2« izvedbo GN z manjšimi gibalnimi napakami, ocena »1« pa je pomenila nezmožnost izvajanja GN. V primeru prisotne bolečine med izvajanjem GN, smo izvajanje testa ocenili z oceno »0«. Vadeči je lahko pridobil maksimalno 21 točk. Na voljo je imel tri poizkuse. Pri testih, kjer smo ocenjevali obe strani telesa, smo za točkovanje upoštevali slabši rezultat. V nadaljevanju je predstavljenih vseh sedem testov.

Globok počep s palico v vzročenu

Začetni položaj vadečega je predstavljala razkoračna stoja v širini ramen. Vadeči je palico držal v obeh rokah v vzročenu tako, da je bil kot v komolcu 90°. Nato je dvignil palico nad glavo z iztegnjenimi rokami in z vzravnanim trupom izvedel globok počep. Pri ocenjevanju smo bili pozorni na to, da so bile pete med izvedbo GN v stiku s podlago, trup in roke vzporedni z golenico in da kolena niso bila čez linijo prstov stopal. S testom smo ocenili gibljivost skočnega, kolenskega, kolčnega sklepa in gibljivost ramen, lopatic in prsnega dela hrbtenice.

Korak preko ovire

Naloga vadečega je bila izvesti korak preko ovire ob nadzoru bremena. Višina ovire je segala do višine tibialnega kondila. Začetni položaj vadečega je bila pokončna stoja s konicami stopal pod oviro. Na ramenih je v vzročenu držal palico, dvignil eno nogo čez oviro, se na drugi strani dotaknil tal s peto ter se vrnil v izhodiščni položaj. Pri ocenjevanju smo bili pozorni na linijo kolkov, kolena in gležnjev, ki so morali ohranjati navpično linijo. Med izvedbo GN ni smelo priti do gibanja v ledvenem delu. S testom smo ocenili stabilizacijo in mobilnost medeničnega obroča.

Izpadni korak v liniji

Izmerili smo dolžino goleni vadečega, ki je stopil z eno nogo na oviro in se s prsti sprednje noge dotaknil črte. Drugo nogo je postavil tako, da je razdalja med prsti sprednje noge in peto zadnje noge bila enaka razdalji, ki smo jo izmerili na začetku. Na hrbtni strani je v rokah držal palico, ki je zajemala linijo od vratnega vretence vse do križnice. Roko, ki je bila nasprotna sprednji nogi, je prislonil na vratni del, drugo roko pa na ledveni del hrbtenice. Vadeči se je nato spustil do položaja, da se je koleno zadnje noge dotaknilo pete sprednje noge in se vrnil v začetni položaj. Trup je moral biti ves čas vzravnani. Naloga je od vadečega zahtevala stabilizacijo hrbtenice ter stabilnost in mobilnost mišic nog.

Aktivni dvig iztegnjene noge

Vadeči je ležal na hrbtu z rokami ob telesu. Odčitali smo sredino stegenice in v to linijo postavili palico pravokotno na tla. Vadeči je dvignil iztegnjeno nogo, drugo nogo je imel iztegnjeno na podlagi. Za popolno izvedbo GN je vadeči moral z gležnjem iztegnjene noge preseči palico. Ocenjevali smo gibljivost kolka in stabilizacijo trupa.

Mobilnost ramen

Za izvedbo testa smo najprej izmerili dolžino dlani, ki je segala od konice najdaljšega prsta do distalne zapestne gube. Vadeči je v pokončnem položaju z obema rokama naredil pest s palcem znotraj pesti. Z obema pestema je izvedel zaročenje, tako da je eno roko prislonil na zgornji del hrbta, drugo na spodnji del hrbta. Izmerili smo dolžino med dvema točkama dlani, ki sta bili najbližje. Za popolno izvedbo GN je razdalja med pestema bila krajša od dolžine dlani.

Stabilnost trupa pri skleci

Začetni položaj vadečega je bil leže na trebuhu z dlanmi v širini ramen. Pri moških je bil začetni položaj dlani v višini čela, medtem ko je bil pri ženskah v višini brade. V primeru nesposobnosti izvedbe testa, so moški položili dlan v višino brade in ženske v višino ramen. Vadeči je izvedel skleco s sočasnim dvigom zgornjega dela telesa brez zakasnitve iztega v ledvenem delu. Ocenjevali smo moč zgornjega dela telesa in sočasno aktivacijo stabilizatorjev trupa.

Rotatorna stabilnost trupa

Vadeči je v štirinožni mešani opori iztegnil koleno in kolk ene noge sočasno z iztegnitvijo zgornje okončine na isti strani telesa. Nato je iz vzdrževanja te linije prešel na dotik komolca in kolena na isti strani telesa ter se vrnil v izhodiščni položaj. V primeru nesposobnosti izvajanja testa je izvedel isto GN z diagonalno zgornjo in spodnjo okončino. Ocenjevali smo stabilnost trupa, medenice in ramen.

3.3.2 Medicinski testi

Medicinske teste so sestavljale antropometrične meritve, meritve RR in meritve SF v mirovanju. Antropometrične parametre kot so % telesne maščobe, % mišične mase, % maščobne mase in bazalna presnova smo izmerili z merilcem bioelektrične impedance (TANITA, model 2015, Mindtrade), meritve RR smo izmerili s pomočjo ročnega merilnika (model A150 AFIB, Microlife), SF pa smo izmerili s pomočjo posnetka iz elektrokardiografa (model CS-200 Ergo-Spiro, Schiller). Medicinske teste sta izvajali medicinski sestri.

3.4 Potek vadbe

Vadba se je redno izvajala dvakrat tedensko po eno uro in je vključevala vadbo gibljivosti, moči in senzomotorično vadbo. Izvajal jo je diplomiran kineziolog v skladu s priporočili, ki jih navaja EFSMA.

Vadba je bila sestavljena iz uvodnega, glavnega in zaključnega dela. Uvodni del je bil namenjen splošnemu ogrevanju z namenom povišati telesno temperaturo, elastičnost mehkega tkiva, povečati gibljivost in prožnost mišic in zmanjšati možnost nastanka poškodb. Med ogrevanjem smo upoštevali nekatere parametre, kot so

spodobnost govorjenja, potenja, zadihanosti in prisotnost rdečice na obrazu. Glavnino glavnega dela so predstavljale vaje za moč. V uvodnem delu glavnega dela so vadeči najprej izvajali vaje, ki so bile namenjene kompleksnejši kinetični verigi, nato pa so sledile vaje za izolirane mišične skupine. Vadeči so nato nadaljevali z vajami, ki so zajemale sklepno stabilizacijo z namenom izboljšanja ravnotežja in kinestetičnega občutka. Zaključni del vadbene enote so sestavljale raztezne vaje, namenjene sproščanju mišičnega tonusa in ohlajanju telesa.

Vaje so bile individualizirane, kar pomeni, da smo jih prilagodili posameznikovim zmožnostim in zdravstvenemu stanju. Pri tem smo upoštevali spol, starost, stopnjo treniranosti in morebitne prisotne poškodbe oziroma bolezni. Začetne vadbe so sestavljale vaje, namenjene usvajanju pravilnih položajev telesa in izvajanju pravilnih gibov, nato pa smo prešli na uporabo invazivnih metod za izboljšanje aerobne kapacitete z dodajanjem bremen, zavzemanjem različnih pozicij telesa, povečanjem števila vaj in števila ponovitev, povečanjem intenzivnosti ter izvajanje vaj v oteženih okoliščinah. Vaje so se izvajale po proksimalno-distalnem principu, kar pomeni, da so vadeči v začetni fazi izvajali vaje za trup, nato so sledile vaje, namenjene zgornjim in spodnjim okončinam. Vaje smo izvajali s pomočjo številnih rekvizitov, kot so elastike, ročne uteži, zvonaste uteži, ravnotežne blazine, težke žoge, stol, letveniki in stopničke.







Začetna faza vadbene procesa je zajemala krožno vadbo z namenom ustrezne adaptacije posameznika na vadbeni proces. Sledila je vadba v superserijah, ki je vključevala kombinacijo dveh ali treh vaj z namenom lažje organizacije in lažjega individualnega nadzora s strani kineziologa. Obremenitev smo stopnjevali tri tedne, četrti teden je sledila razbremenitev. Po štirih tednih so se pojavile druge zahtevnejše oblike vaj z namenom preprečitve monotonosti in preobremenjenosti organizma.

Pri osnovanju vadbene enote, ki je vključevala vadbo moči, smo upoštevali evropske smernice EFMSA za vadbo pri osebah z AH. Osredotočili smo se na 8–12 ponovitev, 2–4 serije, vaje pa so se izvajale v nizki-srednji intenzivnosti. V večini primerov smo napor (težo bremena) določili subjektivno in ga prilagodili posameznikovim zmožnostim in sposobnostim, ki smo jih ocenili s pomočjo uvodnih meritev. Odmor med vajami superserije je znašal 30 s, odmor med superserijami pa 1 minuto do minuto in pol.

3.4.1 Primer začetne vadbene enote

Tabela 2 predstavlja začetne vaje, ki so bile namenjene usvajanju osnovnih gibalnih vzorcev. Bili smo pozorni na sam prehod vaj. V primeru, da vadeči osnovnih vaj ni izvajal pravilno, nismo prešli na izvajanje zahtevnejših vaj. Pred pričetkom izvajanja vaj smo namenili 10 minut splošnemu in specialnemu ogrevanju. Ogrevanje je običajno zajemalo različne tekalne vaje in raztezanje posameznih mišičnih skupin.

Tabela 2: Začetne vaje za usvajanje pravih gibalnih vzorcev.

Ime vaje	Začetni položaj	Končni položaj
Učenje počepa s palico		
Učenje počepa do stola		
Učenje pravih dviga od tal z drsenjem palice ob stegnih		

Učenje zasuka medenice
stoje



Učenje zavzemanja
nevtralnega položaja
medenice



Odmik kolka v
stran



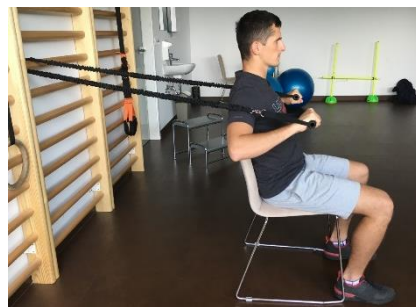
Vstajanje na
prste



Učenje
retrakcije
lopatic



Potisk rok



Odmik rok



Upogib komolca



Izteg krombola



Ravnotežne vaje

(zaporedje slik:

(1) enonožna
stoja na trdi
podlagi, (2)
sonožna stoja
na ravnotežni
blazini, (3)
enonožna stoja
na ravnotežni
blazini, (4)
enonožna stoja
na ravnotežni
blazini z žogo)



3.5 Obdelava podatkov

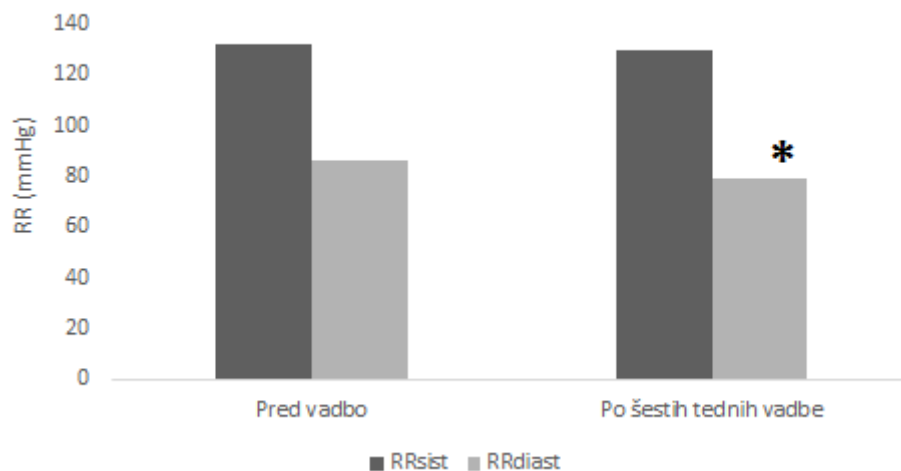
Rezultate testiranja posameznikov in njihovih povprečnih vrednosti smo prikazali grafično in tabelarno. Za ugotavljanje razlik pred in po šestih tednih redne vadbe smo uporabili parni t-test oziroma Wilcoxonov test. Za ugotavljanje statistično značilnih razlik smo upoštevali $p < 0,05$. Podatke smo statistično obdelali s programom za statistično obdelavo podatkov SPSS, verzija 22 in s pomočjo programa Microsoft Office – Excel 2013.

4 REZULTATI

1) Vpliv vadbe na znižanje krvnega tlaka

Slika 1 predstavlja vpliv redne vadbe na vrednosti RR. V naši skupini bolnikov smo po šestih tednih RTV ugotovili statistično pomembno znižanje ($p=0,006$) RRdiast iz povprečne vrednosti 86 mmHg na povprečno vrednost 79 mmHg. Statistično pomembne razlike pri znižanju RRsist iz povprečne vrednosti 132 mmHg na povprečno vrednost 130 mmHg nismo dokazali ($p=0,447$).

Slika 1: Povprečne vrednosti RR pred in po šestih tednih vadbe.



(RR – krvni tlak; RRsist – sistolični krvni tlak; RRdiast – diastolični krvni tlak; * - statistično značilna sprememba : $p<0,05$).

2) Vpliv vadbe na izboljšanje motoričnih sposobnosti

Tabela 2 predstavlja povprečne rezultate TMO in TMO6T pri izvajanju motoričnih testiranj. Po šestih tednih RTV smo ugotovili statistično pomembno izboljšanje (glej tabelo 2) pri testih vstajanje s stola 5x, vstajanje s stola 15x, pri Sorensovem testu, pri FMS testiranju in pri vstani in pojdi 3 m testu.

Tabela 3: Povprečne vrednosti motoričnih testov pred in po šestih tednih vadbe.

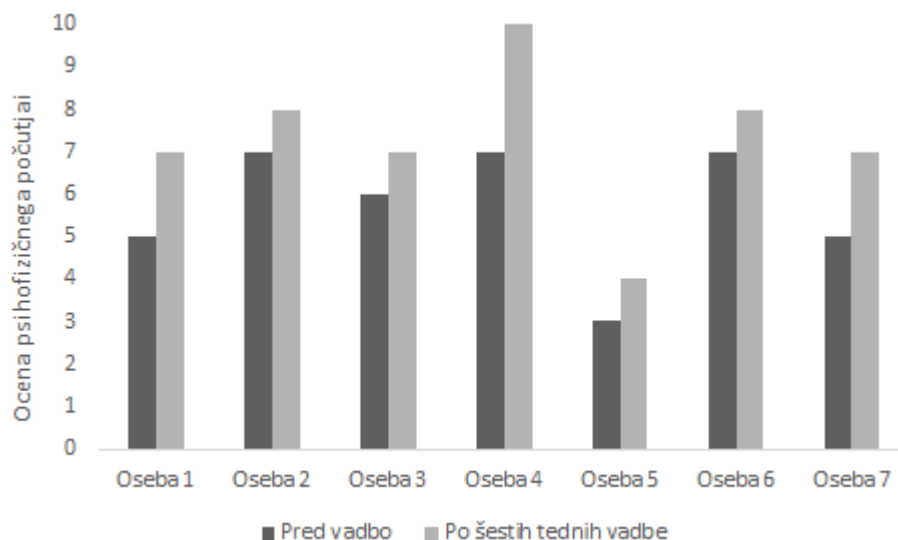
Ime testa	TMO	TMO6T	p
Vstajanje s stola 5x (s)	9	8	0,009*
Vstajanje s stola 15x (s)	28	25	0,019*
Giblјivost ramen L (cm)	-7,2	-7,7	0,655
Giblјivost ramen D (cm)	-10,0	-8,2	0,292
Vstani in pojdi 3 m test (s)	6	5	0,015*
Šestminutni test hoje (m)	659,4	683,9	0,098
Test stoje na eni nogi L (s)	19	23	0,390
Test stoje na eni nogi D (s)	20	22	0,228
Schoberjev test (cm)	21,7	22,2	0,206
Moč stiska dlani L	30	31	0,328
Moč stiska dlani D	33	34	0,778
Sorensov test (s)	71	145	0,013*
Test upogibov trupa	16	20	0,329
FMS testiranje	12	13	0,020*

(TMO- uvodne meritve; TMO6T – meritve po šestih tednih vadbe; *- statistično značilna sprememba: $p < 0,05$).

3) Vpliv vadbe na izboljšanje psihofizičnega počutja

Slika 2 predstavlja vpliv redne vadbe na izboljšanje psihofizičnega počutja. Po šestih tednih RTV se je psihofizično počutje vadečih izboljšalo iz povprečne vrednosti pet na povprečno vrednost sedem ($p=0,002$). Do izboljšanja počutja je prišlo pri sedmih vadečih, za tri osebe pa nimamo podatka.

Slika 2: Povprečne vrednosti ocene psihofizičnega počutja pred in po šestih tednih



4) Vpliv vadbe na izboljšanje drugih dejavnikov tveganja za zdravje

Tabela 3 predstavlja povprečne vrednosti antropometričnih parametrov in SF v mirovanju pred in po šestih tednih vadbe. Po šestih tednih RTV nismo ugotovili statistično pomembnih razlik pri izboljšanju drugih dejavnikov tveganja za zdravje (SF v mirovanju, % telesne maščobe, % mišične mase, % maščobne mase in bazalne presnove), čeprav je bil pri vseh videti trend v smeri izboljševanja vrednosti.

Tabela 4: Povprečne vrednosti antropometričnih parametrov in SF pred in po šestih tednih vadbe.

Merjeni parameter	TMO	TMO6T	p
% maščobe	31,10	29,92	0,144
Maščobna masa (kg)	28,4	27,7	0,313
Mišična masa (kg)	56,2	57,3	0,174
Bazalna presnova (kcal)	1696	1726	0,279
SF (ut/min)	63	66	0,419

(TMO – uvodne meritve; TMO6T – meritve po šestih tednih vadbe; p – statistično značilna sprememba: $p < 0,05$; SF – srčna frekvenca).

5 DISKUSIJA

Namen naše raziskave je bil ugotoviti vpliv RTV na znižanje RR, na izboljšanje motoričnih sposobnosti, na izboljšanje psihofizičnega počutja in na izboljšanje nekaterih drugih dejavnikov tveganja za zdravje pri osebah z AH. Obstajajo številne tuje raziskave, ki ugotavljajo vpliv vadbe pri osebah z AH. Znana so tudi priporočila, ki jih navaja EFSMA za vadbo bolnikov z AH. Z nalogo smo zato želeli dokazati direkten praktični učinek RTV po teh priporočilih pri bolnikih z AH v Sloveniji in nato narediti prvi korak za njihovo aplikacijo v praktični del zdravljenja in preprečevanja v slovenskem prostoru. AH je kronična bolezen, ki se lahko pojavi že v obdobju otroštva (Marčun Varda & Gregorič, 2005) in predstavlja visoka tveganja za razvoj ledvičnih obolenj, srčno-žilnih obolenj ali celo možgansko kap (Pavlovčič, 2003). Po svetovnih podatkih naj bi se do leta 2025 odstotek oseb z AH povišal za 60 % (Kearney idr., 2005), kar predstavlja velik problem za svetovno zdravstvo. Zdravljenje in preprečevanje AH je kompleksno in zahtevno, delno zaradi pomanjkljivosti znanja pri preventivnem delovanju in diagnostiki, delno pa zaradi neustreznega zdravljenja (Olsen idr., 2016). Pri zdravljenju AH je pomembno, da poznamo glavne dejavnike tveganja za njen razvoj in poskušamo v čim večji meri zmanjšati njihov vpliv s spremembo življenjskega sloga. Ena izmed pomembnejših smernic, ki vključuje nefarmakološke ukrepe zdravljenja AH, je RTV.

Z raziskavo smo potrdili pozitiven vpliv RTV na znižanje RR pri osebah z AH že po šestih tednih, kar sovпада z raziskavo, izvedeno v južni Indiji, kjer navajajo pozitivne rezultate 10-tedenske zmerno intenzivne vadbe na znižanje RR (Kannan, Ramanujam, Bala & Lakshminarayanan, 2012). Tip vadbe se je razlikoval od vadbe pri naših vadečih, saj so vadeči imeli »le« 30 minut zmerno intenzivne hoje najmanj štirikrat tedensko ali enkrat do štirikrat tedensko. Predvidevamo, da je bil pri naših vadečih zaradi drugačnega tipa in intenzivnosti vadbe, učinek viden bistveno prej. Po šestih tednih redne vadbe so se v naši raziskavi znižale povprečne vrednosti RRdiast iz povprečne ocene 86 mmHg na povprečno oceno 79 mmHg. Do pomembnejših razlik v znižanju RRsist v tem času še ni prišlo (TMO=132 mmHg, TM6T=130 mmHg; $p=0,447$), kar predpisujemo dejstvu, da je šlo za krajše časovno obdobje izvajanja vadbe, v katerem težko izzovemo napredek v vseh opazovanih parametrih. Whelton, Chin, Xin in He (2002) so namreč s pomočjo meta analize, ki je vključevala 54 kliničnih študij o vplivu aerobne telesne vadbe na vrednosti RR, potrdili dejstvo, da RTV znižuje ne samo vrednosti RRdiast, temveč tudi vrednosti RRsist, saj se je RRsist znižal v povprečju 3,84 mmHg.

Dolgoročen učinek RTV na RR so ocenili tudi pri 13 nezdravljenih bolnikih z esencialno hipertenzijo. Po šestih tednih vadbe so ugotovili znižanje RR iz vrednosti $RR_{sist}=143$ mmHg in $RR_{diast}=96$ mmHg na vrednosti $RR_{sist}=127$ mmHg in $RR_{diast}=85$ mmHg. Upad RR je bil izrazitejši pri omenjeni študiji, kjer so bile začetne vrednosti RR v povprečju višje v primerjavi z našo raziskavo (Nelson, Esler, Jennings & Korner, 1986). V naši raziskavi je večina bolnikov pred pričetkom izvajanja vadbe imela urejeno hipertenzijo, saj so bili ustrezno farmakološko zdravljeni. Na podlagi ugotovitev iz obeh študij lahko sklepamo, da ima RTV velik učinek pri zniževanju RR pri bolnikih z AH.

V raziskavi smo potrdili predpostavko, da RTV vpliva na izboljšanje psihofizičnega počutja pri bolnikih z AH. Po šestih tednih RTV se je ocena psihofizičnega počutja v povprečju dvignila za kar dve oceni. Do izboljšanja psihofizičnega počutja je prišlo pri vseh vadečih, razen pri treh, za katere nismo uspeli dobiti podatka. V splošnem velja, da telesna vadba pozitivno vpliva na dobro psihofizično počutje in zmanjšuje simptome depresije (Cavill, Kahlmeier & Racioppi, 2006). Na podlagi izboljšane psihofizičnega počutja vadečih lahko predpostavljamo zmanjšan nivo stresa vadečih, ki predstavlja enega izmed pomembnih dejavnikov za razvoj AH. Sklepamo lahko, da se v primeru dobrega psihofizičnega počutja oseb zmanjšajo dejavniki tveganja za razvoj AH.

Pri ugotavljanju vpliva RTV na izboljšanje motoričnih sposobnosti smo ugotovili izboljšanje v rezultatih nekaterih motoričnih testov, kot so test vstajanja s stola 5x, test vstajanja s stola 15x, vstani in pojdi 3 m test, Sorensov test in pri FMS testu. Na podlagi obeh testov vstajanja s stola smo ugotovili izboljšanje v vzdržljivosti in zmogljivosti mišic nog in v sposobnosti ohranjanja ravnotežja, s testom vstani in pojdi 3 m smo nakazali izboljšanje v koordinaciji, agilnosti, hitrosti in v ravnotežju, s Sorensovim testom smo nakazali moč iztegovalk trupa, medtem ko smo s FMS testiranjem napovedali izboljšanje v gibalni učinkovitosti celega telesa. Do podobnih ugotovitev so prišli Baptista, Machado-Rodrigues, Veríssimo in Martins (2017), ki so v svoji raziskavi ocenjevali vpliv vadbe pri starejših z AH. Vadeči so bili podvrženi trem različnim pogojem, ki so predstavljali izvajanje večkomponentne vadbe, kombinacijo jemanja zdravil za zdravljenje AH in izvajanja vadbe v kombinaciji z jemanjem zdravil. Pri vadečih, ki so izvajali vadbo trikrat tedensko, so ugotovili pozitiven vpliv vadbe na funkcionalno sposobnost in na izboljšanje fizičnega statusa vadečih. Pri vadečih, ki niso vadili, so ugotovili zmanjšano gibljivost zgornjih in spodnjih okončin, zmanjšano moč zgornjega dela trupa in zmanjšano aerobno vzdržljivost.

Pri ugotavljanju vpliva RTV na izboljšanje nekaterih drugih dejavnikov tveganja za zdravje pri bolnikih z AH nismo ugotovili pomembnih statističnih razlik v % maščobe (TMO= 31, TM6T=29; $p=0,144$), % maščobne mase (TMO=28, TM6T=27; $p=0,313$), % mišične mase (TMO= 56, TM6T=57; $p=0,174$), bazalne presnove (TMO=1696, TM6T=1726; $p=0,279$) in SF (TMO=63, TM6T=66; $p=0,419$). Kljub temu da spremembe niso bile statistično značilne, je pri vseh vrednostih opazen trend v smeri izboljšanja vrednosti. Meta-analize številnih študij, ki ugotavljajo vpliv telesne vadbe na izboljšanje drugih dejavnikov tveganja za zdravje pri bolnikih z AH, navajajo pozitiven vpliv najmanj štiri tedne trajajoče vadbe vzdržljivosti in vadbe proti uporabi na znižanje telesne mase, telesne maščobe, obsega pasu in inzulinske rezistence (Fagard, 2006). Z zniževanjem inzulinske rezistence prav tako vplivamo na preprečevanje AH, saj študije navajajo odvisnost AH s sladkorno boleznijo tipa 2 (The Lancet, 2012). Z znižanjem telesne mase, telesne maščobe in obsega pasu vplivamo na zmanjšano tveganje razvoja številnih kroničnih obolenj, kot so bolezni srca in ožilja, sladkorna bolezen in debelost. Študije prav tako navajajo dolgoročne učinke vadbe na znižanje SF v mirovanju (MacDonald, 2002). RTV zmanjšuje tveganje tudi za umrljivost za 17–67 % (Rossi, Bacon, Dikareva & Daskalopoulou, 2012).

Slabost naše raziskave predstavlja relativno majhen vzorec, saj so večja odstopanja pri nekaterih motoričnih testih in antropometričnih meritvah pomenila zmanjšano možnost za dokaz statistično pomembnih razlik pred in po šestih tednih vadbe. Prav tako obstaja možnost, da je zaradi prisotnosti dveh merilcev (dve medicinski sestri) prišlo do manjših razlik pri merjenju. Zaradi krajšega časovnega obdobja trajanja raziskave smo težje dokazali pozitivne učinke vadbe na telesno sestavo. Gre namreč za projekt, ki bo trajal daljše časovno obdobje.

Z raziskavo smo prišli do pomembnih praktičnih dokazov, da RTV, ki se izvaja po priporočilih, ki jih navaja EFSMA, znižuje RR v mirovanju, pozitivno vpliva na izboljšanje psihofizičnega počutja in na izboljšanje nekaterih motoričnih sposobnosti. Zaradi krajšega časovnega obdobja izvajanja raziskave nismo uspeli dokazati trditve, da telesna vadba pozitivno vpliva na izboljšanje drugih dejavnikov tveganja za zdravje. To vprašanje ostaja odprto za nadaljnji potek raziskave, saj gre za projekt, ki bo trajal dve leti.

6 LITERATURA

- Accetto, R. & Dobovišek, J. (2000). *Slovenske smernice za obravnavanje bolnikov z arterijsko hipertenzijo*. Ljubljana: Lek.
- Accetto, R., Brguljan-Hitij J., Dobovišek, J., Dolenc, P. & Salobir, B. (2008). Slovenske smernice za zdravljenje arterijske hipertenzije 2007. *Zdravniški vestnik*, 77, 349-363.
- Accetto, R. (2009). Posodobljene smernice za obravnavanje arterijske hipertenzije. *Zbornik XVIII Strokovni sestanek Sekcije za arterijsko hipertenzijo (str. 31-36)*. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo, Sekcija za arterijsko hipertenzijo.
- American College of Sports Medicine (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (9th Edition)*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- American Heart Association, (2016, 27. julij). American Heart Association Recommendations for Physical Activity in Adults. *AHA*. Najdeno 6. julija 2017 na spletnem naslovu http://www.heart.org/HEARTORG/HealthyLiving/PhysicalActivity/FitnessBasics/American-Heart-Association-Recommendations-for-Physical-Activity-in-Adults_UCM_307976_Article.jsp#.WV0H8IFpzIU
- American Heart Association. (2016, 14. december). How high blood pressure can lead to a heart attack. *AHA*. Najdeno 10. junija 2017 na spletnem naslovu http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/LearnHowHBP HarmsYourHealth/How-High-Blood-Pressure-Can-Lead-to-a-Heart-Attack_UCM_301823_Article.jsp#.WTuZWtykLIU
- American Heart Association, (2017, 18. januar). What are the Symptoms of High Blood Pressure? *AHA*. Najdeno 23. junija 2017 na spletnem naslovu http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/UnderstandSymptomsRisks/What-are-the-Symptoms-of-High-Blood-Pressure_UCM_301871_Article.jsp#.WVzrH1FpzIU
- Baptista, L.C., Machado-Rodrigues, A.M., Veríssimo, M.T. & Martins R.A. (2017, 21. junij). Exercise training improves functional status in hypertensive older adults under angiotensin converting enzymes inhibitors medication. *Experimental Gerontology*, 1873-6815.
- Booth, F.W., Laye, M.J. & Roberts, C.K. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143-1211.
- Borovničar, A. (2014). Arterijska hipertenzija. V S. Tomšič, T. Kofol Bric, A. Korošec & J. Maučec Zakotnik (ur.), *Izzivi v izboljševanju življenjskega sloga in zdravja (str. 96-98)*. Ljubljana: Nacionalni inštitut za javno zdravje.
- Brewer, S. (2010). *Premagovanje visokega krvnega tlaka*. Maribor: Videotop.

- Brguljan Hitij, J. (2016). Povišan krvni tlak – kazalnik bolezni? *Bolezni sodobnega časa: (Ne)znane srčne teme: zbornik prispevkov v strokovnega srečanja (str. 3-7)*. Ljubljana: Lek.
- Carretero, O.A. & Oparil, S. (2000, 25. januar). Essential Hypertension. *Circulation*, 101, 329-335.
- Carey, R.M., Falkner, B., Giles, T.D., White, W., Toto, R.D., Murphy, T.P.,..., Goff, D.C. (2008, 24. junij). Resistant hypertension: diagnosis, evaluation, and treatment: a scientific statement from the American Heart Association Professional Education Committee of the Council for High Blood Pressure Research. *Hypertension*, 51(6), 1403-1419.
- Cavill, N., Kahlmeier, S. & Racioppi F. (2006). *Physical activity and health in Europe: evidence for action*. Copenhagen: World Health Organization, Regional Office for Europe.
- Chase, N.L., Siu, X., Lee, D. & Blair, S.N. (2009, 1. april). The Association of Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity With Incidence of Hypertension in Men. *American Journal of Hypertension*, 22(4), 417-424.
- Dunstan, D.W., Owen, N., Sparling, P.B., Healy, G.N. & Matthews, C.E. (2010) Sedentary behaviour: Emerging Evidence for a New Health Risk. *Mayo Clinic Proceedings*, 85(12), 1138-1141.
- Fagard, R.H. (2006, 10. avgust). Exercise is good for your blood pressure: effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology & Physiology*, 33(9), 853-856.
- Faulhaber, H.D. (2006). *Obvladajmo visok krvni tlak: kako ga pravočasno prepoznamo in zdravimo: učinkoviti ukrepi za preprečevanje in zdravljenje, naravno preprečevanje resnih posledic bolezni*. Ljubljana: Mladinska knjiga.
- Franklin, S.S. (1999), Ageing and hypertension: the assessment of blood pressure indices in predicting coronary heart disease. *Journal of hypertension. Supplement : Official Journal of the International Society of Hypertension*, 17(5), 29-36.
- Gagliardi, J.F.L., Queiroz, A.C.C., Forjaz, C.L.M. & Rezk, C.C. (2009). Clinic and ambulatory blood pressure responses after resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 571-578.
- MacDonald, J.R. (2002). Potential causes, mechanisms and implications of post exercise hypertension. *Journal of Human Hypertension*, 16(4), 225-236.
- Marčun Varda, N. & Gregorčič, A. (2005). A diagnostic approach for the child with hypertension. *Pediatric Nephrology*, 20, 499-506.
- Middeke, M., Pospisil, E. & Völker, K. (2011). *Kako brez zdravil znižati visok krvni tlak*. Ptuj: In obs medicus.

- Nikić Gačeša, M. (2016). Arterijska hipertenzija, naš večni izziv. *Bolezni sodobnega časa: (Ne)znane srčne teme: zbornik prispevkov s strokovnega srečanja (str. 3-7). Ljubljana: Lek.*
- Kannan, G., Ramanujam, M., Bala, S.M. & Lakshminarayanan, S. (2012). Effectiveness of physical activity promotion in blood pressure and blood sugar reduction: a community-based intervention study in rural south India. *Journal of Family & Community Medicine*, 19(2), 81-87.
- Kaplan-Pavlovčič, S. (2003). Arterijska hipertenzija. V S. Kaplan-Pavlovčič, J. Lindič, D. Kovač & M. Malovrh (ur.), *Bolezni ledvic in arterijska hipertenzija (str.206). Ljubljana: Klinični center Ljubljana, Klinični oddelek za nefrologijo, SPS Interna Klinika.*
- Kearney, P.M., Whelton, M., Reynolds, K., Muntner, P., Whleton, P.K. & He, J. (2005). Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *The Lancet*, 365 (9455), 217-223.
- Löllgen, H. & Zupet, P. (2015). Exercise prescription for health- training recommendations.
European Federation of Sports Medicine. Najdeno 8. junija na spletnem naslovu <http://www.efsma-scientific.eu/wp-content/uploads/2015/09/Table-training-recomm.P.H.21.06.15-4.pdf>
- McCoy, K. (2016, 21. april). The Effect of Exercise on Blood Pressure and Pulse. *Livestrong.com*. Najdeno 9. junija 2017 na spletnem naslovu <http://www.livestrong.com/article/314364-the-effect-of-exercise-on-blood-pressure-pulse/>
- Nelson, L., Esler, M., Jennings, G. & Korner, P. (1986, 30. avgust). Effect of changing levels of physical activity on blood-pressure and haemodynamics in essential hypertension. *The Lancet*, 328(8505), 473-476.
- Olsen, M.H., Angell, S.Y., Asma, S., Boutouyrie, P., Burger, D., Chirinos, J.A.,..., Wachtell, K. (2016, 26. november). A call to action and a lifecourse strategy to address the global burden of raised blood pressure on current and future generations: The Lancet Commission on hypertension. *Lancet*, 388 (10060), 2665-2712.
- Pescatello, L.S., Franklin, B.A., Fagard, R., Farquhar, W.B., Kelley, G.A. & Ray, C.A. (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *American College of Sports Medicine*, 36(3), 533-553.
- Rossi, A., Dikareva, A., Bacon, S.L. & Daskalopoulou S.S. (2012). The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review. *Journal of Hypertension*, 30(7), 1277-1288.

- Softič, N., Smogavec, M., Klemenc-Ketiš, Z. & Kersnik, J. (2011). Ocena pogostosti kroničnih bolezni med polnoletnimi prebivalci Slovenije. *Zdravstveno varstvo*, 50, 185-190.
- Spongenberg, H. (2014, 22. september). Chronic diseases-the biggest killer in Europe. *Euobserver*. Najdeno 3. junija 2017 na spletnem naslovu <https://euobserver.com/chronic-diseases/125636>
- Spring, B., Moller, A.C., Colangelo, L.A., Siddique, J., Roehrig, M., Daviglius M.L.,...Polak, L.F. (2014, 1. julij). Healthy Lifestyle change and subclinical atherosclerosis in young adults: Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Circulation*, 130(1), 10-17.
- Staessen, J.A., Wang, J., Bianchi, G. & Birkenhäger, W.H. (2003, 10. maj). Essential hypertension. *Lancet*, 361, 1629-1641.
- Šelb-Šemerl, J., Mihevc Ponikvar, B., Primic Žakelj M., Rok Simon, M., Tomšič, S. & Zadnik, V. (2010). Zdravje starejših. *Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije*. Najdeno 18. junija 2017 na spletnem naslovu http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/publikacije-datoteke/zdravje_v_slovenji.pdf
- The Lancet. (2012, 10. avgust). Hypertension. *The Lancet*. Najdeno 15. junija 2017 na spletnem naslovu <http://www.thelancet.com/series/hypertension>
- Whelton, S.P., Chin, A., Xin, X. & He, J. (2002, 2. april). Effects of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Annals of Internal Medicine*, 136(7), 493-503.
- World Health Organization. (2015). Q&As on hypertension. WHO. Najdeno 14. maja na spletnem naslovu <http://www.who.int/features/qa/82/en/>
- World Health Organization. (2017). The top ten causes of death. WHO. Najdeno 4. junija 2017 na spletnem naslovu <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>