

UNIVERZITET U BEOGRADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



**PREGLED ISTRAŽIVANJA PRIMENE VEŽBANJA KOD
ŽENA TREĆEG DOBA**
ZAVRŠNI RAD

Kandidat:

Pavle Đurakić 13/2014

Mentor:

Red. prof. dr. Mitić Dušan

Članovi komisije:

dr. Marija Macura, Redovni profesor

dr. Prebeg Goran, docent

Beograd, 2020. godine.

SAŽETAK

Proces starenja praćen je povećanim rizikom od hroničnih stanja i oboljenja kao što su poremećaji kognitivnih funkcija, kardiovaskularne bolesti, metaboličkog sindroma, gojaznosti itd. Smatra se da fizička aktivnost donosi brojne benefite u procesu starenja kod žena trećeg doba. Cilj rada je bio da se prikupe i analiziraju rezultati do kojih su došli autori radova koji su uvršćeni u ovo istraživanje, da se sistematizuju i da se da kritički osvrt na rezultate njihovih istraživanja. Prilikom prikupljanja dosadašnjih istraživanja korišćeni su internet pretraživači "PubMed", "Mendeley" i "Google Scholar" i akademskim mrežama "SCIndex", "ResearchGate". Pretraga je ograničena na radove u periodu od 2000. – 2020. godine, za uzorak ispitanika žena starijeg doba i izdvojeno je 16 radova koji zadovoljavaju uže kriterijume pretrage. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da je za redukciju telesne mase, količinu masnog tkiva i obima struka, aerobni trening bolji izbor nego trening sa opterećenjem. Sa druge strane, za poboljšanje mišićnog fitnesa, trening sa opterećenjem je bolji izbor od aerobnog treninga. Kombinovani trening donosi benefite i kod telesne kompozicije i mišićnom fitnesu ali u manjoj meri nego prethodna dva režima pojedinačno.

SADRŽAJ

1	UVOD	2
1.1	Uvod u problematiku	2
1.2	Teorijski okvir rada.....	3
1.3	Definisanje osnovnih pojmova	5
2	PREGLED ISTRAŽIVANJA	7
3	PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA	14
4	METODE ISTRAŽIVANJA	15
4.a	Kriterijumi za uključivanje.....	15
4.b	Kriterijumi za isključivanje	15
4.c	Strategija pretrage radova.....	15
5	REZULTATI.....	17
6	DISKUSIJA.....	22
6.a	Efekti programa treninga sa opterećenjem kod žena trećeg doba	22
6.b	Efekti programa kombinovanih treninga kod žena trećeg doba	23
6.c	Efekti programa aerobnog treninga kod žena trećeg doba	25
7	ZAKLJUČAK	27
8	LITERATURA.....	29

1 UVOD

1.1 Uvod u problematiku

Proces starenja praćen je povećanim rizikom od hroničnih stanja i oboljenja kao što su poremećaji kognitivnih funkcija, kardiovaskularne bolesti i metaboličkog sindroma. Naime, tokom procesa starenja dolazi do slabljenja mišića, smanjuje se radni kapacitet i dolazi do pada u mišićnoj masi. Kao posledica ovih gubitaka dolazi do smanjenja u fizičkoj aktivnosti. Pad u fizičkoj aktivnosti lančano dovodi do povećanja oboljenja i faktora rizika kao što su visok krvni pritisak, abnormalna koncentracija lipida, i dijabetes tip 2 i na kraju ovi problemi mogu dovesti do kardiovaskularnih bolesti. Genetika i prekomerna težina (gojaznost) takođe igraju značajnu ulogu u celokupnom procesu starenja (Salvestrini, Sell, & Lorenzini, 2019).

Sa povećanjem fizičke aktivnosti usporava se pad u jačini mišića i gubitku mišićne mase, povećava se radni kapacitet i smanjuju faktori rizika za tip 2 dijabetes i kardiovaskularne bolesti. Fizičkom aktivnošću moguće je izvršiti modulaciju brojnih sistema u telu i na taj način ona predstavlja veoma moćan faktor kojim čovek može kontrolisano uticati na proces starenja. Umerena fizička aktivnost redukuje rizik od srčanog udara za 20-25% kod osoba koje imaju srčanih problem (Merz, Bairey, Rozanski, Forrester, & James, 1997). Pored toga, starije osobe koje su aktivne ostaju duže nezavisne od tuđe pomoći u obavljanju svakodnevnih poslova i redukuju rizik od padova i povreda. Američki koledž za sportsku medicinu (ACSM) smatra da je potrebno biti veoma obazriv kada je reč o preprukama za upražnjavanje fizičke aktivnosti starih osoba (intenzitet, trajanje, vrsta aktivnosti i učestalos) i da se mora imati u vidu funkcionalno stanje, stepen sposobnosti kao i zdravstveni status pre nego što se počne sa bilo kakvim oblikom vežbanja (Nelson et al., 2007). Prema preporukama ACSM, da bi se održale aerobne sposobnosti potrebno je da starije osobe upražnjavaju aktivnost umerenog intenziteta, minimum 30 minuta, pet dana u nedelji ili visoko-intenzivnu aktivnost, 20 minuta, tri puta u toku nedelje (Nelson et al., 2007).

Postoje određene specifičnosti u procesu starenja karakteristične za osobe ženskog pola. Te specifičnosti odnose se prvenstveno na zakonitosti neuro-endokrinih procesa kod žena. Kada se u menopauzi i postmenopauzi smanji količina estrogena, dolazi do značajnih promena u telesnoj kompoziciji. Kako se smanjuje količina estrogena, tako se remeti

tolerancija na glukozu i povećava količina masnog tkiva, posebno u visceralnim regionima, koje prati povećanje telesne težine, tj. dolazi do gojaznosti. Gojaznost dovodi do povećanog rizika za nastanak različitih kardiometaboličkih poremećaja kod žena treće dobi (Clegg et al., 2006).

1.2 Teorijski okvir rada

Fizička aktivnost (Grujić, 2011) je definisana kao bilo koji pokret tela koji dovodi do značajnog povećanja potrošnje energije, iznad nivoa potrošnje u mirovanju. Fizička aktivnost se odvija u mnogim oblicima i formama, što je pod snažnim uticajem kulturnog nasleđa. Ukupan iznos fizičke aktivnosti se izračunava od svog učestalost, trajanje i intenzitet. Rekreativna fizička aktivnost podrazumeva širok spektar aktivnosti koje pojedinac može da čini za vreme njegovog slobodnog vremena. Takve aktivnosti mogu biti organizovane (npr. različiti fitnes programi) ili neorganizovane (npr. hodanje, vožnja bicikla, ples, itd). Fizičko vežbanje podrazumeva planiranu, strukturiranu i ponavljajuću aktivnost, čiji je cilj poboljšanje funkcionalne sposobnosti organizma, ili održavanje zdravlja (Caspersen, Powell & Christenson, 1985). SZO procenjuje da je oko 60% svetske populacije trenutno nedovoljno fizički aktivno (World Health Organization, 1996).

Fizičke aktivnosti kao što su hodanje, brzo hodanje, pešačenje, šetanje spadaju u vrstu aktivnosti niskog i umerenog inteziteta aerobnog vežbanja koja pogode osobama trećeg doba. Aerobno vežbanje podrazumeva redovno upražnjavanje adekvatno dozirane aktivnosti i redovno praćenje i proveru efekata vežbanja. Pod aerobnim vežbanjem podrazumevamo vid fizičke aktivnosti kod koje je za rad mišića neophodan kiseonik radi sagorevanja energetske rezervi u mišićima. Kada se pod takvim režimom mišićnog rada potroše sve energetske rezerve iz mišića, telo je prinuđeno da koristi alternativne izvore energije koje su deponovane u masnim ćelijama. Na taj način se višak masti iz tela pretvara u energiju potrebnu za nastavak mišićnog rada (Zrnić, 2011).

Na današnjem nivou saznanja moglo bi se navesti nebrojeno razloga zbog kojih ljudi svih uzrasta, bez obzira na njihovo zdravstveno stanje i starosnu dob moraju redovno pešačiti, u trajanju i tempom kojim je to moguće. Kada je reč o osobama trećeg doba, posebno se mogu istaći sledeće koristi koje pešačenje ima za njihov organizam: izuzetno povoljno utiče na rad srca i krvne sudove (cirkulaciju), reguliše krvni pritisak (snižava visok, a povećava

niski krvni pritisak), eliminiše višak kilograma izazivajući mršavljenje na najprirodniji način, smanjuje „štetni“ a povećava „korisni“ holesterol, smanjuje povišene trigliceride u krvi, smanjuje povišen šećer u krvi, poboljšava plućni kapacitet i oksidaciju krvi, reguliše probavu, povećava funkcionalne i radne sposobnosti organizma (Stojanović et al., 2013).

Prekomerna težina i gojaznost i nedovoljna fizička aktivnost utiču na povećanje broja hroničnih, nezaraznih bolesti, ali i na kraći životni vek (US Department of Health and Human Services, 1996). Svetska zdravstvena organizacija (SZO) procenjuje da 2,8 miliona ljudi umre svake godine zbog prekomerne težine i gojaznosti, dok se 3,2 miliona smrtnih slučajeva godišnje pripisuje fizičkoj neaktivnosti (World Health Organization, 2009).

Održavanje idealne telesne težine i poboljšanje i povećanje različitih fizičkih aktivnosti predstavljaju važne ciljeve javne zdravstvene politike većine razvijenih zemalja u svetu. Problem prekomerne težine i gojaznosti je stekao dovoljno pažnje na globalnom nivou, samo u poslednjih deset godina. Osim toga, rastuća gojaznost je jedan od najvećih zdravstvenih problema ovog vremena, bar kada je reč o razvijenim zemljama. Naime, broj gojaznih odraslih osoba se utrostručio u SAD i udvostručio u Velikoj Britaniji u poslednjih dvadeset godina (Mascie-Taylor & Goto, 2007). Procene međunarodne radne grupe za gojaznost (IOTF) pokazuju da je oko 1,1 milijardi gojaznih ljudi u svetu, a sa viškom kilograma oko 300 miliona (James, Rigby & Leach, 2004).

Indeks telesne mase (ITM) (eng. Body Mass Index – BMI) je trenutno najčešće korišćeni parametar za procenu nutritivnog statusa (nivoa uhranjenosti). Indeks telesne mase je heuristička zamena za procenu ljudske masti na osnovu težine pojedinca i visine. Indeks telesne mase je definisana kao telo pojedinca masa podeljena kvadratom njegovog visine (kg/m^2) (Knutson, 2005). Normalne vrednosti za odrasle kreću se između 18.5 i 25 kg/m^2 . Vrednosti ispod 18.5 (kg/m^2) ukazuju na neuhranjenost, a vrednosti veće od 25 kg/m^2 do 30 kg/m^2 ukazuju na višak kilograma, dok BMI veći od 30 kg/m^2 označava gojaznost (World Health Organization, 1995). Iako je bio namenjen ukupnoj svetskoj populaciji, uočeno je da azijska populacija ima veću masnu masu za dati BMI (Wang, 1994), tako da je inicijalna SZO skala prošla kroz manje modifikacije, te je bila postavljena niža donja granica za težinu i gojaznost za azijsku populaciju: 23 kg/m^2 za višak kilograma i 25 kg/m^2 za gojaznost (WHO/IASO/IOTF, 2000).

Granične vrednosti neuhranjenosti, viška kilograma i gojaznosti dece i adolescenata se razlikuju od onih za odrasle, i specifične su u odnosu na pol i starost (Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz, 2000; Cole, Flegal, Nicholls & Jackson, 2007). Iako je umereno povezan sa količinom telesne masti, indeks telesne mase ne može da proceni sastav tela, odnosno iznos telesne masti u telu, već samo nutritivni status (Pietrobelli et al., 1998). S druge strane, gojaznost se definiše kao abnormalna situacija tela u kojem postoji obimna akumulacija masti, što dovodi do negativnog uticaja na zdravlje i skraćenje životnog veka (Haslam & James, 2005).

1.3 Definisanje osnovnih pojmova

Starost je poslednje razvojno razdoblje u životu osobe, a definiše se prema hronološkoj dobi, prema socijalnim ulogama ili statusu (npr. nakon penzionisanja) ili prema funkcionalnom statusu (npr. nakon određenog stepena opadanja sposobnosti). Proces starenja je fiziološki, individualan proces koji kod ljudi napreduje različitom brzinom, što znači da svaki čovek drugačije stari. Nije lako odrediti životnu granicu od koje se sa sigurnošću može odgovoriti kada u čoveka nastupa starost. Starenje i starost se jasno razlikuju i dok starenje predstavlja progresivni stalan i postupan proces smanjenja strukture i funkcije organa i organskih sustava, sama starost predstavlja određeno životno razdoblje povezano s hronološkom dobi. Promene mogu biti:

- *Biološke*: usporavanje i opadanje u funkcijama organizma tokom vremena,
- *Psihološke*: promene u psihičkim funkcijama i prilagođavanje ličnosti na starenje,
- *Socijalne*: promene u odnosu pojedinca koji stari i društva u kojem živi

Hronološka starost osoba trećeg doba

Hronološka dob od 65 godina uglavnom se prihvata kao životna granica u **definiciji** starije osobe. Prema kriterijima Svetske zdravstvene organizacije, starija životna grupa može se podeliti na (Zrnić, 2017):

- ranu starost 65 - 74 godine,
- srednju starost 75 – 84 godine,
- duboku starost 85 i više godina.

U određenim slučajevima različito se definišu starosne granice za žene i muškarce. Thane (1978) je definisao da starosna dob žena počinje između 45 i 55. godine, dok je ta granica za muškarce nešto viša i kreće se od 55 do 75. godine.

Fizička aktivnost

“Aktivnost predstavlja najširi pojam za sva telesna kretanja, bez obzira da li se pojavljuju u sklopu igara, gimnastike, sportova, izletništva ili izvan pojava oblika telovežbovnih delatnosti, a uključena su u oblast fizičke kulture “ (Flander, Rakoci, Jajčević, & Peruza-Krušić, 1984, 7). Fizička aktivnost može da se definiše i kao telesni pokret, izveden skeletnim mišićima, koji rezultuje potrošnju energije (Caspersen, Powel, & Christenson, 1985).

Fizička aktivnost kao jedna od bitnih komponenti zdravog načina života, predstavlja sva kretanja koja povećavaju energetske potrošnje koja je iznad one potrošnje u stanju mirovanja čovekovog organizma. Pod ovom vrstom aktivnosti uglavnom se podrazumevaju svakodnevne aktivnosti (hodanje, vožnja bicikla, penjanje uz stepenice, rad u kući, odlazak u nabavku, i sl.) (Остојић, 2006).

2. PREGLED ISTRAŽIVANJA

Dokazi dobijeni u brojnim naučnim istraživanjima pružaju čvrstu podlogu smernicama i preporukama za redovno sprovođenje fizičke aktivnosti starih osoba u cilju zaštite i unapređenja zdravlja odnosno prevencije hroničnih nezaraznih bolesti koje zbog svoje proširenosti danas predstavljaju izuzetno značajan javno-zdravstveni i društveni teret. Iz navedenih razloga u ovom radu su prikupljena istraživanja koja su se bavila efektima različitih programa vežbanja kod žena trećeg doba, koja će biti sistematski analizirana.

Asikainen et al. (2002) su upoređivali efekte programa hodanja jednom dnevno u odnosu na dva puta dnevno na aerobnu kondiciju i telesnu kompoziciju kod žena u postmenopauzi. Uzorak ispitanika je činilo 134 žena u postmenopauzi koje su bile nasumično raspoređene u dve grupe za vežbanje i kontrolnu grupu. Ispitanici su hodali pet dana nedeljno tokom 15 nedelja intenzitetom 65% od svoje maksimalne aerobne snage trošeći 300 kcal (1255 kJ) tokom vežbanja u jednoj (grupa S1) ili dve dnevne sesije (grupa S2). VO_{2max} je meren testom maksimalnog treadmill-a. Takođe su bile uključene i varijable telesne kompozicije: indeks telesne mase (BMI), procenat telesne masti (BF%) merenjem kožnih nabora. Rezultati su pokazali značajne promene kod VO_{2max} (8.7%) u grupi S1 i (8.8%) u grupi S2, zatim telesne mase -1.2 kg u grupi S1 i 1.1 kg u grupi S2, dok je promena BF% bila je 2.1% u grupi S1 i 1.7% u grupi S2 kao posledica efekata programa hodanja različitog obima u trajanju od 15 nedelja. Vežbe hodanja su poboljšale maksimalnu aerobnu snagu i telesnu kompoziciju podjednako kada se hodanje izvodilo u jednoj ili dve sesije dnevno.

U istraživanju **Stojiljković i saradnici (2002)** su imali za cilj da utvrde i uporede fizičke sposobnosti dve različite grupe žena trećeg doba, od kojih se jedna bavi redovnim fizičkim vežbanjem (jogom), dok je druga grupa žena fizički neaktivna. Uzorak ispitanika je činilo 13 žena (62 god.) koje redovno vežbaju jogu najmanje godinu dana, tri puta nedeljno, a drugu grupu je činilo 12 žena (62 god.), koje se ne bave redovnim fizičkim vežbanjem. Praćeno je ukupno šest varijabli iz prostora fizičkih sposobnosti: podizanje u sed, pretklon u sedu, otklon u stojećem stavu, ravnoteža na jednoj nozi, skok u vis iz mesta i taping rukom. Rezultati su pokazali da su ispitanice joga grupe postigle bolje rezultate u svim testovima ali značajno samo kod podizanja u sed i ravnoteže na jednoj nozi.

Irwin et al. (2003) su sproveli istraživanje sa ciljem da se ispituju efekti vežbanja na ukupne i intra-abdominalne masne naslage u odnosu na nivo vežbanja. Grupu ispitanica činile su 173 gojazne žene u dobu postmenopauze, godina od 50 do 75, koje su živele u Sijetlu i oblasti Vašingtona. Ispitanice su nasumično podeljene na eksperimentalnu grupu (E) sa kojima se radi u objektima za vežbanje i vežbanje u kući umerenim intenzitetom i kontrolnu grupu (K) koja je radila samo vežbe istezanja. Merenja su vršena za procenu telesne težine, obima struka i kukova u trećem i 12-om mesecu, zatim totalna masnoća tela, intra-abdominalna i količina potkožnog masnog tkiva u 12-om mesecu. Podaci posle 12 meseci bili su dostupni za 168 ispitanica. Ispitanice u trenažnom procesu su bile uključene u sportsko rekreativne aktivnosti umerenog inteziteta 3.5 puta nedeljno i 176 minuta nedeljno. Šetanje je bilo najčešće upražnjavana aktivnost. Rezultati ukazuju na to da je vežbanje doprinelo statistički značajnim razlikama od kontrolnog merenja na početku do kraja 12-og meseca, za telesnu težinu (-1.4 kg) za ukupne telesne masti (-1.0%), za intra-abdominalne masne naslage (-8.6 g/cm²), i za potkožne abdominalne masti (-28.8 g/cm²). Značajan gubitak veće količine telesne masti bila je primećena prilikom povećanja trajanja vežbanja. Autori zaključuju da redovno vežbanje kao što je brzo hodanje rezultira smanjenjem telesne težine i masti kod gojaznih i žena sa viškom kilograma u postmenopauzi.

Nakamura, Tanaka, Yabushita, Sakai, & Shigematsu (2007) su u svom istraživanju procenjivali efekte učestalosti vežbanja na funkcionalni fitnes kod starijih žena. Ispitanici (67.8 ± 4.6 godina) bili su podeljeni u tri različite grupe za vežbanje (I, II i III; $n = 34$) i kontrolna grupa (K; $n = 11$). Grupa I je upražnjavala 90-o minutnom programu vežbanja jednom nedeljno, tokom 12 nedelja, dok je II grupa upražnjavala dva puta nedeljno, a III grupa je upražnjavala tri puta nedeljno. Varijable koje su korišćene u istraživanju su sledeće: mišićne snaga, mišićna izdržljivost, dinamička ravnoteža, koordinacija i kardiorespiratorni fitnes. Rezultati su pokazali značajno smanjenje telesne težine i povećanje koordinacije i kardiorespiratornog fitnesa za III grupu u poređenju sa ostalim grupama ($p < 0.05$). Pored toga, najveća poboljšanja telesne masti, mišićna izdržljivost i dinamička ravnoteža takođe su primećeni u III grupi ($p < 0.05$). Starije žene koje su učestvovalе u program vežbanja tri puta nedeljno stekle su veće koristi kod funkcionalnog fitnesa u odnosu na one koji vežbaju sa manjom učestalošću.

Bocalini, Serra, Murad, & Levy (2008) su sproveli istraživanje sa ciljem da se ispituju efekti programa vežbanja u vodi (WE) i programa hodanja na kopnu (WL) kod žena

trećeg doba. Uzorak je činilo 50 osoba ženskog pola (62-65 god.) nasumično je dodeljeno u kontrolnu grupu (S), WE i WL grupu. Ispitanice su testirane pre i posle eksperimentalnih tretmana gde je praćena telesna težina, srčana frekvencija u mirovanju, VO_{2max} , agilnost, snaga i fleksibilnost gornjeg i donjeg dela tela. Nakon završenih programa vežbanja, rezultati su pokazali smanjenje srčane frekvencije u mirovanju za 10% kod WE grupe. Kod WE i WL grupe je zabeleženo poboljšanje VO_{2max} (42% i 32%, redom). Snaga gornjeg dela tela, kao i fleksibilnost donjeg dela tela su poboljšani ali značajno samo kod WE grupe. Rezultati ukazuju da su oba programa vežbanja doprinela poboljšanju nekih od praćenih parametara ali i da je WE program efikasniji u odnosu na WL program.

Kaneda, Sato, Wakabayashi, Hanai, & Monura (2008) su upoređivali efekte dve vrste programa vežbanja u vodi vode na ravnotežu kod starijih osoba. Trideset zdravih starijih osoba (4 muškog pola, 26 ženskog pola, 60.7 ± 4.1 god.) nasumično je bilo dodeljeno grupi vežbi hodanja u dubokoj vodi (E1; $n = 15$) ili normalnoj vodi (E2; $n = 15$). Nakon završetka programa rezultati su pokazali poboljšanja u ravnoteži, brzini reakcije i vremenu tandem-hoda, sa boljim rezultatima kod E1 grupe.

Wanderley, Oliveira, Mota, & Carvalho (2010) su istraživali efekte programa hodanja umerenog intenziteta na telesnu kompoziciju, fizički fitnes i krvnog pritiska u miru kod starijih žena. Uzorak ispitanika su činile dvadeset i dve starije žene (71.4 ± 5.9 godina; $BMI = 27.7 \pm 2.6$) koje nemaju naviku da redovno vežbaju. Ispitanici su testirani u tri različita vremenska perioda: na početku, nakon četiri meseca bez vežbanja, i nakon učešća u četveromesečnom programu hodanja. Svaki put su procenjivane navike na fizičku aktivnost, krvni pritisak, srčana frekvenca, telesna kompozicija (DEXA) i fizički fitnes (Senior Fitness Test). Nakon eksperimentalnog programa hodanja, rezultati su pokazali: 1) srednje smanjenje 12 mmHg kod sistolnog krvnog pritiska kod žena; 2) poboljšanje za pet ponavljanja na mišićnoj izdržljivosti donjih ekstremiteta; 3) međutim, nije bilo značajnih promena nakon programa hodanja na telesnu kompoziciju.

Figuerola, et al. (2011) su sproveli istraživanje sa ciljem da se utvrde efekti kombinovanog kružnog treninga izdržljivosti (EE) i sa opterećenjem (RE) na poboljšanje krutosti arterija, krvnog pritiska i mišićne snage kod žena u postmenopauzi. Dvadeset i četiri žene u postmenopauzi (47-68 godina) koje su nasumično podeljene u kontrolnu grupu (K; $n = 12$) i eksperimentalnoj grupi kombinovanih vežbi (E; $n = 12$). E grupa je vršila istodobne

treninge RE, a zatim EE trening sa 60% od predviđenog maksimalnog broja otkucaja srca (HRmax) tri dana nedeljno. Brahijalni sistolni pritisak, dijastolni pritisak, srednji arterijski pritisak i dinamička i izometrijska snaga mišića mereni su pre i posle 12-nedeljnog programa. Autori su došli do rezultata koji ukazuju na značajno smanjenje krutosti arterija, sistolnog i dijastolnog pritiska, broja otkucaja. Došlo je i do poboljšanja dinamičke i izometrijske snage mišića kod E grupe ali ne i u K grupi. Na osnovu dobijenih rezultata autori zaključuju da 12-nedeljni kombinovani trening umerenog inteziteta poboljšava krutost arterija, hemodinamiku i mišićnu snagu kod sedentarnih žena u postmenopauzi.

Istraživanje **Kim & Kim (2012)** je sprovedeno sa ciljem da se ispita uticaj aerobnih vežbi na polne hormone globulin, indeks telesnih masti, kao i faktore metaboličkog sindroma kod gojaznih žena u postmenopauzi. Uzorak ispitanika je činilo 30 zdravih žena u dobi od 53.46 ± 2.4 godine, sa preko 32% telesnih masti i nasumično podeljenih u grupu za aerobno vežbanje (E; n = 15) i kontrolnu grupu bez vežbanja (K; n = 15). Primarne varijable bili su: serum SHBG, lipidni profili, nivoi insulina i faktori metaboličkog sindroma. Sekundarne varijable bile su: telesna kompozicija, visceralne masti, krvni pritisak i model homeostaze za ocenu insulinske rezistencije (HOMA-IR). Rezultati istraživanja su pokazali da je nakon programa aerobnog vežbanja došlo do smanjenja telesne težine i indeks telesnih masti, ukupni nivo holesterola, glukoze i insulina, krvnog pritiska kao i HOMA-IR kod ispitanica EKS. Takođe, poboljšanje je zabeleženo kod SHBG i faktora metaboličkog sindroma u EKS grupi, ali ne i u KON grupi. Nivoi SHBG takođe su pokazali značajnu pozitivnu korelaciju sa holesterolom visoke gustine (HDL-C) i značajne negativne korelacije sa glukozom, dijastoličkim krvnim pritiskom, masnom masom, BMI i procentom telesne masnoće. Autori zaključuju da program aerobnog vežbanja u trajanju od 16 nedelja, značajno poboljšava telesnu kompoziciju, SHBG, nivo insulina i faktore metaboličkog sindroma kod gojaznih žena u postmenopauzi.

Willis et al. (2012) su ispitivali efekte treninga sa opterećenjem (RT), aerobnog treninga (AT), kao i kombinovanog treninga (AT+RT) na telesnu masu i masu masnog tkiva kod starijih osoba sa prekomernom težinom. Uzorak ispitanika je činilo 119 sedentarnih starijih osoba sa prekomernom težinom (~52 god.). Ispitanici su podeljeni u tri eksperimentalne grupe RT (n = 44), AT (n = 38) i AT/RT (n = 37). Praćene varijable su telesna masa, masa masnog tkiva i bezmasna telesna masa. Rezultati su pokazali da su ispitanici AT i AT/RT grupa redukovali telesnu masu i masu masnog tkiva u značajno većoj

meri u poređenju sa RT grupom. Takođe, RT i AT/RT grupe su značajno povećale vrednosti bezmasne telesne mase u odnosu na ispitanike AT grupe.

U istraživanju **Radaeli et al. (2013)** sa ciljem da se uporede efekti treninga snage malog i velikog obima na snagu, aktivaciju mišića, debljinu i kvalitet mišića donjeg i gornjeg dela tela kod starijih žena. Dvadeset zdravih starijih žena nasumično je podeljeno u dve grupe: mali obim treninga (LV, $n = 11$) i veliki obim treninga (HV, $n = 9$). LV grupa je izvodila jedan set svake vežbe, dok je HV grupa izvodila tri seta svake vežbe, dva puta nedeljno u toku 13 nedelja. Kvalitet mišića se merio ultrasonografijom (MKEI), snaga po jedinici mišićne mase (MKST), i snaga po jedinici mišićne mase prilagođena alometrijskoj skali (MKAS). Nakon programa treninga došlo je do značajnog povećanja u 1RM ekstenzije kolena ($31.8 \pm 20.5\%$ za LV i $38.3 \pm 7.3\%$ za HV) i 1RM fleksije lakta ($25.1 \pm 9.5\%$ za LV i $26.6 \pm 8.9\%$ za HV), kao i izometrijsku maksimalnu snagu donjeg i gornjeg dela tela, bez zabeleženih razlika između grupa. Maksimalna elektromiografska aktivacija mišića vastus medialis i biceps brachii za obe grupe se značajno povećala ali takođe bez razlika između grupa. Debljine mišića donjeg i gornjeg dela tela porasla su slično u obe grupe. Slična statistički značajna poboljšanja su primećena i za MKEI, MKST i MKAS za obe grupe. Ovi rezultati pokazuju da treninzi snage sa malim i visokim obimom daju slične efekte povećanja nervno-mišićnih adaptacija donjeg i gornjeg dela tela i kvaliteta mišića donjeg dela tela kod starijih žena.

Conceicao et al. (2013) su sprovedi istraživanje sa ciljem da se proverí da li trening sa opterećenjem može smanjiti rizik od metaboličkog sindroma kod žena u postmenopauzi. U istraživanju je bilo uključeno 20 žena u postmenopauzi koje su nasumično podeljene u dve grupe: Eksperimentalna grupa koja je pohađala trening sa opterećenjem ($n = 10$; 53.40 ± 3.95 godina, 64.58 ± 9.22 kg) i kontrolna grupa ($n = 10$; 53.0 ± 5.7 godina, 64.03 ± 5.03 kg). Prema programu treninga sa opterećenjem izvedeno je deset vežbi, sa tri seta po 8–10 maksimalnih ponavljanja tri puta nedeljno, a opterećenje se progresivno povećavalo svake nedelje. Varijable koje su predstavljale metabolički sindrom su: lipoproteinskiholesterola visoke gustine, koncentracija glukoze u krvi, trigliceridi, obim struka, krvni pritisak, snaga i telesna kompozicija. Rezultati istraživanja su pokazali značajno smanjenje nivoa glukoze u krvi, kao i značajna smanjenja telesne mase (2.46%), smanjenje procenta telesne masti (-6.75%) i primetno povećanje snage mišića kod nožnog potiska (eng. Leg press) (41.29%) i potiska sa

grudi (eng. Bench press) (27.23%) kod žena koje su bile uključene u eksperimentalni program treninga sa opterećenjem.

Marques, Figueiredo, Harris, Wanderley, & Carvalho (2017) su imali za cilj da uporede efekte dva različita programa vežbanja na snagu mišića kolena i ravnotežu kod starijih žena. Uzorak ispitanika je činilo 71 starijih žena (69.0 god.) koje su bile raspoređene u dve grupe, prva eksperimentalna grupa RE koja je bila uključena u trening sa opterećenjem i druga eksperimentalna grupa AE koja je bila uključena u aerobni trening. Pre i posle eksperimentalnih programa praćena je snaga ekstenzora i fleksora kolena, ravnoteža na jednoj nozi i ravnoteža nakon ustajanja i hodanja. Dobijeni rezultati ukazuju na to da su oba programa doprinela poboljšanju ravnoteže, dok se program treninga sa opterećenjem pokazao efikasnijim u poboljšanju snage ekstenzora i fleksora kolena.

Campa, Silva, & Tosselli (2018) su istraživali promene u snazi stiska šake, antropometriji i telesnoj kompoziciji kod žena trećeg doba pod uticajem 12-nedeljnog treninga suspenzije. Uzorak ispitanika je činilo 30 starijih žena (66.1 ± 4.7 god.) koje su nasumično podeljene u eksperimentalnu grupu (E; $n = 15$) i kontrolnu grupu (K; $n = 15$). Antropometrija, telesna kompozicija, i parametri snage su procenjeni pre i posle eksperimentalnog tretmana. Rezultati ovog istraživanja su pokazali značajna smanjenja kožnih nabora (biceps, triceps, leđa) i procenta masnog tkiva, kao i povećanje snage stiska šake ($p < 0.05$).

U istraživanju **Ribiero et al. (2018)** su imali za cilj da ispituju efekte različitih metoda treninga sa opterećenjem na mišićnu snagu i hipertrofiju kod starijih žena. U istraživanju je učestvovalo 33 starijih žena (69.7 ± 5.9 god.) koje su podeljene u dve eksperimentalne grupe (CT i PR). CT ($n = 16$) grupa je imala kontinuirani intenzitet tokom programa, dok je PR ($n = 17$) grupa imala piramidalni intenzitet tokom programa vežbanja sa opterećenjem. Pre i posle tretmana je izvršena procena maksimalne snage i mišićne mase. Nakon završenih programa, rezultati su pokazali da su oba programa imala sličan doprinos u povećanju mišićne snage kod potiska sa grudi i mišićne hipertrofije.

Mair, De Vito, & Boreham (2019) su sprovedi istraživanje sa ciljem da utvrde efekte programa step vežbanja manjeg obima na mišićnu snagu i funkcionalne sposobnosti neaktivnih starijih žena. Učestvovalo je 11 starijih žena (65-74 god.) u šestonedeljnem

programu step vežbanja sa nošenjem prsluka za dodatno opterećenje. Praćene varijable su snaga donjih ekstremiteta i funkcionalne sposobnosti kao što su srčana frekvencija i sistolni i dijastolni krvni pritisak. Rezultati istraživanja ukazuju na to da je program bio efektivan po pitanju poboljšanja snage donjih ekstremiteta za 10-11%, i poboljšanja vremena kod penjanja stepenicama za 10%.

3. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

Predmet rada su istraživanja koja su se bavila efektima različitih programa vežbanja kod žena trećeg doba.

Cilj rada je da se prikupe i analiziraju rezultati do kojih su došli autori radova koji su uvršćeni u ovo istraživanje, da se sistematizuju i da se da kritički osvrt na rezultate njihovih istraživanja.

4. METODE ISTRAŽIVANJA

U ovom preglednom radu korišćene su sledeće metode istraživanja: metod selekcije, deskriptivni metod, metod sistematizacije, metod analize i sinteze i metod komparacije.

a. Kriterijumi za uključivanje

Za odabir radova koji će biti uključeni u konačnu analizu su definisani sledeći kriterijumi za uključivanje: (1) originalni naučni radovi; (2) radovi koji nisu stariji od 2000. godine; (3) radovi pisani isključivo na engleskom i srpskom jeziku; (4) uzorak ispitanika – populacija žena trećeg doba; (5) radovi u kojima je mešoviti uzorak u odnosu na pol se uključuju samo za analizu rezultata ženskog pola.

b. Kriterijumi za isključivanje

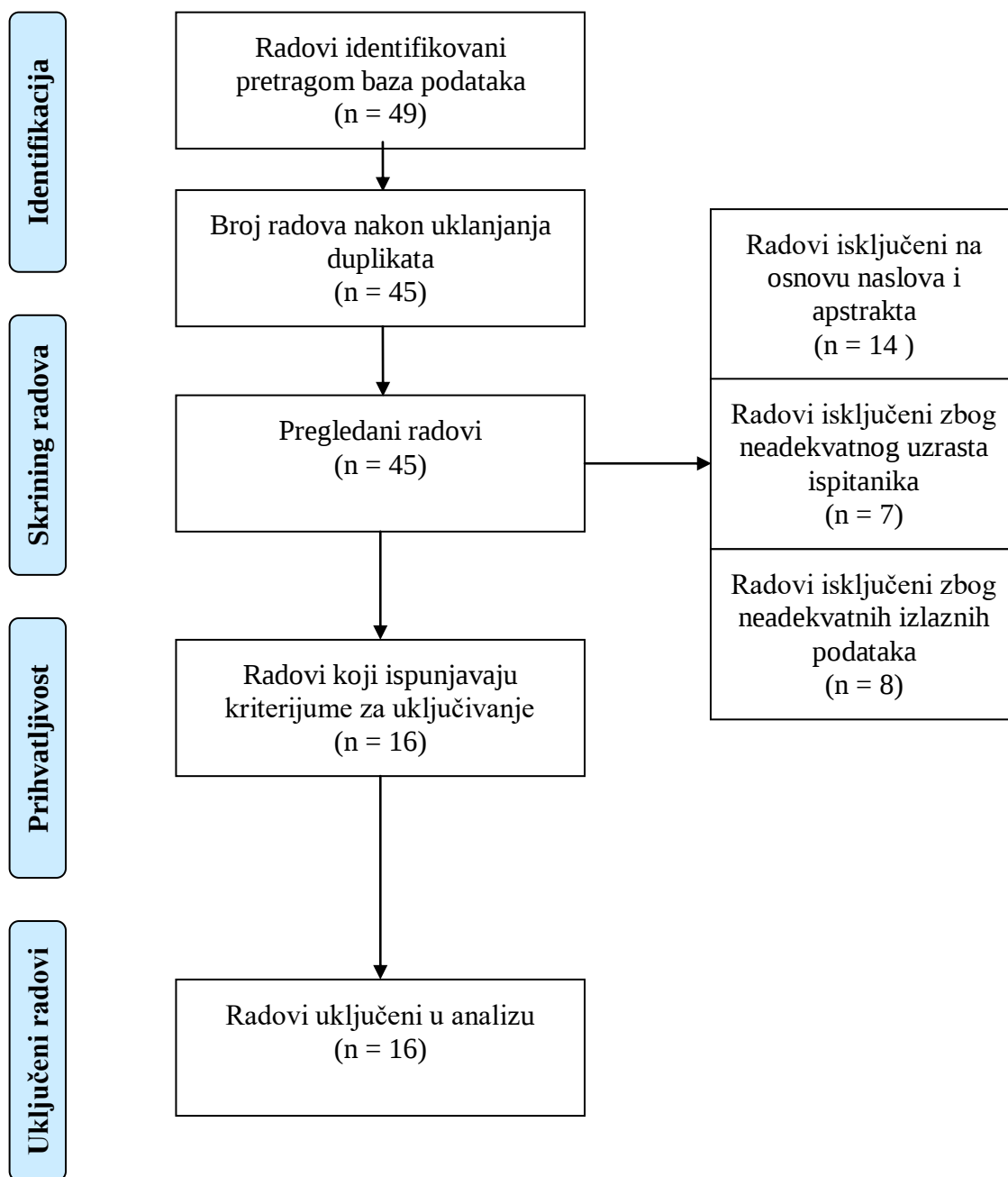
Na osnovu sledećih kriterijuma su radovi isključeni iz dalje analize: (1) radovi stariji od 2000. godine; (2) radovi pisani na drugim jezicima; (3) neadekvatan uzorak ispitanika (mlađi od 50 godina, muški pol, sa terapijom itd.); (4) eksperimentalni tretman trajao manje od tri nedelje; (5) radovi u kojima nisu adekvatno prikazani rezultati ili nedostaju parametri koji su potrebni za dalju analizu.

c. Strategija pretrage radova

Prilikom prikupljanja dosadašnjih istraživanja korišćeni su internet pretraživači “PubMed”, “Mendeley” i “Google Scholar”. Pretraživane su sledeće ključne reči na engleskom jeziku: effects, physical activity, exercise, training, program, elderly, older, women., a ključne reči na srpskom jeziku: telesno vežbanje, fizička aktivnost, žene, treće doba, u pretraživačima i akademskim mrežama “SCIndex”, “ResearchGate”. Pretraga je ograničena na radove u periodu od 2000. – 2020. godine, za uzorak ispitanika žena trećeg doba.

U fazi prikupljanja dosadašnjih istraživanja o efektima raznih programa vežbanja kod žena trećeg doba, početna baza istraživačkih radova je bila sačinjena od 49 radova koji su zadovoljili osnovne kriterijume pretraživanja sadržinom naslova. Izvršena je dalja selekcija radova gde je, nakon čitanja i analize sažetaka je eliminisano 33 radova, a izdvojeno 16 radova koji zadovoljavaju uže kriterijume pretrage. (Figura 1)

Figura 1. Šematski prikaz odabira prikupljenih radova



5. REZULTATI

Prikupljena istraživanja koja su korišćena za ovaj rad prikazana su na tabeli br. 1. Za svako istraživanje prikazani su parametri: autori i godina, uzorak ispitanika (broj, uzrast i pol) i eksperimentalni tretman (trajanje programa, broj grupa – eksperimentalnih i kontrolnih, primenjeni program vežbanja i rezultati).

Tabela 1. Prikaz prikupljenih i analiziranih radova

Autori i godina publikacije	Uzorak ispitanika			Eksperimentalni tretman			
	N	Uzrast	Pol	Trajanje	Broj grupa	Program vežbanja	Rezultati
Asikainen et al. (2002)	134	57	Ž	15 nedelja	2 E 1 K	Program hodanja 1x dnevno (E1) i 2x dnevno (E2) 5x nedeljno 65% VO_{2max} 1500kcal/week.	Poboljšanje VO_{2max} : E1: +12.5%. Smanjenje telesne mase: E1: -1.2 kg E2: -1.1 kg Procenat masti: E1: -2.1% E2: -1.7%.
Стојиљковић и сар. (2002)	25	62	Ž	12 meseci	1 E 1 K	Joga 3x nedeljno.	Značajne razlike u varijablama: podizanje u sed i ravnoteža na jednoj nozi u korist ispitanica koje su vežbale Jogu.
Irwin et al. (2003)	173	50-75	Ž	12 meseci	1 E 1 K	Vežbanje u objektu i vežbe u kući umerenog inteziteta (E1) i istezanje (K) 5x nedeljno 40-75% HRmax.	Značajno smanjenje telesne težine -1.4kg, ukupne telesne masti -1.0%, intra-abdominalne masne naslage -8.6g/cm ² , potkožne abdominalne masti -28.8g/cm ² .
Nakamura et al. (2007)	45	67	Ž	12 nedelja	3 E 1 K	Kombinovani trening (hodanje, vežbe sa opterećenjem...), 1x nedeljno (E1), 2x nedeljno (E2), 3x nedeljno (E3), 55-70% HRmax.	Nastale promene po redosledu grupa: K, E1, E2, E3 BMI: +1.1%, +0.4%, +0.1%, i -2.8%. BF%: +2.0%, +0.5%, -0.3%, i -2.4%. Stisak šake: -1.1%, -1.4%, -2.1% i +1.4%. Kardiorespiratorni

							fitnes: -2.2%, -0.7%, -0.7%, i +4.1%.
Bocalini et al. (2008)	50	65-65	Ž	12 nedelja	2 E 1 K	Program vežbanja u vodi sa opterećenjem (E1) Program hodanja na tlu (E2), 3x nedeljno, ~70% HRmax.	Smanjenje HRrest E1: -10%. Povećanje VO _{2max} E1: +42%; E2: +32%. Povećanje snage i fleksibilnosti: E1: +47-54%, +40-50%; E2: +10-65%, +9- 33%.
Kaneda et al. (2008)	30	60	4M/ 26Ž	12 nedelja	2 E	Program hodanja u dubokoj (E1) i normalnoj vodi (E2), 2x nedeljno, 11.5 RPE	Ravnoteža E1: +8.4%, Vreme tandem-hoda E1: -14% Vreme reakcije E1: -9.6%, E2: -7.5%,
Wanderley et al. (2010)	22	71.4	Ž	4 meseca	1 E	Program hodanja, 3x nedeljno, 50-70% HRmax.	Smanjenje sistolnog krvnog pritiska -12 mmHg, povećanje od +5 ponavljanja mišićne izdržljivosti donjih ekstremiteta.
Figueroa et al. (2011)	24	47-68	Ž	12 nedelja	1 E 1 K	Kombinovani kružni trening izdržljivosti i sa optrećenjem, 3x nedeljno, 60% HRmax, 60% 1RM.	Smanjenje krutosti arterija -0.8±0.2 m/s, sistolnog (-6.0±1.9 mmHg) i dijasistolnog pritiska (-4.8±1.7 mmHg), broja otkucaja -4.0±1.0 beats/min. Poboljšanje dinamičke (5.1±1.0 kg) i izometrijske snage 2.8±0.7 kg mišića kod E grupe.

Kim & Kim (2012)	30	53	Ž	16 nedelja	1 E 1 K	Program aerobnih vežbi, 3x nedeljno, 55-80% HRmax.	Smanjenja telesne težine -2.25 kg i BMI -0.82 kg/m ² , procenat masti -2.49%, obim struka -1.15 cm, visceralne masti -5.3 cm ² , ukupni nivo holesterola, glukoze i insulina, krvnog pritiska kod ispitanica E grupe.
Willis et al. (2012)	119	52	51M/ 68Ž	8 meseci	3 E	Trening sa opterećenjem (E1), 3x nedeljno, 8-12RM; Aerobni trening (E2), 12 milja nedeljno, 65-80% VO _{2max} ; Kombinovani trening (E3) 12 milja nedeljno, 65-80% VO _{2max} , + 3x nedeljno, 8- 12RM	Smanjenje telesne mase i mase masnog tkiva (E2 i E3); Povećanje bezmasne mase (E1 i E3).
Radaeli et al. (2013)	20	66	Ž	13 nedelja	2 E	Trening sa opterećenjem malog (E1) i velikog obima (E2), 2x nedeljno, 60-75% 1RM.	Povećanje maksimalne snage 1RM ekstenzije kolena: E1: +31.8±20.5%, E2: +38.3±7.3%. 1RM fleksija lakta: E1: +25.1±9.5%, E2: +26.6 ±8.9%. Izometrijska snaga donjeg dela tela: E1: +3.9±19.3%, E2: +14.1 ±10.7%. Izometrijska snaga gornjeg dela tela: E1: +20.9 ±17.5%, E2: +16.3 ± 9.8%.
Conceicao et al. (2013)	20	53	Ž	16 nedelja	1 E 1 K	Trening sa progresivnim opterećenjem, 3x nedeljno, 75-80% 1RM.	Smanjenje procenta masti -6.75%, bezmasne mase +2.46% i povećanje snage kod potiska nogama+41.29% i potiska sa grudi +27.23% kod E grupe.

Marques et al. (2017)	71	69	Ž	8 meseci	2 E 1 K	Trening sa opterećenjem (E1) i aerobni trening (E2), 3x nedeljno, 50-80% 1RM, 50-85% HRmax.	Poboljšanje ravnoteže: E1: +25% E2: +31.2% Snaga ekstenzora i fleksora kolena: E1: +10.7%, +24.3%
Campa et al. (2018)	30	66	Ž	12 nedelja	1 E 1 K	Trening sa opterećenjem suspenzijom (TRX), 2x nedeljno, ~70% 1RM	Bezmasna masa: E: +2.46%, Procenat masti: E: -6.75% Povećanje snage mišića kod potiska nogama +41.3% i potiska sa grudi +27.2% kod E grupe.
Ribiero et al. (2018)	33	70	Ž	38 nedelja	2 E	Trening sa konstantnim (E1) i piramidalnim (E2) opterećenjem, 3x nedeljno, 65-80% 1RM	Povećanje snage potiska sa grudi i mišićne mase kod E1 i E2. Nema razlika između E1 i E2.
Mair et al. (2019)	11	65-74	Ž	6 nedelja	1 E	Step trening sa opterećenjem, 3x nedeljno, 10-13 RPE.	Snaga donjih ekstremiteta +10-11%, Vreme penjanja uz stepenice +10%.

Legenda: M – muški pol; Ž – ženski pol; E – eksperimentalna grupa; K – kontrolna grupa; HRmax – maksimalna srčana frekvencija, 1RM – jedan ponavljajući maksimum, RPE – Borgova skala samoprocenjenog napora.

Broj ispitanika u radovima bio je različit, od 20 koliko je bilo u radu (Conceicao et al., 2013), do 127 koliko je bilo u radu (Irwin et al, 2003).

Polna pripadnost je u svim radovima ženskog pola, saglasno sa predmetom ovog istraživanja, ali su uključena i istraživanja gde je uzorak ispitanika bio mešoviti (Willis et al., 2012) ali su uzeti u obzir samo rezultati koji su se odnosili na pripadnice ženskog pola. Takođe u radu Kaneda et al. (2008) je uzorak ispitanika bio mešoviti ali u mnogo većem odnosu pripadnica ženskog pola (26Ž:4M, 80:20%), te se smatra da istraživanje ipak može biti relevantno. **Starosne grupe** su varirale od 53 god. (prosečna starost) u istraživanjima (Radaeli et al., 2013; Conceicao et al., 2013) do 75 god. u istraživanju (Irwin et al., 2003). Od 17 prikazanih radova, njih 15 su se bavili utvrđivanjem efekata različitih programa vežbanja na uzorku ispitanika starosnog doba od 55 do 75 godina, što prema SZO (WHO, 2014) predstavlja sedentarna populacija trećeg doba koja je istraživana u radu. Ispitanici su u svim

istraživanjima bili dobrog zdravstvenog stanja, ali je bilo i ispitanika koji su bili definisani kao osobe sa prekomernom telesnom težinom (Irwin et al., 2003; Kim & Kim, 2012; Willis et al., 2012).

Trajanje primenjenih programa u radovima bilo je različito i kretalo se od najmanje šest nedelja (Mair et al., 2019), pa do 12 meseci (Irwin et al., 2003). U većini radova primenjeni programi su trajali 12 nedelja, i to se smatra optimalnim periodom za postizanje određenih efekata kod starijih osoba. U deset radova su pored eksperimentalnih obuhvaćene i kontrolne grupe, dok su kod ostalih šest bile obuhvaćene samo eksperimentalne grupe. Eksperimentalni programi su se uglavnom sastojali od: kombinovanih treninga (Irwin et al., 2003; Nakamura et al., 2007; Figueroa et al., 2011), treninga sa opterećenjem (Bocalini et al., 2008; Radaeli et al., 2013; Conceicao et al., 2013; Marques et al., 2017; Campa et al., 2018; Ribiero et al., 2018; Mair et al., 2019), kao i programi aerobnog vežbanja u vidu hodanja na tlu i u vodi, vožnji bicikla (Asikainen et al., 2002; Bocalini et al., 2008; Kaneda et al., 2008; Wanderley et al., 2010; Kim & Kim, 2012; Marques et al., 2017) Intezitet vežbanja je bio uglavnom nizak i umeren (40-80%) s obzirom da se radi o uzorku ispitanika koji čine starije osobe, a učestalost treninga je varirao od dva do pet puta (najčešće tri puta nedeljno) nedeljno u trajanju od 15 do 60 minuta.

6. DISKUSIJA

a. Efekti programa treninga sa opterećenjem kod žena trećeg doba

U ovu grupu istraživanja spadaju radovi koji podrazumevaju efekte treninga sa opterećenjem kod žena trećeg doba.

Gubitak mišićne mase (sarkopenija) i gubitak jakosti (dinapenija) su povezani sa procesom starenja. Istraživanja su pokazala da su sarkopenija i dinapenija u asocijaciji sa povećanim rizikom od prerane smrti, kao i sa ograničenjima u pokretima i kretanju (Hunter, McCarthy, & Bamman, 2004). Jedan vid prevencije sarkopenije i dinapenije je trening sa opterećenjem prilagođen starijim osobama.

Radaeli et al. (2013) su u svom istraživanju izvršili evaluaciju programa treninga sa opterećenjem koji je trajao 13 nedelja sa frekvencijom treninga dva puta nedeljno i bio je koncipiran tako da su dve eksperimentalne grupe bile uključene u isti trenažni proces sa primenom istih vežbi (eng. Bench press, leg curl, leg press...) ali sa različitim obimom vežbanja. Nakon sprovedenog programa utvrđeno je da su ovakvi modaliteti vežbanja sa opterećenjem izazvali pozitivne efekte na dinamičku i izometrijsku maksimalnu snagu ali i poboljšali kvalitet mišića koji je definisan kao proizvod poprečnog preseka mišića i maksimalne snage kod žena u postmenopauzi. Sličnu koncepciju treninga su evaluirali i autori istraživanja (Conceicao et al., 2013) koji su sproveli 16-o nedeljni program treninga sa opterećenjem i frekvencijom od tri treninga nedeljno. Trening sa opterećenjem se pokazao kao efektivan u smislu poboljšanja parametara metaboličkog sindroma (obim struka, telesna masa, procenat masnog tkiva) kao i povećanja mišićne snage gornjih i donjih ekstremiteta što je dovelo do povećanja bezmasne mase tela kod starijih žena.

Koncepcija klasičnih treninga sa opterećenjem za starije osobe su uglavnom bazirani prema smernicama Američkog koledža za sportsku medicinu (American College of Sports Medicine [ACSM], 1998). Kod žena trećeg doba se primenjuju klasični treninzi sa opterećenjem (Marques et al., 2017; Ribiero et al., 2018) ali i drugačiji modaliteti vežbanja sa opterećenjem kao npr. vežbanje u vodi sa opterećenjem u vidu dodatnih rekvizita ili samog otpora vode (Bocalini et al., 2008), zatim trenutno popularni trening suspenzije (TRX) u kome se koristi težina sopstvenog tela i sila gravitacije (Campa et al., 2018) i step trening sa

prslukom kao dodatnim opterećenjem (Mair et al., 2019). Skorašnja istraživanja su dokazala da su navedeni modaliteti treninga sa opterećenjem uz odgovarajući intenzitet vežbanja (nizak, umeren) blagotvorni za povećanje mišićne forme, preciznije, snage donjih i gornjih ekstremiteta (Bocalini et al., 2008; Marques et al., 2017; Campa et al., 2018; Ribiero et al., 2018; Mair et al., 2019). Ovakvi blagotvorni oblici vežbanja mogu efikasno poboljšati parametre telesne kompozicije smanjenjem telesnih masti (Campa et al., 2018) i povećanjem mišićne mase (Ribiero et al., 2018) što predstavlja bitne faktore za usporavanje procesa gojaznosti i sarkopenije kod starijih žena. Takođe, poboljšanje funkcionalnih sposobnosti kod starijih osoba je moguće uz trening sa opterećenjem u periodu od 6 do 12 nedelja, sa učestalošću treninga tri puta nedeljno (Bocalini et al., 2008; Marques et al., 2017).

Na osnovu rezultata dosadašnjih istraživanja o efektima treninga sa opterećenjem može se konstatovati da je trajanje programa od 12 nedelja optimalni period za izazivanje pozitivnih efekata kod starijih žena. Takođe, koncepcija treninga koja se bazira na progresivnom povećanju opterećenja u rasponu od 55% do 75% može izazvati dobar stimulus za promene u telesnoj kompoziciji, mišićnom fitnessu kao i funkcionalnim sposobnostima u cilju poboljšanja sveukupnog zdravlja kod žena trećeg doba.

b. Efekti programa kombinovanih treninga kod žena trećeg doba

Često se u trenažnoj praksi trening sa opterećenjem kombinuje sa drugim vidovima aerobnih aktivnosti. Jedan broj analiziranih dosadašnjih istraživanja se upravo bavio problemom efekata kombinovanih treninga kod žena trećeg doba (Irwin et al., 2003; Nakamura et al., 2007; Figueroa et al., 2011). Eksperimentalni programi kombinovanih treninga su sadržali trening sa opterećenjem u kombinaciji sa različitim aerobnim aktivnostima, najčešće hodanje (Irwin et al., 2003; Nakamura et al., 2007; Figueroa et al., 2011), vožnja bicikla (Irwin et al., 2003), vežbe ravnoteže, agilnosti i koordinacije (Nakamura et al., 2007) itd. Frekventnost treninga nedeljno u navedenim istraživanjima je varirala od dva do pet puta, a intenzitet vežbanja se uglavnom nalazio u opsegu od 60% do 75%, što predstavlja optimalni intenzitet vežbanja kod starijih osoba. Nakon završetka eksperimentalnih programa kombinovanih treninga autori su zabeležili pozitivne efekte na

neke parametre telesne kompozicije, preciznije na redukciju: telesne mase (Irwin et al., 2003), procenta telesnih masti (Irwin et al., 2003; Nakamura et al., 2007) i indeksa telesne mase – BMI (Nakamura et al., 2007). Takođe, kombinovani treninzi su doprineli i poboljšanju parametara kardiovaskularnog sistema: maksimalna potrošnja kiseonika – VO_{2max} (Nakamura et al., 2007), krutost arterija, krvni pritisak i maksimalni broj otkucaja (Figuroa et al., 2011) kod žena trećeg doba. Poboljšanja u mišićnom fitnessu su zabeležena u istraživanju Figuroa et al. (2011).

U drugim istraživanjima su autori upoređivali pojedinačno efekte aerobnog režima treninga i efekta treninga sa opterećenjem, kao i efekte kombinacije prethodna dva režima. Tako su u istraživanju Willis et al. (2012) autori ispitivali koji je optimalan režim treninga za redukciju telesne mase i procenta masti kod sedentarne populacije, odnosno da uporede efekte različitih režima vežbanja kao što su aerobni trening, trening sa opterećenjem ili kombinacija oba ova režima. Ono što je interesantno u odnosu na prethodno navedena istraživanja je to što je trening sa opterećenjem bio ekvivalentan aerobnom treningu u smislu da su dve eksperimentalne grupe trošile približno istu količinu energije u istom periodu, dok je treća eksperimentalna grupa radila kombinaciju oba treninga što znači da je trošila približno duplo više nego prve dve grupe. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da je za redukciju telesne mase, količinu masnog tkiva i obima struka, aerobni trening bolji izbor nego trening sa opterećenjem. Ali zanimljivo, dodavanje treninga sa opterećenjem neće doneti dodatne benefite na polju telesne kompozicije. Sa druge strane, za poboljšanje mišićnog fitnessa, trening sa opterećenjem je bolji izbor od aerobnog treninga. Ali kao i u prethodnom slučaju, dodavanje aerobnog treninga vežbama sa opterećenjem neće prouzrokovati bolje rezultate u telesnoj kompoziciji. Upoređivanjem efekata aerobnog treninga i efekata treninga sa opterećenjem su se bavili i Sarsan et al. (2006) koji su došli sličnih saznanja da oba režima treninga mogu da rezultiraju povećanju određenih sposobnosti. Trening sa opterećenjem je efektivniji po pitanju povećanja mišićne snage što je u saglasju i sa rezultatima eksperimentalne grupe koja je radila trening sa opterećenjem u istraživanju Figuroa et al. (2011), dok je aerobni trening efektivniji u smislu poboljšanja opšteg raspoloženja i maksimalne potrošnje kiseonika – VO_{2max} . Autori su takođe konstatovali da ne postoje značajne razlike između efekata dvaju različitih programa vežbanja.

c. Efekti programa aerobnog treninga kod žena trećeg doba

Aerobni trening kod osoba trećeg doba najčešće uključuje aktivnosti kao što su brzo hodanje na tlu i u vodi, trčanje, vožnja bicikla, različite vrste plesa i drugo.

Prednosti aerobnog vežbanja su u stimulaciji kardiovaskularnog sistema, a njegove prednosti uključuju jačanje srca, poboljšanje cirkulacije kiseonika kroz krv, izgradnje kapaciteta pluća, a pomaže pojedincima da održe zdravu težinu i krvni pritisak (Zrnić, 2017). Brojna istraživanja efekata aerobnih aktivnosti kod starijih osoba su se usmerila na ispitivanje promena u telesnoj kompoziciji, parametrima vezanih za metabolički sindrom kao i kardiorespiratorne izdržljivosti najčešće izraženoj kao maksimalna potrošnja kiseonika VO_{2max} . Autori dosadašnjih istraživanja se učestalije opredeljuju za evaluaciju programa hodanja jer se smatra "idealnom" aerobnom aktivnošću u trećoj dobi (Asikainen et al., 2002; Wanderley et al., 2010) ili hodanje u vodi (Kaneda et al., 2008). Aerobni program sa sadržajem linijskog plesa koji se smatra pogodnim za sedentarnu populaciju i populaciju starijih osoba jer doprinosi smanjenju parametara telesne kompozicije kao što su telesna težina, procenat telesnih masti, obim struka ali i smanjenju holesterola, glukoze i krvnog pritiska (Kim & Kim, 2012). Trajanje programa aerobnih treninga prethodno navedenih istraživanja su bili u opsegu od 8 do 16 nedelja, sa frekvencijom treninga minimalno dva puta nedeljno, a maksimalno pet puta nedeljno. Intenzitet aerobnog vežbanja (hodanja, vožnja bicikla, ples) je bio u opsegu od 55% do 70%, najčešće sa progresivnim podizanjem intenziteta tokom nedelja. Nasuprot navedenim promenama u telesnoj kompoziciji, u istraživanju Wanderley et al., (2010) nakon 16-o nedeljnog programa hodanja nisu zabeležene značajne promene u telesnoj kompoziciji, već su se promene javile u vidu smanjenja krvnog pritiska i povećanju mišićne izdržljivosti. Povećanje kardiorespiratornog fitnesa je zabeleženo u istraživanju Asikainen et al. (2002), sprovođenjem programa hodanja u trajanju od 15 nedelja, sa frekvencijom treninga pet puta nedeljno umerenog intenziteta 65%. Program je osim kardiorespiratorne izdržljivosti izazvao i smanjenje procenta masti kod obe eksperimentalne grupe, gde je jedna grupa radila jednom dnevno, a druga dva puta dnevno. Na osnovu analize dosadašnjih istraživanja o efektima aerobnog treninga u vidu brzog hodanja, vožnje bicikla ili plesa, može se konstatovati da su ovakvi vidovi vežbanja umerenog intenziteta veoma blagotvorni za sveobuhvatno zdravlje žena treće dobi, jer doprinose redukciji telesne težine uz smanjenje telesnih masti, a povećanje bezmasne telesne

mase. Takođe, poboljšava mnogobrojne parametre kardiovaskularnog sistema. Aerobni trening omogućava održavanje vitalnosti, sposobnost telesnog rada i aktivnosti pritom i smanjuje verovatnoću od padova, povreda i preloma. Aerobni trening pruža osećaj zadovoljstva i doprinosu mentalnom očuvanju starijih osoba, a sa druge strane znatno smanjuje rizik od hroničnih bolesti, metaboličkog sindroma i drugih rizičnih bolesti koje su povezane sa smanjenjem fizičke aktivnosti.

6. ZAKLJUČAK

Prikazana istraživanja predstavljaju dobar primer da žene trećeg doba koje se uključe u razne oblike fizičkog vežbanja i aktivnosti niskog i umerenog inteziteta, mogu da dovedu do smanjenja procenata masnog tkiva i samim tim do gubitka telesne težine. Na osnovu rezultata i zaključaka do kojih su došli autori istraživanja koja su obuhvaćena u radu, možemo utvrditi da fizička aktivnost niskog i umerenog inteziteta kroz trening sa opterećenjem, aerobni trening (hodanje, pešačenje i šetanje, vožnja bicikla, ples), kao i kombinovanim treningom se može znatno doprineti smanjenju gojaznosti i telesne mase, kao i povećanju mišićne mase i time sprečiti proces sarkopenije.

Ukoliko se fizičkom aktivnošću i ne dođe do željenog smanjenja parametara telesne kompozicije, postoje i drugi pozitivni efekti uključivanja u program. Te efekte čine poboljšanje opšteg i psihološkog stanja, povećanje aerobnog kapaciteta i potrošnje kiseonika, normalizacija krvnog pritiska, smanjenje srčane frekvencije i drugi faktori koji pozitivno utiču na zdravlje.

Svaki program ima različiti uticaj na svaku osobu ponaosob, ali je najbitnije pravilno odrediti u koji će se trenažni proces uključiti određena osoba sa problemom viška kilograma i ostalim problemima koji se javljaju kod osoba trećeg doba i koliko bi trebalo da bude trajanje programa fizičke aktivnosti da bi se postigao najbolji efekat. Naravno, uslov je da se zadate aktivnosti upražnjavaju redovno, kontrolisano i pravilno, kako bi se postigli željeni rezultati. Daljim istraživanjima trebalo bi da se ispituju uticaj i efekti više različitih programa fizičke aktivnosti, niskog i umerenog inteziteta koji pogoduju ženama trećeg doba na prevenciju i lečenje gojaznosti i hroničnih bolesti, kao i održavanje optimalnog zdravstvenog statusa.

Možemo zaključiti da fizička aktivnost ima izrazito važnu ulogu u procesu starenja. Starenje je prirodna, normalna, fiziološka pojava i nepovratan individualni proces koji kod pojedinih ljudi napreduje različitom brzinom i u različitoj životnoj dobi. Glavni dobitak od uloženog truda u fizičku aktivnost je lični osećaj zbog stečene snage, lakoće, vedrine i dobre kondicije. Ako se fizička aktivnost shvati kao nužna potreba i nastoji se ka tome da se svaka nedelja provede vežbajući, takvim načinom života se stiču pozitivne navike i održava se dobra fizička kondicija. Fizička aktivnost omogućuje borbu protiv psihičkih opterećenja i stresnih situacija današnjeg života. Aktivnost je korisna, ali nosi i svoje rizike, i zato se

prepušta stručnom vodstvu. Pomoću te aktivnosti treba stimulirati funkcionalno poboljšanje rada srca, krvotoka i disanja.

Pri izboru aktivnosti kod starijih osoba treba uzeti u obzir dob, pol, zdravstveni status i funkcionalnu kondiciju. Prednost treba dati aktivnostima koje stimuliraju rad srca, krvotoka i disanja. Starijim osobama se preporučuju sledeće aktivnosti: šetanje, brzo hodaње, trčanje, vožnje biciklom, ples i vežbanje sa opterećenjem umerenog intenziteta.

Starenje je period u životu kao i svaki drugi, i sa njim se ne treba boriti, nego mu se treba prilagoditi i potruditi se da i ono protekne uz što manje rizika, a uz što više uživanja.

7. LITERATURA

1. American College of Sports Medicine (1998). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 992-1008.
2. Asikainen, T. M., Miilunpalo, S., Oja, P., Rinne, M., Pasanen, M., & Vuori, I. (2002). Walking trials in postmenopausal women: effect of one vs two daily bouts on aerobic fitness. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 12(2), 99-105.
3. Bocalini, D. S., Serra, A. J., Murad, N., & Levy, R. F. (2008). Water- versus land-based exercise effects on physical fitness in older women. *Geriatrics & gerontology international*, 8(4), 265–271.
4. Campa, F., Silva, A. M., & Toselli, S. (2018). Changes in Phase Angle and Handgrip Strength Induced by Suspension Training in Older Women. *International journal of sports medicine*, 39(6), 442–449.
5. Caspersen, C.J., Powell, K.E. & Christenson, G.M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness. *Public Health Reports*, 100, 125-131.
6. Clegg, D. J., Brown, L. M., Woods, S. C. & Benoit, S. C. (2006). Gonadal hormones determine sensitivity to central leptin and insulin. *Diabetes*, 55(4), 978-987.
7. Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Journal of Medicine*, 320, 1240-1243.
8. Cole, T.J., Flegal, K.M., Nicholls, D. & Jackson, A.A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *British Journal of Medicine*, 335, 194-197.
9. Conceicao, M. S., Bonganha, V., Vechin, F. C., de Barros Berton, R. P., Lixandrao, M. E., Nogueira, F. R. D., ... & Libardi, C. A. (2013). Sixteen weeks of resistance training can decrease the risk of metabolic syndrome in healthy postmenopausal women. *Clinical interventions in aging*, 8, 1221-1228.
10. Đuričić, M., Đuričić, M., i Petrović, S. (2017). *Metodologija izrade specijalističkog rada*. Užice: Visoka poslovno-tehnička škola strukovnih studija.
11. Figueroa, A., Park, S. Y., Seo, D. Y., Sanchez-Gonzalez, M. A., & Baek, Y. H. (2011). Combined resistance and endurance exercise training improves arterial stiffness, blood pressure, and muscle strength in postmenopausal women. *Menopause*, 18(9), 980-984.
12. Flander, M., Rakoci, D., Jajčević, Z., & Peruza-Krušić, B. (1984). *Sportski leksikon*. Zagreb: Jugoslavenski leksikografski zavod "Miroslav Krleža".

13. Grujić, S. (2011). Učestalost i problemi kvantifikacije gojaznosti predškolske dece. *TIMS Acta*, 5, 31-36.
14. Haslam, D.W. & James, W.P.T. (2005). Obesity. *Lancet*, 366(9492), 1197-1209.
15. Hunter, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports medicine*, 34(5), 329-348.
16. Irwin, M. L., Yasui, Y., Ulrich, C. M., Bowen, D., Rudolph, R. E., Schwartz, R. S., Yukawa, M., Aiello, E., Potter, J. D., & McTiernan, A. (2003). Effect of exercise on total and intra-abdominal body fat in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 289(3), 323–330.
17. James, P. T., Rigby, N., Leach, R., & International Obesity Task Force. (2004). The obesity epidemic, metabolic syndrome and future prevention strategies. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 11(1), 3-8.
18. Kaneda, K., Sato, D., Wakabayashi, H., Hanai, A., & Nomura, T. (2008). A comparison of the effects of different water exercise programs on balance ability in elderly people. *Journal of aging and physical activity*, 16(4), 381–392.
19. Kim, J. W., & Kim, D. Y. (2012). Effects of aerobic exercise training on serum sex hormone binding globulin, body fat index, and metabolic syndrome factors in obese postmenopausal women. *Metabolic syndrome and related disorders*, 10(6), 452-457.
20. Knutson, K. L. (2005). Sex differences in the association between sleep and body mass index in adolescents. *The Journal of pediatrics*, 147(6), 830-834.
21. Mair, J. L., De Vito, G., & Boreham, C. A. (2019). Low Volume, Home-Based Weighted Step Exercise Training Can Improve Lower Limb Muscle Power and Functional Ability in Community-Dwelling Older Women. *Journal of clinical medicine*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.3390/jcm8010041>
22. Marques, E. A., Figueiredo, P., Harris, T. B., Wanderley, F. A., & Carvalho, J. (2017). Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women? *Archives of gerontology and geriatrics*, 68, 106-112.
23. Mascie-Taylor, C.G. & Goto, R. (2007). Human variation and body mass index: a review of the universality of BMI cut-offs, gender and urban-rural differences, and secular changes. *Journal of physiological anthropology*, 26(2), 109-112.
24. Nakamura, Y., Tanaka, K., Yabushita, N., Sakai, T., & Shigematsu, R. (2007). Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Archives of gerontology and geriatrics*, 44(2), 163-173.

25. Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., et al. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1435-1445.
26. Pietrobelli, A., Faith, M.S., Allison, D.B., Gallagher, D., Chiumello, G. & Heymsfield, S.B. (1998). Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr.*, 132: 204-210.
27. Radaelli, R., Botton, C. E., Wilhelm, E. N., Bottaro, M., Lacerda, F., Gaya, A., ... & Pinto, R. S. (2013). Low-and high-volume strength training induces similar neuromuscular improvements in muscle quality in elderly women. *Experimental gerontology*, 48(8), 710-716.
28. Ribeiro, A. S., Aguiar, A. F., Schoenfeld, B. J., Nunes, J. P., Cavalcante, E. F., Cadore, E. L., & Cyrino, E. S. (2018). Effects of Different Resistance Training Systems on Muscular Strength and Hypertrophy in Resistance-Trained Older Women. *Journal of strength and conditioning research*, 32(2), 545–553.
29. Salvestrini, V., Sell, C., & Lorenzini, A. (2019). Obesity May Accelerate the Aging Process. *Frontiers in endocrinology*, 10, 266.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00266>
30. Sarsan, A., Ardiç, F., Özgen, M., Topuz, O., & Sermez, Y. (2006). The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. *Clinical rehabilitation*, 20(9), 773-782.
31. Stojanović, T., Hodžić, S., Stojanović, D. & Stojanović, N. (2013). The effects of the walking program on functional abilities of working, middle-aged women. *Sport Science*, 6(2), 36-39.
32. Thane, P. (1978). The muddled history of retiring at 60 and 65. *New Society*, 45(826), 234-236.
33. Wanderley, F. A. C., Oliveira, J., Mota, J., & Carvalho, J. (2010). Effects of a moderate-intensity walking program on blood pressure, body composition and functional fitness in older women: results of a pilot study. *Archives of Exercise in Health and Disease*, 1(2), 50-57.
34. Wang, J., Thornton, J. C., Russell, M., Burastero, S., Heymsfield, S., & Pierson Jr, R. N. (1994). Asians have lower body mass index (BMI) but higher percent body fat than do whites: comparisons of anthropometric measurements. *The American journal of clinical nutrition*, 60(1), 23-28.
35. WHO/IASO/IOTF. (2000). *The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment*. Melbourne: Health Communications, Australia PTY Ltd.

36. Willis, L. H., Slentz, C. A., Bateman, L. A., Shields, A. T., Piner, L. W., Bales, C. W., ... & Kraus, W. E. (2012). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of applied physiology*, 113(12), 1831-1837.
37. Zrnić, R. (2011). *Nivoi transformacionih promjena antropoloških dimenzija žena pod uticajem različitih modela sportsko-rekreativnih aktivnosti*. Neobjavljena doktorska disertacija. Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
38. Zrnić, R. (2017). *Sportska rekreacija osoba treće dobi*. Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta.
39. Остојић, С. (2006). *Лексикон спортске медицине и физиологије вежбања*. Београд: Агенција Матић.
40. Стојиљковић, С., Еремија-Мацура, М., Мазих, С., Сузић, С. Н., Поповић, Д., Нешић, Д. М., & Митровић, Д. (2002). Физичке способности жена трећег доба које се баве редовним физичким вежбањем-програм јога. *Физичка култура*, 56(1-4), 74-83.
41. US Department of Health and Human Services. (1996). *Physical activity and health: a report of the Surgeon General*. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, [Pronađeno 25.04.2020]. Preuzeto sa web stranice: <http://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/execsumm.pdf>
42. World Health Organization. (1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry. (Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: WHO). [Pronađeno 11.05.2020]. Preuzeto sa web stranice: http://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/index.html
43. World Health Organization. (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risk factors*. Geneva, Switzerland. [Pronađeno 11.05.2020]. Preuzeto sa web stranice: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
44. World Health Organization. (2014). Definition of older or elderly person. [Pronađeno 11.05.2020]. Preuzeto sa web stranice: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnolder/en/>