Djelovanje tjelesne aktivnosti na morbogene čimbenike

Zagorc, Juraj

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:329851

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Juraj Zagorc

DJELOVANJE TJELESNE AKTIVNOSTI NA MORBOGENE ČIMBENIKE

(diplomski rad)

Mentor:

prof.dr.sc. Mirna Andrijašević

Zagreb, rujan 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Juraj Zagorc

DJELOVANJE TJELESNE AKTIVNOSTI NA MORBOGENE ČIMBENIKE

(diplomski rad)

Mentor:

prof.dr.sc. Mirna Andrijašević

Zagreb, rujan 2015.

DJELOVANJE TJELESNE AKTIVNOSTI NA MORBOGENE ČIMBENIKE

Sažetak

Glavni cilj ovog rada je bio ukazati na negativne posljedice modernog načina života od kojih se ističu nedovoljno kretanje, nezdrava prehrana i prekomjerno izlaganje stresu te istaknuti moguće pozitivne učinke tjelesne aktivnosti. Upravo su te posljedice faktor rizika za oboljevanje od raznih kroničnih nezaraznih bolesti i psihofizičkih poremećaja. Sve veća učestalost pojave bolesti, velika smrtnost te veliki troškovi liječenja ukazuju na činjenicu da je to javnozdravstveni problem gotovo svake države na svijetu. Brojna istraživanja su pokazala da se velik broj ovih stanja mogu prevenirati i liječiti provedbom primjerenih kinezioloških programa vježbanja. Stoga se pojavljuje potreba za sinergijskom akcijom politike, znanosti, udruga građana i sl. radi poticanja ljudi na tjelesno aktivniji način života radi unaprijeđenja stupnja zdravlja.

Ključne riječi: nedovoljno kretanje, nezdrava prehrana, stres, bolesti, javnozdravstveni problem, prevencija, liječenje, vježbanja.

EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY ON MORBOGENIC FACTORS

Summary

The main goal of this paper was to point to negative consequences of modern lifestyle and few of them are sedentary lifestlye, unhealthy diet and excessive exposure to stress, and highlight positive effects of physical activity. Those consequences with time can cause various cronical non-comunicable diseases and psychophysical disorders. Increasing prevalence and mortality of those diseases and enormous economical costs point to that this is a public health problem of almoust every country in the world. Numerous scientific researches showed that big amount of those conditions can be prevented and treated with adequate exercise. Considerning those facts there is a big need for synergistic action of politics, science, numerous associations of citizens etc. to encourage people to be more physically active and to establish higher level of wellness.

Key words: sedentary lifestlye, unhealthy diet, stress, diseases, public health problem, prevented, treated, exercise, wellness.

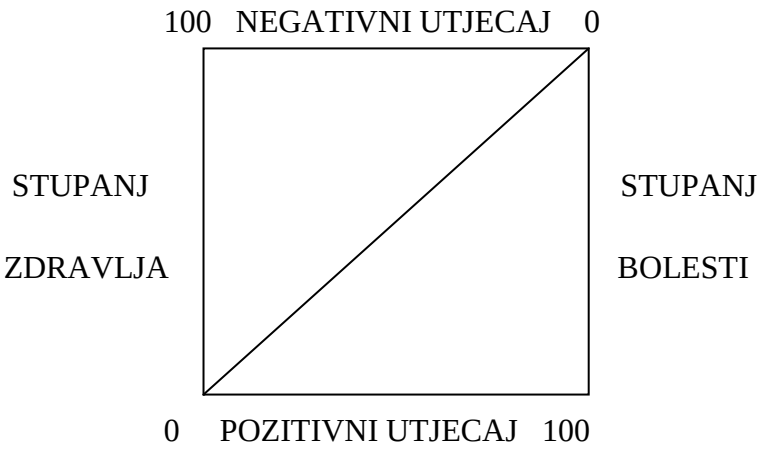
Sadržaj

1. Uvod 1
1.1. Cilj i problem 3
2. Obilježja suvremenog načina života u industrijski razvijenim zemljama 4
3. Morbogeni čimbenici 5
4. Hipokinezija – tipična za suvremeno društvo 6
4.1. Posljedice hipokinezije 6
4.2. Sarkopenija 7
4.2.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu sarkopenije 8
4.3. Osteoporoza 9
4.3.1. Prevencija i samnjenje faktora rizika za pojavu osteoporoze 10
4.4. Dijabetes melitus tip 2 11
4.4.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu dijabetesa tipa 2 14
4.5. Koronarna bolest srca 15
4.5.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu koronarne bolesti srca 17
5. Stres – pratitelj modernog čovjeka 17
5.1. Depresija 18
5.1.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za razvoj depresije 21
5.2. Anksioznost 22
6. Pretilost 27
7. Zaključak 31
8. Literatura 32

1. Uvod

U današnjem neoliberalnom i kapitalističkom sustavu vrijednosti koji nezasitno crpi ljudske i prirodne resurse ne razmišljajući o reakciji prirode i ljudskog organizma, ljudi su što svjesno, a što nesvjesno zapostavili najbitniju stvar koja im omogućuje kvalitetno funkcioniranje – zdravlje. Svjetska Zdravstvena Organizacija (WHO) je predložila i usvojila sljedeću definiciju zdravlja: "Zdravlje nije samo odsutstvo bolesti i oronulosti nego i stanje fizičkog, psihičkog i socijalnog blagostanja" (www.who.int). No šire gledano zdravlje je puno više od antiteze bolesti. To je sposobnost tijela da optimalno izvodi zadanu aktivnost unatoč varirajućim uvjetima radi svrsishodnog funkcioniranja odnosno postizanja ravnoteže u odnosu na okolinu (Brekhman, 1980). Nažalost, stanje potpunog zdravlja najvjerojatnije uopće ne postoji stoga realno zdravlje svakog pojedinca varira između stanja apsolutnog zdravlja i apsolutne bolesti. To potvrđuje i činjenica da stanje organizma u cjelini određuje stanje svih njegovih djelova iz čega možemo zaključiti da postoji čitav kontinuirani niz prijelaznih stanja organizma, a ne samo binarna podjela na zdravlje i bolest jer su to zapravo samo dva moguća stanja organizma (Heimer, 1979; Štuka i Heimer, 1974, Štuka, 1985). Kontinuirani niz prijelaznih stanja zdravlja se uvelike povezuje s genetikom i okolinom, no vrlo veliku ulogu igra način života koji uključuje način i vrstu prehrane (Noakes i sur., 2005), prekomjernu konzumaciju alkohola, cigareta (Sturm, 2002), razinu tjelesne aktivnosti (Miles, 2007; Warburton i sur., 2006; Strong i sur., 2005; Heinzelman i Bagley, 1970; Fletcher i sur., 1996; Kannel i Sorlie, 1979) , zaposlenost (Dekker i Schaufeli, 1995), broj radnih sati (Sparks i sur., 1997) te mnoge druge faktore. Iz svega navedenoga možemo zaključiti da ljudi određenim načinom života mogu negativno utjecati na vlastitu razinu zdravlja te da se nalaze u prijelaznim stanjima između bolesti i zdravlja. Zbog nedostatka simptoma, nije im potrebna medicinska pomoć ali će kroz određeni vremenski period ona biti neizbježna. Stoga ako se ne poduzmu ikakvi postupci prevencije mnogi će ubrzo dobiti prve simptome te naposljetku oboliti od raznih bolesti. Upravo radi što kasnije pojave i ublažavanja simptoma bolesti Štuka i Heimer (1974) navode da je potrebno eliminirati odnosno maksimalno smanjiti utjecaj morbogenih faktora (faktori koji razvijaju stupanj bolesti) i povećati utjecaj sanogenih faktora (faktori koji razvijaju stupanj zdravlja). U prilog tome ide Štukin primjer (1985) dinamičnog modela zdravstvenog stanja koji to jasno prikazuje.

Slika 1. Dinamički model zdravlja (Štuka, 1985).



Stoga je zdravlje sa strane fiziološkog odnosno funkcionalnog aspekta izraz strukturalno-funkcionalnog sklada koji je plod kvalitetne i efikasne suradnje svih sastavnica ljudskog organizma (Heimer, 1979). Da bi te strukture funkcionirale potrebno je da posjeduju određeni stupanj funkcionalne sposobnosti koja se može odrediti kao sposobnost učinkovitog obavljanja svakodnevnih aktivnosti putem lokomotornog sustava nasuprot djelovanja vanjskih sila (www.FitnessIndex.hr.) koja je uvjetovana odnosom između urođenih i stečenih sposobnosti za prilagođavanje. Sposobnost za prilagođavanje je osobina koja se odražava kao biološki proces vršen pod raznim utjecajima na organizam i rezultira specifičnim aktivnim odgovorom organizma na te utjecaje. Stoga, što je sposobnost za prilagodbu na dnevne zahtjeve veća to je veća razina funkcionalnih sposobnosti i obrnuto. Drugim riječima, odstupanje funkcionalnih sposobnosti od standarda neke grupacije u pozitivnom smislu nastaje kao posljedica nekih za organizam pozitivnih utjecaja, dok je negativni otklon rezultat djelovanja po organizam štetnih utjecaja (Štuka i Heimer, 1974). Navedenu misao najbolje reflektiraju riječi „oca medicine“ liječnika Hipokrata koji tvrdi da: „Dosada i lijenčarenje vuku za sobom poroke dok aktivnost donosi sa sobom bodrinu, koja je uvijek usmjerena ka jačanju života“. Promatrajući funkcionalnu sposobnost na takav način logično je tvrditi da stupanj zdravlja ovisi o razini funkcionalnih sposobnosti organizma. Uzmemo li u obzir još i Rouxovu poznatu misao :“Funkcija održava funkciju“ možemo ustvrditi da je kretanje neophodno u životu čovjeka što dokazuju i rezultati sve brojnijih istraživanja koji nam

ukazuju da se optimalna funkcija može dobiti samo redovitim umjerenim odnosno optimalnim opterećivanjem čovjekovog organizma (Shepard, 1997; Aoyagi i sur., 2009) te da upravo to može unaprijediti razinu čovjekovog zdravlja (Haskell i sur., 1985.).

1.1. Cilj i problem

Cilj ovog rada je bio sažeti velik broj saznanja iz brojnih istaživanja provedenim diljem svijeta kako bi se pojedinac i društvo osvijestili o posljedicama koje proizlaze iz modernog načina života koji potiče nekretanje. Iz brojnih i uvjerljivih dokaza se kao dio riješenja ovog problema nameće redovita i umjerena tjelesna aktivnost. Blagotvorne reakcije organizma na tjelesnu aktivnost su jednako učikovite kod primarne i sekundarne prevencije. S obzirom da je ljudsko tijelo stvoreno za kretanje, konačni cilj ovog rada je kroz sinergijski pristup svih dijelova društva stvoriti okolinu koja potiče čovjeka na svakodnevno kretanje radi uspostavljanja čovjekove prirodne ravnoteže odnosno više razine zdravlja.

Glavni problem ove tematike je nedovoljna informiranost i neosvještenost većine stanovništva po pitanju utjecaja modernog načina života na razinu zdravlja pojedinca. Upravo zbog nedostatka svijesti o toj činjenici ljudi su zamijenili životne prioritete te su ispred fizičkog, psihičkog i socijalnog blagostanja stavili profit. Materijalistički pristup ne dopušta upliv težnjama koje su zapravo potrebene ljudskom biću da uspostavi što kvalitetniju homeostazu. Drugim riječima, moderni način života ne pogoduje jednoj od najvažnijih ljudskih potreba, a to je potreba za kretanjem te se to s vremenom odražava na zdravlje pojedinca.

2. Obilježja suvremenog načina života u tehnološki razvijenim zemljama

Ostojić (2012) tvrdi da ljudi, nastali kao vrsta primata lovaca-sakupljača, posjeduju efikasan lokomotorni i energetski sustav za osiguranje dugotrajne tjelesne aktivnosti kad je to potrebno kao i kapacitet za skladištenje energije. Takvi mehanizmi korištenja energije omogućili su čovjeku da preživi u teškim uvjetima prirode uz blagotvorne učinke za život nužne tjelesne aktivnosti koja se pokazala kao jedan od glavnih razloga izostanka bolesti moderne civilizacije kao što su pretilost ili koronarna bolest srca. Postepena promjena načina života u posljednjih nekoliko stoljeća primorala je čovjekov organizam na biološku adaptaciju koja se pokazala nedovoljnom. Primjerice, tehnološki napredak u vidu motoriziranog transporta robe, ljudi i dobara, automatizacije proizvodnih kapaciteta koja zamjenjuje čovjekov rad, televizija, pametni telefoni, računalne igrice, laptopi i brzi internet koji omogućuje nezamislivo brz protok podataka pruža ljudima lagodniji i sigurniji život, a istovremeno potiče neaktivnost (Haskell i sur., 2007) koja dovodi do toga da pojedinac ima sve manje vremena i motiva održavati funkcionalnu sposobnost na poželjnoj razini koja rezultira činjenicom da oko 2/3 populacije ekonomski i gospodarski razvijenih zemalja ne ostvaruje ni minimalnu razinu tjelesne aktivnosti koju preporučuju vodeće svjetske institucije u cilju očuvanja zdravlja (Activity and Health Research Limited, 1990; United States Department of Health and Human Services, 1996). Kad još k tomu dodamo pojedine nusprodukte moderne civilizacije kao što je primjerice svakodnevna izloženost stresu, zagađenje i brza hrana puna aditiva i prerađenih šećera dolazimo do zaključka da su to morbogeni faktori koji generiraju određene bolesti koje obuhvaćaju sve veći broj ljudi bez obzira na spol i dob te predstavljaju veliki javnozdravstveni problem s velikim financijskim izdacima (Close i Schoeller, 2006; Colditz, 1999; Katzmarzyk i Janssen, 2004; Katzmarzyk i sur., 2000). Uz navedene morbogene faktore, čovjek se također udaljio od prirode, prirodnog načina življenja i korištenja slobodnog vremena te se samim time udaljio i od samog sebe. Rezultat toga su osjećaj nezadovoljstva, frustriranosti i osamljenosti. U današnjici gdje je sve stavljeno na tržište pa tako i čovjek, svijest društva se kreće u smjeru da je čovjek roba te tako pojedinac sve teže ostvaruje kvalitetan kontakt i bliskost s drugim osobama. Najbolji primjer je život „osamljene gomile“ u milijunskim megalopolisima u kojima ljudi imaju osjećaj osamljenosti (Andrijašević, 2010).

Sve navedeno ukazuje na to da se čovjek ne uspjeva adaptirati na moderan način života upravo zbog smanjenog volumena kretanja te da ga svakodnevna potraga za materijalnim i

statusnim simbolima psihički i fizički iscrpljuje (Andrijašević, 2010). Ljudsko tijelo je po mnogima savršeni stroj koji pravovremeno šalje pozitivne i negativne informacije. Na nama je da te informacije prepoznamo i usvojimo jer u optimalnim biološkim, psihološkim, sociološkim, ekološkim i ekonomskim uvjetima ljudski organizam funkcionia sinkronizirano i uravnoteženo.

3. Morbogeni čimbenici u suvremenim uvjetima života

U posljednjih nekoliko desetljeća tempo života čovjeka se uvelike ubrzao te posljedice globalizacije osjeća gotovo svaki pojedinac. Čimbenici koji mogu negativno utjecati na naše zdravlje nazivaju se morbogeni čimbenici. Te uzroke poremećaja kvalitete života možemo podijeliti na nepromjenjive i promjenive (Vouri, 2005). U nepromjenjive čimbenike možemo uvrstiti urbanizaciju odnosno povećanje broja stanovnika u gradovima, prisustvo suvremene tehnologije u svakodnevnom životu i radu, konzumaciju tehnološki obrađenih prehrambenih proizvoda i napitaka te zagađenje okoliša kao posljedice industrijalizacije. U promjenjive čimbenike možemo uvrstiti nedovoljno kretanje, neuravnoteženu prehranu, upravljanje stresom, obrazovanje i sl. (Vouri, 2005). Posljedice koje nastaju zbog prevage morbogenih čimbenika nad sanogenim su poremećaji stanja organizma i to ponajviše poremećaji kardiovaskularnog sustava, lokomotornog sustava, rada unutrašnjih organa, te metabolički i hormonalni poremećaji, što dovodi do psiholoških i emocionalnih poremećaja (Andrijašević, 2010). S obzirom da ljudski organizam funkcionira u međuodnosu tako se ponašaju i poremećaji koji na taj način mogu smanjiti razinu zdravlja pojedinca te samim time i kvalitetu života.

Radi uspostave više razine zdravlja i kvalitete života potrebno je povećati broj sanogenih čimbenika na račun morbogenih. Uz kvalitetnu prehranu, upravljanje stresom i česti kontakt s prirodom (Andrijašević, 2010), tjelesna aktivnost se smatra jednim od najkvalitetnijih sanogenih čimbenika (Štuka i Heimer, 1974) čija je dobrobit za rast i razvoj čovjeka neosporna (Hills i sur., 2007) te je potrijepljena brojnim istraživanjima (Beebe i sur., 2005).

4. Hipokinezija – tipična za suvremeno društvo

Hipokinezija se odnosi na mišićnu aktivnost koja je nedovoljna za njihovu izgradnju, nedovoljna da potiče organe na održavanje njihove strukture i funkcije te je nedovoljna za kvalitetno održavanje motoričke kontrole pokreta (Vuori, 2004). Drugim riječima hipokinezija je stanje u kojem ne može doći do pojave biološkog fenomena superkompenzacije upravo zbog nedovoljnog fiziološkog stimulansa.

4.1. Posljedice hipokinezije

Hipokinezija je u zadnjih nekoliko desetljeća postao problem za globalno zdravlje čovjeka. U to se možemo uvjeriti podacima američkog centra za kontrolu bolesti (CDC) koji tvrde da godišnje u Sjedinjenim Američkim Državama zbog loše prehrane i nedovoljne tjelesne aktivnosti umre preko 400 000 ljudi odnosno 16% svih smrti u SAD-u. Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) procjenjuje da je svaki četvrti stanovnik planeta sedentaran te da su posljedice tjelesne neaktivnosti uzrokovale preko 2 milijuna preuranjenih smrti širom svijeta. Da će se taj trend i dalje nastaviti svjedoči i činjenica da je više od 80% adolescenata nedovoljno tjelesno aktivno (www.who.int).

Nedovoljna tjelesna aktivnost odnosno nedovoljan biološki stimulans predstavlja jaki faktor rizika za razvoj koštano-mišićnih poremećaja kod starijih osoba, dijabetesa tip 2, koronarne bolesti srca pa čak i raka (Vuori, 2004). Suprotno tjelesnoj neaktivnosti s nizom pozitivnih svojstava nalazi se tjelesna aktivnost koja je bila i ostala esencijalni biološki poticaj za održavanje funkcije organa i organskih sustava. S obzirom da je sedentarni način života navika koja egzistira zbog privida lagodnosti i snažnog utjecaja okoline, nije ju lako promijeniti. Uz stručnu pomoć kineziologa bitna je i podrška okoline odnosno pozitivan stav prema kineziološkim aktivnostima ljudi koji određenog pojedinca svakodnevno okružuju. To se najbolje može vidjeti u istraživanju Heinzelmana i Bagleya (1970) gdje je od 143 muškarca njih 80% pokazalo jaku privrženost vježbanju jer su njihove supruge imale pozitivan stav prema programu vježbanja, dok je samo 40% od 39 muškaraca imala jaku privrženost vježbanju zbog negativnog ili neutralnog stava njihovih žena prema programu vježbanja. Nasuprot tome samo je 20% muškaraca pokazalo slabu privrženost vježbanju unatoč pozitivnom ili neutralnom stavu njihovih supruga prema programu vježbanja dok je čak 60%

muškaraca nije bila privržena programu vježbanja zbog negativnog ili neutralnog stava svojih supružnica glede programa vježbanja.

4.2. Sarkopenija osoba starije životne dobi

Tijekom starenja dolazi do smanjenja motoričkih jedinica čija je posljedica gubitak mišićnih vlakana tipa I i II te smanjenja poprečnog presjeka mišićnih vlakana posebice vlakana tipa II. Takva zbivanja dovode do sarkopenije odnosno smanjenja mase i jakosti mišića. Mišićna masa doseže svoj vrhunac u trećem desetljeću života i nakon toga opada u prosjeku za 10% do početka šestog desetljeća života (Mišigoj-Duraković i sur., 2008). Također je zapaženo i opadanje mišićne jakosti za otprilike 1,4 do 2,5% poslije četvrtog desetljeća života što je vrlo bitno za kvalitetu obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti kao što su hodanje ili penjanje stepenicama (Frontera i Bigard, 2002). Poslije pedesete godine života kod čovjeka se smanjuje poprečni presjek mišića u prosjeku za 1% godišnje. Slično se događa i sa mišićnom masom koja nakon šezdesete godine života počinje značajnije opadati i to čak 40% više nego u dvadesetim godinama života (Mišigoj-Duraković i sur., 2008).

Sarkopenija se javlja najčešće u starijoj životnoj dobi. Podaci mnogih istraživanja provedenih u Sjedinjenim Američkim Državama pokazuju da učestalost sarkopenije kod populacije starije od 65 godina varira od 10 do 58% (Deer i sur., 2015). Slične podatke nalazimo u studijama provedenih u Europi gdje je učestalost sarkopenije kod ljudi starijih od 60 godina varira od 8 do 40% (van Kan, 2009). Sarkopenija je važan faktor rizika za padove kod starijih osoba. Jedan od najboljih pokazatelja uznapredovalosti smanjenja mišićne mase i njihove jakosti je jačina hvata. To je potvrđeno i u istraživanju Sayera i sur. (2006) gdje je zabilježena negativna korelacija između učestalosti padova kod oba spola i jačine hvata. S obzirom na ovakvu učestalost i daljnje posljedice, ne treba čuditi da mnoge zemlje izdvajaju velike količine novca radi adekvatnog liječenja direktnih i inirektnih posljedica sarkopenije. Naime samo u Sjedinjenim Američkim Državama direktni troškovi liječenja sarkopenije se procjenjuju na 18,5 milijardi dolara što je 1,5% ukupnog godišnjeg proračuna američkog zdravstva. Drugim riječima zbog sarkopenije se godišnje za svaku mušku osobu izdvaja u prosjeku 860 dolara, a za svaku žensku osobu 933 dolara (Janssen i sur., 2004). S obzirom da svjetska populacija u prosjeku stari treba očekivati povećanje broja osoba sa smanjenom masom i jakosti mišića, broj padova te povećanje proračuna za troškove liječenja. Stoga je

vrlo bitno prepoznati dobrobiti adekvatne i redovite tjelesne aktivnosti radi što ugodnije i neovisnije starije životne dobi.

Sarkopenija je stanje kod kojeg se smanjuje aktivnost faktora rasta I (IGF-I) koji stimulira uzastopno stvaranje novih mioblasta, diferencijaciju i ugradnju bjelančevina višestrukim biokemijskim mehanizmima. S druge strane tjelesna aktivnost, točnije trening jakosti utječe na IGF-I i na aktivnost njegovih receptora, a samim time izaziva stanične promjene, hipertrofiju mišića, poboljšanje izvedbe svakodnevnih motoričkih zadataka te značajno priječi sarkopeniju (Mišigoj-Duraković i sur., 2008; Adamo i Ferrar, 2006). Stoga možemo zaključiti da su osobe starije dobi vjerojatno populacija u društvu koja najviše može profitirati od redovite tjelesne aktivnosti adekvatnog volumena i intenziteta.

4.2.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu sarkopenije

Danas su poznate i jasno definirane preporuke s obzirom na temeljne parametre volumena i intenziteta treninga jakosti u netreniranih osoba odrasle i starije životne dobi. Evans (1999) preporučuje kako trening jakosti kod starijih osoba treba biti usmjeren na velike mišićne grupe koje su važne u svakodnevnim aktivnostima uključujući ruke i ramena, leđa te noge. Izvođenje vježbi mora biti polagano s punim opsegom pokreta, s time da se faza podizanja (koncentrična kontrakcija) odvija kroz 2 – 3 sekunde, a faza spuštanja tereta (ekscentrična kontrakcija) kroz 4 – 6 sekundi. Pri izboru utega potrebno se odlučiti na težinu koju osoba može podići i spustiti na pravilan način između 8 i 12 puta. Utege koje osoba može pravilno podići i spustiti 20 ili više puta djelovati će na povećanje mišićne izdržljivosti ali bez većih poboljšanja jakosti te je tada vrijeme za povećanje intenziteta ukoliko to efekti treninga dozvole. S obzirom na smanjenu životnu funkciju u starijoj dobi preporuča se vježbanje svaka 2 do 3 puta tjedno uz 48 satni odmor između treninga (Mišigoj-Duraković i sur., 2008; Seguin i Nelson, 2003). Da bi trening jakosti imao značajnog efekta kod starijih osoba Trappe i sur. (2002) tvrde da bi kineziološki program trebao sadržavati 8 do 10 različitih vježbi provedene u 3 serije uz 10 ponavljanja na otprilike 80% 1 RM.

4.3. Osteoporoza

Osteoporoza je stanje narušene koštane homeostaze s posljedično razmjerno malom koštanom masom i narušenom mikroarhitekturom kosti zbog drugačije raspodjele koštane mase što može dovesti do padova, a samim time i do potencijalnih prijeloma kostiju čak i pri svakodnevnoj aktivnosti (Bošković i sur., 2013; Marcus i sur., 1996; Vouri, 2004). Glavni pokazatelj osteoporoze je mineralna gustoća kostiju (BMD) izražen u g/cm². Ta metabolička bolest koja zahvaća oba spola dolazi tiho i polako te bez vidljivih simptoma. S takvim stanjem se najčešće susreću osobe starije životne, a to potvrđuju i dokazi koji sugeriraju da je učestalost osteoporoze u pozitivnoj korelaciji s životnom dobi pojedinca (Klawansky i sur., 2003). Koštana masa raste u djetinjstvu i pubertetu, a svoj vrhunac doseže između 20. i 25. godine godine života i tada kosti mnogo bolje odgovaraju na mehaničko opterećenje i fizičku aktivnost nego zrele kosti (Boškovoć i sur., 2013). Stoga je nužno upravo u tom razdoblju života poticati djecu na tjelesnu aktivnost jer stečena prednost u povećavanju razine minerala u kostima u djetinjstvu trebala bi smanjiti izglede za pojavu osteoporoze u starijoj životnoj dobi, tj. odgoditi početak procesa gubitka koštane mase (Kasović i sur., 2005). Tjelesna neaktivnost može povećati rizik od osteoporoze i potencijalnih padova, a samim time i rizik od prijeloma kostiju jer je poznato da svako smanjenje mineralne gustoće kostiju za 10 do 15% udvostručuje rizik od koštanih prijeloma (Vouri, 2004). Stoga ne čudi činjenica da je rizik od loma kuka veći i do 55% kod tjelesno neaktivnih osoba u odnosu na osobe koje se redovito bave tjelovježbom (Joakimsen i sur., 1997). Ipak najveći broj slučajeva osteoporoze bilježi se kod osoba ženskog spola nakon menopauze. Postmenopauzalna osteoporoza nastaje kada je mineralna gustoća kosti više od dvije i pol standardne devijacije ispod prosječne vrijednosti mladih i zdravih žena. Istraživanja u SAD-u pokazuju da 20% žena odnosno njih između četiri i šest milijuna, starijih od 50 godina pati od osteoporoze. Kod takve populacije prijelom kuka ima udio od 17,5%, prijelom kralješka 15,6%, a podlaktice 16%. Smatra se da će se broj fraktura, povezanih s osteoporozom, u sljedećih 50 godina udvostručiti ako se ne poduzmu odgovarajuće preventivne mjere (Kasović i sur., 2005). Kod 22 milijuna žena i 5 milijuna muškaraca u EU je procijenjeno da imaju osteoporozu. Broj godišnjih prijeloma kao posljedica osteoporoze premašuje 3,5 milijuna što uzrokuje velike troškove liječenja u iznosu od 37 milijardi eura. S obzirom na trend starenja populacije očekuje se posljedično daljnje povećanje troškova liječenja od čak 25% do 2025. godine (Herlund i sur., 2013).

Iz navedenih podataka jasno je vidljivo da je osteoporoza globalni problem koji zahvaća oba spola te je nužno osvijestiti ljude o važnosti redovitog tjelesnog vježbanja. Adekvatna tjelesna aktivnost može biti vrlo učikovit alat u prevenciji osteoporoze i koštanih prijeloma tijekom života. To pokazuju i rezultati 16-godišnjeg istraživanja Kemmlera i sur. (2015) gdje je grupa osteoporoznih žena koja je bila uključena u programe vježbanja zabilježila statistički značajno manje prijeloma kostiju nego kod kontrolne grupe.

Koštano tkivo je sklono promjenama i mikroarhitektura se kontinuirano mijenja. Reagira i na najmanje stimulanse poput tjelesne aktivnosti i mehaničkih vibriranja. Tijekom tjelesnog vježbanja se ispoljava mehanička sila putem sile reakcije podloge ili putem mišićne kontrakcije te oba načina rezultiraju održavanjem ili povećanjem koštane mase (Moreira i sur., 2014). Pobliže rečeno tjelovježba efikasno smanjuje razinu sklerostina čija je funkcija sprječavanje daljnje izgradnje kostiju te podiže nivo faktora rasta I (IGF-I) što pozitivno utječe na izgradnju kostiju (Bošković i sur., 2013).

4.3.1. Prevencija i samnjenje faktora rizika za pojavu osteoporoze

S obzirom da je terapija osteoporeze sve složenija i skuplja, primjereni kineziološki programi mogu biti efektivni oblik nefarmakološkog liječenja. Najadekvatnije aktivnosti su aktivnosti kojima se savladava gravitacija ili neko vanjsko opterećenje. Iako neka istraživanja navode da aerobna tjelesna aktivnost povećava gustoću kostiju (Bošković i sur., 2013), najnovija istraživanja nam ukazuju da se mineralna gustoća kostiju kod sportaša koji se bave dominantno aerobnim aktivnostima poput plivanja i biciklizma, smanjuje, naglašavajući time važnost utjecaja gravitacije u povećanju mineralne gustoću kostiju (Nikander i sur., 2009). Isto tako ni samo žustro hodanje ne može biti dovoljno jak kineziološki stimulans da značajno utječe na povećanje mineralne gustoće kostiju (Ma i sur., 2013). Stoga je uputno korisiti kombinaciju aerobnog vježbanja i vježbi s opterećenjem. Naime, sve vježbe koje uzrokuju visoka kompresivna ili zakretna opterećenja predstavljaju učikovite oblike djelovanja na kost. Kompresivno opterećenje utječe na povećanje koštane mase, a zakretno opterećenje utječe na geometriju kosti čime se povećava njena gustoća (Howe i sur., 2011).

Nedavna istraživanja su pokazala da vježbe kojima se može utjecati na kost trebaju biti dinamične, visokog intenziteta i kratkog trajanja. Konkretno, trening opterećenja koji se provodi 4 puta tjedno s opterećenjima između 70 i 90% 1 RM uz mali broj ponavljanja (do 6 ponavljanja) uspješno aktivira mišićna vlakna tipa II koji utječu na formiranje kostiju (Turner,

2007). Također treba naglasiti i važnost proprioceptivnog treninga jer se pomoću njega može poboljšati postura tijela te je tako moguće smanjiti rizik od padova, a samim time i prijeloma kostiju. Svaka vježba koja aktivira proprioceptore i potiče destabilizaciju pozicije tijela kao primjerice destabilizacija na balans ploči ili skokovi na trampolinu može pozitivno utjecati na stabilnost i ravnotežu pojedinca (Moreira i sur., 2014). No s obzirom da se osteoporoza javlja uglavnom kod osoba starije životne dobi vrlo je teško nametnuti neki zahtjevan trening takvoj populaciji. Stoga se valja bazirati na prevenciju osteoporoze cjeloživotnim tjelesnim vježbanjem te unaprijediti edukaciju djece i odraslih o problemima koji dolaze kao posljedica sedentarnog načina života i starenja.

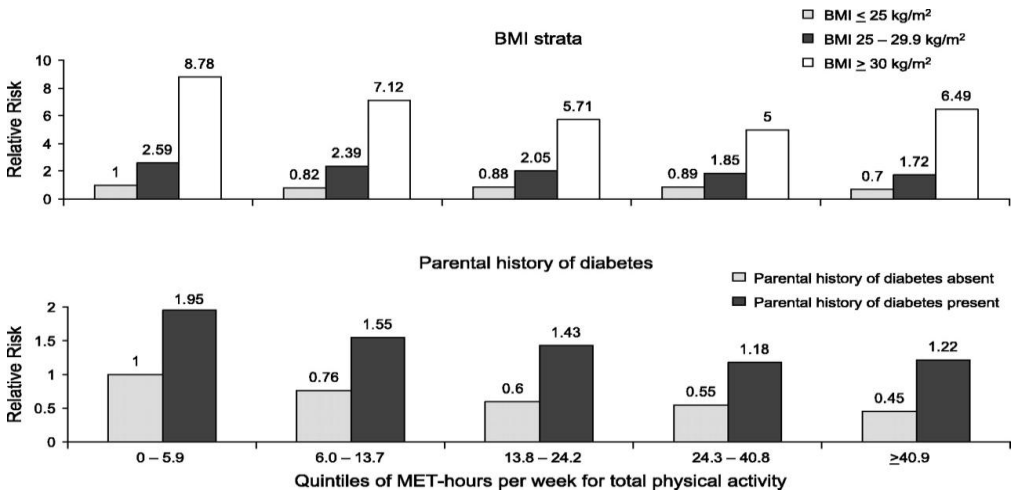
4.4. Dijabetes melitus tip 2

Šećerna bolest (dijabetes melitus) je grupa metaboličkih poremećaja čija je glavna karakteristika povišena koncentracija glukoze u krvi (hiperglikemija) (Koršić, 2013). Postoje dva tipa šećerne bolesti koji nastaju zajedničkim djelovanjem genetike i okolinskih čimbenika. S obzirom da od svih oboljelih osoba čak njih 92% ima dijagnosticiran tip 2 (Poljičanin, 2013) nadalje će više govora biti ovome tipu šećerne bolesti. Neprimjeren životni stil s naglaskom na nezdravu prehranu i nedostatak kretanja generira pretile osobe s abdominalnim tipom debljine, a to dalje vodi do povećane proizvodnje adipokina iz masnih stanica trbuha što uzrokuje inzulinsku rezistenciju. Zbog povećane tjelesne mase i održanja normalne koncentracije glukoze u krvi stvara se potreba za pojačanim izlučivanjem inzulina. S vremenom dolazi do iscrpljivanja zaliha inzulina iz beta stanica smještenim u Langerhansovim otočićima u gušterači te povećanog stvaranja glukoze u jetri što ima za posljedicu stvaranje kliničke slike dijabetes melitusa tipa 2 (Koršić, 2013; Metelko, 2013). Najčešći simptomi su pojačana žeđ i glad, često uriniranje i gubitak težine. Dijabetes melitus tip 2 je najčešći uzrok netraumatske sljepoće, zatajenja bubrega, netraumatskih amputacija donjih ekstremiteta. Danas u svijetu postoji bojazan da bi moglo doći do velikog povećanja broja osoba oboljelih od dijabetesa melitusa tip 2 zbog pandemije pretilosti i općeg starenja stanovništva. Toj tezi u prilog ide i istraživanje Shaw i sur. (2010) gdje su u obzir uzeti podaci iz 91 zemlje prikupljeni na uzorku starom između 20 i 79 godina. S obzirom da je 2010. godine učestalost iznosila 6,4% odnosno 285 milijuna ljudi, procjenjuje se da će do 2030. godine taj iznos narasti čak do 439 milijuna ljudi tj. 7,7%. Uz povećanje oboljelih logična

posljedica je i povećanje troškova liječenja. Tako primjerice u Sjedinjenim Američkim Državama je 2012. godine zabilježeno 22.3 milijuna osoba s dijabetesom te njihov izravni trošak liječenja iznosi 306 milijarde dolara odnosno 20% od ukupnog budžeta za zdravstvo SAD-a (Herman, 2013). U Europi je provedeno istraživanje o troškovima liječenja 7000 pacijenata kojima je dijagnosticiran dijabetes melitus tip 2 iz 8 najrazvijenijih država Europske unije. Direktni troškovi liječenja tih osoba su iznosili preko 29 milijardi eura (Jönsson, 2002).

S obzirom na ove zastrašujuće brojke oboljelih i troškova liječenja postavlja se pitanje kvalitetnije prevencije i drugačijeg liječenja dijabetesa tipa 2. Brojna dosadašnja istraživanja su pokazala da tjelesna aktivnost može biti važan čimbenik u liječenju i prevenciji dijabetesa tipa 2. Redovito bavljenje aerobnom tjelesnom aktivnošću rezultira redukcijom visceralne masti i tjelesne težine, poboljšava inzulinsku osjetljivost, kontrolu glukoze u krvi i krvong tlaka te profil masnoća u krvi (Rojnić-Putarek, 2013). Da samo jedan trening ima pozitivne učinke u smislu poboljšanja tolerancije glukoze i povećanja osjetljivosti na inzulin, možemo vidjeti u istraživanju Albright i sur. (2000) gdje se navodi da su pozitivni efekti tjelesne aktivnosti vidljivi i nakon 72 sata od njenog provođenja. O važnosti redovite tjelovježbe radi smanjenja faktora rizika za pojavu dijabetesa tipa 2 svjedoči i podatak iz istraživanja Bassuka i Mansona (2005) koji nam govori da osobe koje su svaki dan tjelesno aktivne po najmanje 30 minuta imaju 30 do 50% manje šanse za razvoj dijabetesa tipa 2 nego sedentarne osobe.

Slika 2. Utjecaj tjelesne aktivnosti na rizik od pojavljivanja dijabetesa tipa 2 (Bassuk i Manson, 2005)



S obzirom na navedeno, redovita se tjelesna aktivnost, uz pravilnu prehranu, treba smatrati jednom od osnovnih komponenti liječenja dijabetesa tipa 2 jer uz kvalitetno

održavanje metaboličke kontrole bolesti, tjelesno aktivne osobe imaju manju učestalost komplikacija i bolju kvalitetu života (Rojnić-Putarek, 2013).

Nažalost kod velike većine oboljenih osoba tjelesna aktivnost nije među prioritetima kad je riječ o liječenju dijabetesa tipa 2. Stoga bi promicanje tjelesne aktivnosti kao vrlo važne komponente liječenja i prevencije dijabetesa tipa 2 trebalo imati znatno viši prioritet u zdravstvenim i edukacijskim sustavima kako bi pojedinci bili bolje upoznati sa fiziološkim mehanizmima koje uzrokuje primjerena i redovita tjelovježba (Ružić, 2013). Mišićna aktivnost s jedne strane poboljšava djelovanje inzulina aktivacijom postinzulinskih signalizacijskih receptora dok s druge povećava primitak i iskorištavanje glukoze u aktivnim skeletnim mišićima. Ovaj učinak sličan je djelovanju inzulina na primitak glukoze, a istovremeno je i mehanizam putem kojeg oba stimulansa povećavaju primitak glukoze u skeletnim mišićima i to sve zahvaljujući GLUT-4 (protein prijenosnik koji se nalazi u masnim stanicama i skeletnim mišićima) prenositelju glukoze u staničnu membranu i poprečne tubule. Sposobnost aktivnosti da koristi inzulin-neovisan mehanizam za povećanje prijenosa glukoze u mišiće ima važne kliničke implikacije osobito kod pacijenata s bolestima koje su povezane s perifernom otpornosti na inzulin kao što je to slučaj kod dijabetesa tipa 2 (Heimer, 2013).

Opći zaključak većine autora je da je bilo kakva aktivnost bolja od sedentarnog načina života. No s obzirom da se bolesnici razlikuju po dobi, stupnju bolesti, težini i sastavu tijela i sl., neophodno je sve to uzeti u obzir prilikom planiranja i programiranja treninga. Dakle jedino indvidualnim pristupom osoba može profitirati od tjelesne aktivnosti (Sporiš i sur., 2013). Prije bilo kakvog planiranja i programiranja vježbanja uputno je stvoriti uvid u stanje potencijalnog vježbača. Upravo zbog posljedica dijabetesa postoje neke osobe kojima tjelesna aktivnost ne bi proizvela pozitivne efekte na zdravlje te oni ne bi smjeli vježbati. Tu spadaju osobe kod kojih postoji periferna neuropatija i mikroangiopatija odnosno oštećenje živaca i krvnih žila na udovima koja uzrokuju dijabetičko stopalo i osobe koje imaju dijabetičku retinopatiju odnosno oštećenje krvnih žila u unutrašnjosti oka. Također osobe koje razinu glukozu u krvi ne kontroliraju redovito, propisno i kvalitetno trebaju izbjegavati tjelesnu aktivnost (Sporiš i sur., 2013).

4.4.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu dijabetesa tipa 2

Prema preporukama Američkog koledža za sportsku medicinu (Colberg i sur., 2010) kineziološke programe bi trebalo provoditi 3 puta tjedno u trajanju od 30 do 60 minuta s naglaskom postizanja ciljanog intenziteta kako bi se postigle pozitivne metaboličke promjene. Prema Erikssonu (1999) (Tablica 1.) određeni program vježbanja bi trebao imati sljedeće komponente:

Tablica 1. Program vježbanja za prevenciju dijabetesa tipa 2 (Eriksson, 1999)

Komponenta	**Prijedlog**
Modalitet	Aerobne aktivnosti (npr. hodanje, trčanje, biciklizam, plivanje, skijaško trčanje) (50-75% FSmax/VO2max) i trening s opterećenjem (progresivni kružni trening s utezima, visokog volumena, niskog intenziteta)
Učestalost	5-7 treninga raspoređenih tijekom tjedna: oba modaliteta (izdržljivost/opterećenje) trebaju biti zastupljeni i to u omjeru 3:1
Intenzitet	Umjeren do jak po Borgovoj skali/ 50-75% 1RM (trening s opterećenjem)
Trajanje	3-5 minuta zagrijavanje, 15-60 minuta aerobni trening, 3-5 hlađenje. Trening s opterećenjima 10-15 ponavljanja

4.5. Koronarna bolest srca

Koronarna bolest (KBS) označava suženje unutrašnjeg promjera koronarnih arterija plakom. Plak nastaje uslijed dugotrajnog oštećenja arterija kemijskim (kolesterol, šećerna bolest, pušenje) i mehaničkim čimbenicima (arterijska hipertenzija) što dovodi do upalnog procesa i nakupljanja masti. Kako proces vremenom napreduje plak raste zbog čega se smanjuje protok krvi kroz koronarnu arteriju. Krvna žila sužena aterosklerotskim plakom ne može opskrbiti srčani mišić dovoljnom količinom kisika, osobito u slučaju povećane potražnje za kisikom kao što je to u tjelesnom opterećenju ili stresu. Bolesnici to osjećaju kao tupu bol u području srca što se nazivna angina pektoris. Srčanom mišiću koji nije dovoljno opskrbljen kisikom slabi funkcija što može dovesti do srčanog zatajenja. U slučaju da plak pukne, na tom mjestu nastaje ugrušak koji u potpunosti prekida protok krvi što dovodi do odumiranja dijela srčanog mišića. Nastaje srčani udar, odnosno akutni infarkt miokarda koji može dovesti do brojnih komplikacija i često smrtnog ishoda (www.magdalena.hr).

U faktore rizika uz dob i spol, spadaju karakteristike nezdravog načina života među kojima se ističu nepravilna prehrana, sedentarni način života, izloženost prekomjernom stresu i pušenje. Koronarna bolest je bolest koja napreduje polako, često bez simptoma. Prvi znak postojanja bolesti je obično pojava kratkotrajne i oštre boli u prsima koje se mogu javljati u tjelesnom opterećenju, ali i u mirovanju. Bol može postojati u obliku stezanja, pritiska i nedostatka zraka, a može se širiti u ruke (osobito lijevu), ramena, leđa ili čeljust te može biti popraćena mučninom, povraćanjem i jakim znojenjem.

Kornonarna bolest srca predstavlja javnozdravstveni problem gotovo u svakoj zemlji svijeta. Primjerice, u SAD-u svaki treći stanovnik oboli od koronarne bolesti srca, dok svaki peti stanovnik ima razvijene simptome prije svoje 60. godine. Također ova bolest je vodeći uzrok smrtnosti u SAD-u točnije njih 370 000 smrti godišnje. Da se dobije uvid o kakvom se problemu radi dovoljno je samo iznijeti podatak da koronarna bolest srca prouzroči podjednaki broj smrti kao rak, bolesti dišnog sustava i nesreće zajedno te da se troškovo liječenja penju i do 312 milijardi dolara godišnje (millionhearts.hhs.gov). Slična je situacija i u Europi. Približno 4 milijuna smrti godišnje širom Europe je posljedica kardiovaskularnih bolesti od čega je 1,8 milijuna smrti otpada na koronarnu bolest srca. Svaki peti muškarac (20%) i nešto više od svake pete žene (22%) godišnje umru od koronarne bolesti srca. Zanimljiva je prisutnost ove bolesti i u osoba mlađih od 65 godina starosti. Naime oko 330 000 osoba mlađih od 65 godina godišnje umru zbog KBS-a. Troškovi liječenja koronarne

bolesti srca su veliki i čak dosežu 45 milijardi eura godišnje (Nichols i sur., 2012, Leal i sur., 2006).

Sami faktori rizika KBS-a ukazuju na potrebu konzumiranja zdravog načina života u što spada i redovita tjelesna aktivnost. Održavanjem aktivnog načina života i umjerenog nivoa aerobne sposobnosti dvostruko se smanjuje mortalitet uslijed KBS-a (Heimer, 2013). Čak i samo redovna šetnja (Sesso i sur., 2000), vožnja biciklom do posla (Andersen i sur., 2000) te barem 4 sata rekreacijskih aktivnosti tjedno (Wannamathee i sur., 2000) dovodi do smanjenja rizika i prevalencije kardiovaskularnih oboljenja. Također je vrlo bitno istaknuti da osobe s višom razinom tjelesne aktivnosti imaju manji rizik od pojave koronarne bolesti u odnosu na osobe koje su umjereno tjelesno aktivne. Konkretnije rečeno, kod visokoaktivnih osoba stopa rizika je manja za 32-39% u odnosu na neaktivne osobe, dok je kod umjereno aktivnih osoba rizik od oboljenja manji za 19-22% u odnosu na osobe koje prakticiraju sedentarni način života (Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008). Tjelesna aktivnost je također korisna u rehabilitaciji srčanih oboljenja, pri čemu oporavak baziran na primjerenoj tjelovježbi smanjuje stopu sekundarnog mortaliteta i do 30% (Jollifee i sur., 2001).

Redovita primjerena tjelesna aktivnost potiče u tijelu cijeli niz pozitivnih i zaštitnih adaptacijskih promjena koje značajno utječu na smanjenje rizika za razvoj KBS-a čime usporavaju dinamiku patofizioloških promjena odgovornih za nastanak navedenog oboljenja (Heimer, 2013). Neki od najvažnijih mehanizama koje potiče tjelesna aktivnost su povišenje „dobrog“ kolesterola (HDL) u krvnoj plazmi, sniženje „lošeg“ kolesterola (LDL) u krvnoj plazmi i ukupno smanjenje kolesterola u krvnoj plazmi. Tjelesna aktivnost isto tako utječe na smanjenje triglicerida u serumu, snižava krvi tlak, snižava frekvenciju srca u mirovanju i kretanju što posljedično poboljšava kontraktilnost srčanog mišića (veći minutni volumen srca) (Vouri, 2004).

4.5.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu koronarne bolesti srca

S obzirom da je u mnogim epidemiološkim istraživanja utvrđena izravna veza između tjelesne neaktivnosti i kardiovaskularnih bolesti, potrebno je provoditi kvalitetno planirane i programirane kineziološke aktivnosti s ciljem prevencije KBS-a. No prije samog upućivanja u program vježbanja osobe bi trebali proći test opterećenja kako bi se utvrdila razina opterećenja pri kojem nema simptoma, znakova ishemije ili aritmije. Prilikom odabira modaliteta tjelesne aktivnosti, najčešće se preporuča umjerena aerobna tjelesna aktivnost Konkretno se preporuča 30 minutno žustro hodanje, vožnja biciklom ili rad na ručnom ergometru umjerenim intenzitetom u rasponu od 40 do 70 VO2max u većini dana u tjednu. Veći ukupni volumen i viši intenzitet vježbanja može povećati zaštitni učinak tjelesne aktivnosti (Ostojić, 2013; Heimer, 2013). Iako aerobni način vježbanja ima veći utjecaj na faktore rizika za KBS, trening s otporom također treba uzeti u obzir kao važan dodatak aerobnom treningu upravo zbog njegovog pozitivnog utjecaja na muskulaturu i koštani sustav čovjeka. Preporučena doza treninga s otporom je najmanje 3 puta tjedno koji se sastoje od 8 do 10 vježbi te se izvode na 30% 1 RM pojedinca uz 5-8 ponavljanja (Heimer, 2013).

5. Stres – pratitelj modernog čovjeka

Stres je fizički, psihički i emocionalni faktor koji uzrokuje mentalnu i fizičku napetost (www.medicinenet.com). Stres može poticati izvana „izvana“ (okolina, radno mjesto, društvene situacije) i „izunutra“ (bolest). Prekomjerno izlaganje stresnim situacijama može potaknuti rad simpatikusa koji pokreće razne endokrinološke i neurološke reakcije. Takav mehanizam dovodi do narušavanja zdravlja, a u konačnici, ukoliko se ne provedu mjere primarne i sekundarne prevencije, do pojave raznih oboljenja (Cherniss, 1980).

Jedno od najčešćih izvora stresa je radno mjesto. U istraživanju Paoli i Merllie (2001) nalazimo podatak da gotovo 1/3 djelatnika u 15 zemalja Europske Unije smatra da radno mjesto kod njih izaziva stres i tako utječe na njihovo zdravlje. Ništa drugačije nije ni u Sjedinjenim Američkim Državama gdje 29% do 40% djelatnika smatra svoj posao stresnim (Sauter i sur., 1999). Uz radno mjesto, morbogeni čimbenik koji uzrokuje stres je promet odnosno buka i zagađenje okoliša koju vozila proizvode negativno utječe na parametre

zdravlja (Babisch i sur., 2001; Kelly, 2003). Uz takve uvjete pojedinac ne može uspostaviti mentalno blagostanje čiji su glavni čimbenici raspoloženje, samovrednovanje, san i kognitivna funkcija (Gauvin i Spence, 1996). U skladu s tim najviše istraživanja je dosad provedeno upravo na utjecaju stresa na raspoloženje čovjeka (depresija, anksioznost), njegovo samopouzdanje, samovrednovanje, kvalitetu i kvanitetu sna te na razinu kognitivnih funkcija (United States Department of Health and Human Services, 1996; Heinzelman i Bagley, 1970). Podaci tih istraživanja nam pokazuju da je zapravo riječ o alarmantnoj situaciji i gorućem javno-zdravstvenom problemu jer samo u Sjedinjenima Američkim Državama troškovi liječenja i hospitalizacije pacijenata koji boluju od neke vrste bolesti direktno ili indirektno uzrokovane stresom premašuju 20 milijardi U.S. dolara (National Advisory Mental Health Council, 1993). Prema izvješću United States Department of Health and Human Services (1996) najčešće prijavljeni poremećaji uslijed stresa odnosili su se na poremećaj raspoloženja, točnije depresiju i anksioznost za koje su veće šanse za oboljenje imale žene u odnosu na muškarce . Zanimljivo je još i to da svaki deseti Amerikanac u dobi od 13 do 17 godina boluje od poremećaja anksioznosti, dok u odrasloj dobi jedan od 10 Amerikanaca boluje od depresije. No možda najviše zabrinjava činjenica da tek svaki peti pojedinac s takvim poremećajem dobiva medicinski tretman što dodatno ukazuje na nužnost ulaganja dodatnih sredstava i napora za borbu protiv ove pošasti. Situacija je alarmantna i u Velikoj Britaniji gdje svaki šesti Britanac boluje od neke vrste poremećaja a najčešće su to depresija i anksioznost (Singelton i sur., 2001). Paralelno s time dolaze veliki troškovi liječenja i hospitalizacije čije brojke premašuju 12,7% ukupnog budžeta za zdravstvo, točnije 3,8 milijardi funti (Department of Health, 2004). Ove poražavajuće brojke pozivaju na djelovanje, a tjelesna aktivnost izlazi u prvi plan s obzirom na njen pozitivni utjecaj na stupanj psihičkog zdravlja (Peluso i Andrade, 2005; Department of health, 2004).

5.1. Depresija

Raspoloženje se definira kao difuzno afektivno stanje koje se najčešće doživljava kao promjena u subjektivnom doživljaju iz dana u dan (Russel, 2003; Biddle i sur., 2000). Sve veći broj znanstvenih istraživanja potvrđuje da tjelesna aktivnost može biti učikoviti alat

javnog zdravstva u prevenciji i liječenju poremećaja raspoloženja pogotovo depresije i anksioznosti (Peluso i Andrade, 2005; Fox, 1999; Dimeo i sur., 2001).

Lovretić i Mihaljević-Peleš (2013) definiraju depresiju kao psihički poremećaj u kojem se osnovne psihopatološke promjene zbivaju u raspoloženju pod čijim se utjecajem mijenja sveukupno razmišljanje, opažanje, tjelesno stanje te biheviоralno i socijalno funkcioniranje osobe. Depresija je jedna od najčešćih mentalnih poremećaja (Hu i sur., 2007) koji obuhvaća blizu 340 milijuna ljudi (Kessler i sur., 1994). Svjetska Zdravstvena Organizacija smatra da će do 2020. godine depresija izbiti na drugo mjesto svih bolesti, odmah iza bolesti srcožilnog sustava (Murray, C.J.L. i Lopez, A. D., 1996). Da crne prognoze idu u tome smjeru govori nam primjer Kine gdje depresija uzima sve više maha. To se najbolje vidi u broju samoubojstava koja su krajnji ishod ovog psihičkog poremećaja, a on iznosi 23/100 000 stanovnika (Phillips i sur., 2000). Drugim riječima, od 280 000 samoubojstava godišnje čak 40% njih se pripisuje depresiji što ga čini petim uzročnikom smrti u Kini (Phillips i sur., 2002). Uz ljudsku tragediju, to je ujedno i ogromno financijsko breme na proračun Kine koje sveukupno iznosi oko 6 milijardi U. S. dolara (Hu i sur., 2007).

Ništa bolje nije u zemljama Europske Unije. Od 466 milijuna stanovnika, najmanje 21 milijun boluje od depresije. Ukupni godišnji trošak zarad depresije penje se i do 118 milijardi eura što ga čini najskupljim psihičkim poremećajem u Europi (Sobocki i sur., 2006). Neliječena depresija se smatra skupim psihičkim poremećajem u Azijsko-Pacifičkoj regiji (Hu, 2004), dok u Sjedinjenim Američkim Državama ukupni troškovi uzrokovani ovim psihičkim poremećajem iznose 83 milijarde U. S. dolara godišnje (Greenberg i sur., 2003). Iz navedenih podataka možemo zaključiti da je depresija globalni socio-ekonomski problem sa velikim brojem oboljelih, zabrinjavajuće velikom stopom samoubojstava i astronomskim troškovima. Isto tako navedeni podaci potvrđuju crna predviđanja Svjetske Zdravstvene Organizacije sa sjednice u Genevi 1996. godine te nam ukazuju da depresija nije nimalo trivijalan i prolazan problem (Klerman i Weissman, 1992).

S obzirom na rezultate dosadašnjih istraživanja koji ukazuju na to da programi tjelesnog vježbanja imaju značajke prirodnog anti-depresiva (Byrne i Byrne, 1993; Ströhle, 2009), tjelesna aktivnost se nameće kao jedno od najefikasnijih potencijalnih riješenja u borbi protiv depresije. Ovu tezu dodatno ohrabruju nalazi epidemiološkog istraživanja McKercher i sur. (2009) koji potvrđuju da tjelesna aktivnost ima veze sa smanjenom pojavom depresije. U istraživanju je sudjelovalo 1995 ispitanika. Tjelesna aktivnost je bila mjerena s IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) i pedometrom izražena u broju koraka u danu, dok je depresija bila mjerena putem CIDI (Composite International Diagnostic Interview).

Rezultati su pokazali da je umjerena tjelesna aktivnost odnosno više od 7500 koraka u danu smanjila pojavu depresije kod ispitanika za 50% u odnosu na sedentarne ispitanike tj. manje od 5000 koraka dnevno.

Na navedene rezultate se nadovezuje kompleksnije istraživanje Wielopolski i sur. (2015) gdje se navodi statistički značajna negativna korelacija između parametara tjelesne aktivnosti i depresije. Naime, varijable koje su promatrane unutar 24 sata su bile: ukupna energetska potrošnja, aktivna enegretska potrošnja, metabolički ekvivalent, tjelesna aktivnost i vrijeme provedeno u ležećem položaju. Pacijenti sa dijagnosticiranom depresijom prosječno su bilježili statistički značajno manju ukupnu energetsku potrošnju, aktivnu energetsku potrošnju, nižu razinu metaboličkog ekvivalenta i kraći vremenski period prožet tjelesnom aktivnošću. No, kad su simptomi popustili, pacijenti su bilježili statistički značajan porast u svim parametrima tjelesne aktivnosti. Slične rezultate nalazimo u istraživanju Heesch i sur. (2015) koje je provedeno u Australiji na 1904 žene koje su prijavile da boluju od depresije. Tjelesna aktivnost pogoduje i ljudima s težim stupnjevima depresije. Naime, u istraživanju Martinsena i sur (1985) provedenom nad hospitaliziranim depresivnim pacijentima dokazano je značajno smanjenje depresije kod pacijenata kojima je bilo propisano aerobno vježbanje za razliku od kontrolne grupe. Razina tjelesne aktivnosti utječe i na razinu stanja depresije kod mladih adolescenata. U studiji McPhine i Rawana (2015) ističe se povezanost više razine tjelesne aktivnosti s nižom razinom depresije. Prema tome, ovaj psihički poremećaj zahvaća cijelu populaciju bez obzira na dob, a najviše zabrinjava pojava među mladim ljudima posebice među djevojkama (McPhine i Rawana, 2015). Ovo istraživanje još više dobiva na težini jer potvrđuje rezultate studije Lépine i sur. (1997) koja je dala slične rezultate.

Svi ovi podaci ukazuju na koristi tjelesne aktivnosti, no možda najbolji dokaz u korist tjelesne aktivnosti se krije u tome da su depresija i sedentarni način života uzajamno povezani (Roshanaei-Moghaddam i sur., 2009). Tu dolazimo do točke kad se moramo zapitati kako zapravo tjelesna aktivnost pozitivno djeluje na prevenciju i smanjenje razine depresije.

Razvijene su brojne hipoteze su pokušale objasniti povezanost tjelesne aktivnosti i višu razinu mentalnog zdravlja, no najviše uspjeha je imala fiziološko-biokemijska hipoteza. Ona nastoji objasniti fiziološke mehanizme i procese koje tjelesna aktivnost izaziva u organizmu s posebnim naglaskom na kemijske glasnike i hormone koji pritom utječu na središnji živčani sustav (Žigman i Ružić, 2008). Stoga ni ne čudi veliko zanimanje znanstvenika za hipotezu amina i hipotezu endorfina koje su glavne sastavnice fiziološko-biokemijske hipoteze. Glavna konstatacija hipoteze amina glasi da postoji povezanost između povećane razine izlučivanja amina i boljeg mentalnog zdravlja. Tome idu u prilog dosadašnja istraživanja koja pokazuju

da depresivne osobe luče manje količine amina kao što su primjerice noradrenalin, dopamin i serotonin (Morgan, 1985; North i sur., 1990). Isto tako povećane razine noradrenalina u istraživanjima Browna i Huss (1973) i Chaouloffa (1997) provedenim na štakorima koji su vježbali što može ukazivati na točnost navedene hipoteze.

Hipoteza endorfina temelji se na načinu djelovanja na organizam prilikom tjelesne aktivnosti odnosno utjecaju na promjenu raspoloženja i mentalno zdravlje. Prema Žigman i Ružić (2008) endorfini su endogeni opoidi koji se oslobađaju iz režnja hipofize i ulaze u krvožilni sustav. Vjeruje se kako dovode do analgezije tj. smanjenja osjećaja boli, potiču stanje euforije i imaju nagrađivačku ulogu unutar mozga te stoga možemo uočiti poprilično sličnost s morfijem. Upravo su endorfini, točnije osjećaj euforije, bili ključni element psihičkog zdravlja kod ispitanika koji su se bavili tjelesnom aktivnošću (Cullen i McCann, 2015).

5.1.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za razvoj depresije

Poznato je već da tjelesna aktivnost može pozitivno djelovati na mentalno zdravlje i samim time smanjiti vjerojatnost oboljevanja od depresije no nameće se pitanje kojom se aktivnošću baviti, kojim intenzitetom, frevencijom i trajanjem. Brojne preporuke koje su zasnovane upravo na temelju rezultata znanstvenih istraživanja uglavnom se baziraju na aerobnim aktivnostima. Tako Berger (1996) preporuča aktivnosti aerobnog tipa jer tjeraju sudionika na promjenu ritma disanja što dodatno smanjuje neugodne osjećaje. Nadalje, preporuča nekompetitivne aktivnosti, jer kompetitivne aktivnosti često generiraju stres. Tjelesno vježbanje bazirano na izostanku natjecanja s protivnikom osigurava mogućnost natjecanja sa samim sobom, smanjuje mogućnost neuspjeha i povećava osjećaje samopouzdanja, kompetentnosti i kontrole. Uz to, preporuča aktivnosti zatvorenog tipa. To su aktivnosti koje sudionicima omogućuju da se, slijedeći vlastitu brzinu i jednostavni motorički program (trčanje, plivanje i sl.), isključe iz okoline i posvete razmišljanju. Takva posvećenost vlastitim mislima ima blagotvorni utjecaj na sveukupno psihičko stanje vježbača.

Radi adekvatne kumulacije kratkoročnih promjena raspoloženja i postizanja više razine psihičkog zdravlja potreban je izvjesna frekvencija tjelesne aktivnosti. Da bi se osigurala pozitivna psihička promjena potrebno je biti uključen u program tjelesne aktivnosti najmanje tri puta tjedno. Intenzitet vježbanja je veoma bitan čimbenik u postizanju korisnih psihičkih

učinaka. Većina autora preporučuje umjereni, dok neki čak preporučuju i visoki intenzitet vježbanja jer se u uvjetima niskog intenziteta tjelovježbe ne javljaju korisni psihički učinci. Jedan od ključnih segmenata u planiranju i programiranju tjelovježbe je njeno trajanje. Za postizanje barem minimalnih psihičkih promjena potrebno najmanje 20–30 minuta, no znatno se bolji učinci postižu ukoliko aktivnost traje i duže, primjerice do 60 minuta. Tako primjerice Perraton i sur. (2010) predlažu tri puta tjedno po trideset minuta aerobnog vježbanja umjerenim intenzitetom (60-80% od maksimalne frekvencije srca) u trajanju od osam tjedana. No neka druga istraživanja kao primjerice Northa i sur. (1990) ukazuju da je anaerobno vježbanje jednako dobro kao aerobno tj. oba načina vježbanja imaju anti-depresivnu ulogu. Tjelesna aktivnost uz anti-depresantsku ulogu ima i zaštitnički efekt protiv depresije (Teychenne i sur., 2008), te u kombinaciji s psihoterapijom sinergijski značajno smanjuje razinu depresije nego sama tjelovježba (North i sur., 1990).

Na temelju kriterija odabira aktivnosti vidljivo je da je pred pojedincem široka lepeza aktivnosti koje mogu blagotvorno djelovati na psihičko zdravlje pogotovo ako pojedinac uživa u vježbanju te pritom osjeća zadovoljstvo. Pri tome čimbenici kao što su motivacija, prihvaćenost od strane okoline i ljudski kontakt mogu dodatno utjecati na parametre mentalnog zdravlja (Dimeo i sur., 2001).

5.2. Anksioznost

Anksioznost je nakon depresije idući najučestaliji poremećaj koji se javlja kao odgovor prekomjerne psihičke i fizičke napetosti (Reiger i sur, 1998). Postoji mnogo sinonima za anksioznost kao što su napetost, tjeskoba, panika, zabrinutost, nervoza, osjećaj da je osoba na rubu, pod stresom i sl. Svi ovi nazivi opisuju neugodno emocionalno stanje koje je praćeno karakterističnim načinom razmišljanja i tjelesnim reakcijama koje se javljaju u situacijama koje osoba doživljava ugrožavajućim (Ivezić i Vuković, 2007), a anksioznost se najčešće definira kao „kompleksno, neugodno čuvstvo tjeskobe, bojazni, napetosti i nesigurnosti, praćeno aktivacijom autonomnog živčanog sustava“ (Petz, str. 24, 2005). Anksioznost je sastavni dio života i povremeno svi imamo ovakve osjećaje. O bolesti se govori tek kada je anksioznost svakodnevno prisutna (opći anksiozni poremećaj) odnosno kad anksioznost pojedinca značajno limitira u ostvarivanju osobnih, profesionalnih ili nekih drugih ciljeva te mu na taj način mu smanjuje kvalitetu života (Ivezić i Vuković, 2007). Svi doživljavamo

anksioznost kada se nalazimo u stresnim situacijama što može utjecati na naše ponašanje. Simptome anksioznosti možemo podijeliti na kognitivne i somatske (Liebert i Morris, 1967). Takvu podjelu koriste u svom radu Ivezić i Vuković (2007) gdje kažu da anksioznost može biti izražena cijelim nizom tjelesnih simptoma kao što su ubrzana frevencija srca, znojenje, podrhtavanje ruku ili tijela, suha usta, poteškoće prilikom disanja, želučana mučnina, osjećaj topline ili vrućine, napetost mišića, osjećaj da se ne možemo opustiti te osjećaj knedle u grlu. Nadalje, anksioznost može biti izražena i psihičkim simptomima kao što su osjećaj nesvjestice, slabosti, smušenosti, teškoća koncentracije, straha od smrti, doživljaj pretjerane zabrinutosti, osjećaj da će se svaki čas dogoditi neko neugodno iznenađenje i slično. Kada se ovi simptomi javljaju kao odgovor na suočavanje s nekim problemom u životu koji pojedinca objektivno zabrinjava i kada nestanu nakon uspješno riješenog problema, radi se o očekivanoj anksioznosti koja ne bi trebala previše brinuti. Međutim, kada su neki od simptoma stalni ili se javljaju u napadima panike ili u nekim životnim situacijama kojih se ljudi obično ne boje, kao što su npr. izlazak iz kuće i odlazak u trgovinu, tada se radi o anksioznom poremećaju.

Anksiozni poremećaji su, kao posljedica prevelikog izlaganju stresom, veoma raširen problem u svijetu, a to potvrđuju i rezultati brojnih istraživanja. Tako je u istraživanju Rice i Miller (1998) procjenjeno je da čak 26,9 milijuna ljudi u Sjedinjenim Američkim Državama u jednom trenutku svog života boluje od anskioznog poremećaja. Kao i kod slučaja depresije, češće oboljevaju žene nego muškarci što je potvrdila studija Leon i sur. (1995). Tako veliki broj oboljelih predstavlja veliki socijalni i financijski teret društvu (Lépine, 2002) što potvrđuje i činjenica da su 1990. godine u Sjedinjenim Američkim Državama troškovi uzrokovani anksioznim poremećajem premašivali 46,6 milijardi dolara odnosno trećinu ukupnih troškova namjenjenih za mentalne bolesti (Rice i Miller, 1998; DuPont i sur., 1996). Osobe koje boluju od neke vrste anksioznog poremećaja osjećaju posljedice i na radnom mjestu. Naime, češće traže bolovanje što rezultira manjom produktivnošću i većim troškovima poslodavca (Greenberg i sur., 1999; Marchiniak i sur., 2004). Prema navedenom možemo zaključiti da anksiozni poremećaji predstavljaju pozamašan trošak i teret društvu koji može biti u određenoj mjeri izbjegnut ukoliko se populacija osvjesti o ovome problemu te na prikladan način intervenira (Greenberg i sur., 1999).

Veliki broj dosadašnjih istraživanja ukazuje kako tjelesna aktivnost pozitivno djeluje na smanjenje pojave simptoma poremećaja anskioznosti, a za glavnu uporišnu točku prikazuje se činjenica da su tjelesno aktivniji pojedinci rijeđe prijavljivali simptome poremećaja anksioznosti i drugih mentalnih poremećaja uslijed stresa za razliku od sedentarnih pojedinaca (Steptoe i Butler, 1996; Hassmen i sur., 2000; Amundson i sur., 2013; Iwasaki i sur., 2001;

Stephens, 1988). Tjelesna aktivnost može pomoći čovjeku da se osjeća manje anksioznim, a čak i samo jedna preporučena doza tjelesne aktivnosti smanjuje osjećaj anksioznosti kod pojedinca (Department of Health, 2004). Sukladno s navedenim tvrdnjama Helgadottir i sur. (2015) ukazuju na veliki potencijal tjelesne aktivnosti u liječenju velikog broja depresivnih i anksioznih poremećaja. Prema tome javno bi zdravstvo trebalo poticati pacijente na promjenu omjera sedentarnog i tjelesno aktivnog načina života u korist potonjeg. Stoga je vrlo važno detaljno istražiti obrasce tjelesne aktivnosti putem kojih pozitivno utječe na mentalno zdravlje čovjeka kako bi se eventualno nazrelo na koji način bi se mogla povećati razina tjelesne aktivnosti kod ljudi (Helgadottir i sur., 2015).

Poremećaji anksioznosti su obično liječeni s anti-depresivima i psihološkim tretmanom što je posljedično dovelo do velikih troškova liječenja. S obzirom da je dokazana bolja efektivnost anti-depresivnog lijeka i to uglavnom kod težih slučajeva, tjelesna aktivnost bi trebala biti inkorporirana u mehanizme liječenja blagih i umjerenih slučajeva anksioznih poremećaja što bi dovelo do značajnog smanjenja troškova liječenja (Helgadottir i sur.; Jayakody i sur., 2014; Amundson i sur., 2013). Uporište za taj prijedlog nalazimo u studiji Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008) gdje se navodi da ljudi koji su redovito tjelesno aktivni imaju 28-48% manje šanse za pojavu simptoma kliničkog anksioznog poremećaja. Da bi se shvatilo na koji način tjelesna aktivnost pozitivno djeluje na smanjenje razine anksioznih poremećaja potrebno je upoznati se s njenim mehanizmom na temelju kojeg naše tijelo ima zdravstvenu korist.

Redovito tjelesno vježbanje osigurava fiziološki elasticitet prema stanjima stresa (O'Connor i sur., 2000) tako da tjelesno uzbuđenje generirano tjelesnom aktivnošću pomaže tijelu da pobudi manje stanica koje su osjetljive na stres što posljedično vodi do smanjenja mogućnosti pojave anksioznog poremećaja (Amundson i sur., 2013). Sumacijom brojnih istraživanja na temu tjelesnog vježbanja i anksioznosti utvrđeni su brojni mehanizmi pomoću kojih tjelovježba regulira razna pisihološka stanja. Pa tako među pozitivne mehanizme ubrajamo povećanje tjelesne temperature (Raglin i Morgan, 1985), neuroendokrinu adaptaciju (Dishman, 1997), promjene u sustavu za izlučivanje serotonina (Chaouloff, 1997) i povećano lučenje endorfina (Bassuk i sur., 2015; Conyers i Wilson, 2015). Poznato je da termoregulatorni mehanizmi ujteču na homeostazu koja biva „zaplašena“ tijekom fiziološkog uzbuđenja odnosno tjelesne aktivnosti (Klimes-Dougan i sur., 2001; Lim i sur., 2008). Stoga ne čudi što tjelovježba povećava metaboličku proizvodnju topline i izloženost negativnim homeostatskim promjenama koji zapravo imitiraju biokemijske procese izazvane anksioznošću. Opetovano izlaganje takvoj vrsti fizioloških promjena može poboljšati

toleranciju na uzbuđenje i stres (Lim i sur., 2008). Slično je i sa neuroendokrinom adaptacijom. Naime, uslijed tjelesne aktivnosti, proizvodnja beta endorfina, adrenokortikotropnih hormona i endogenih opioidnih peptidnih transmitera sa analgatičkim svojstvima pogoduju smanjenju uzbuđenja na razini samih neurona (Harber i Sutton, 2012). To potvrđuje nalaze de Meirleira i sur. (1986) prilikom istraživanja perifernog krvnog tlaka gdje je utvrđena veza između tjelesne aktivnosti i smanjenja pojave anksioznosti. Pobliže rečeno, nakon tjelesne aktivnosti se povećala razina beta endorfina i adrenokortikotropnih hormona u krvi. U konačnici, tjelesna aktivnost pospješuje rad hipotalamusno-hipofizno-nadbubrežne osovine koja kontrolira reakcije na stres i regulira mnoge tjelesne procese uključujući raspoloženje i emocije te poboljšava rad simpatičkog živčanog sustava na način da normalizira izlučivanje kortizola i katekolamina, a samim time smanjuje uzbuđenje i anskioznost (Salomon, 2001; Ross i Thomas, 2010). To je veoma bitna činjenica koja ide u prilog tezi o inkorporiranju tjelesne aktivnosti u sustav prevencije i liječenja anksioznih poremećaja jer su regulacije upravo ta dva sustava poremećena uslijed kroničnog stresa. Da se ide u tom smjeru dokazuju nam mnoge preporuke koje proizlaze kao rezultat brojnih istraživanja.

5.2.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu anksioznosti

Većina istraživanja naglašava podjednaku učikovitost u smanjenju anksioznosti putem aerobnih kineziooloških programa i kineziooloških programa s otporom (Merom i sur., 2008; Broocks i sur, 1998; Diaz i Motta, 2008; Brown i sur, 2007). Tako primjerice aerobni način vježbanja, posebice na početku vježbanja, postiže privremeni osjećaj psihičke nelagode, ali s vremenom pokazuje pozitivne psihološke promjene kod pojedinca (Brown i sur., 2007) te dolazi do smanjenja stanja anksioznosti (Merom i sur, 2008; Broocks i sur, 1998). Benefite aerobne tjelesne aktivnosti navode i najnovija istraživanja. Primjerice, LeBouthillier i Amundson (2015) navode da već nakon jednog aerobnog treninga od 30 minuta se značajno smanjujer razina anksioznosti.

Kineziološki programi s otporom su u pozitivnoj korelaciji s redukcijom anksioznosti (Cassilhas i sur., 2010; Tsutsumi i sur., 1998; Tsutsumi i sur., 1997; Bartholomew i Linder, 1998). Studija Tsutsumia i sur. (1997) usporedila je 12 tjedne efekte treninga s opterećenjem visokog intenziteta, a malog volumena (2 x 8-10 ponavljanja na 75-85% 1 RM) i efekte treninga s opterećenjem malog intenziteta, a velikog volumena (2 x 14-18 ponavljanja na 55-

65% 1 RM) s kontrolnom sedentarnom grupom. Oba programa su imala frekvenciju od 3 treninga tjedno. Bez obzira na različit intenzitet i volumen treninga, oba su kineziološka programa vježbanja pokazala podjednake efekte u smanjenju osobina anksioznosti u odnosu na kontrolnu grupu.

Uz navedene preporučene oblike tjelesnog vježbanja s ciljem redukcije anksioznih stanja, mnogi autori preporučuju i druge oblike tjelovježbe kao što su tai chi i joga. Primjerice 20 minutna kombinacija tai chi pokreta i raznih postura tijela svojstvena jogi rezultira značajnim smanjenjem stanja anksioznosti prije i poslije vježbanja kod 38 zdravih pojedinaca (Field i sur., 2010). Streeter i sur. (2010) u svom istraživanju navode da je joga efikasnija u otklanjanju stresa i anksioznosti od aerobnog oblika vježbanja točnije hodanja. Naime, obje grupe su tijekom 12 tjedana vježbale 3 puta tjedno po 60 minuta. Čak i prije zadnjeg tjedna provođenja programa grupa koja je prakticirala jogu je pokazala značajna smanjenja u stanjima anksioznosti u odnosu na grupu koja je hodala. Zajedno, prikazani rezultati nagovještavaju mogućnost uporabe navedenih oblika tjelesne aktivnosti u liječenju anksioznosti, posebice za onu populaciju koja nije sposobna sudjelovati u napornijem obliku vježbanja kao primjerice jogging (Amundsen i sur., 2013).

Da bi se postigli što bolji efekti tjelesnog vježbanja u smanjenju stanja anksioznosti potrebno je kvalitetno odrediti intenzitet, frekvenciju i trajanje kineziološkog programa. Prema istraživanju Ekkekkakis i Petruzzello (1999) intenzitet je obrnuto proporcionalan s pozitivnim učincima na redukciju anksioznosti, no isto tako se pokazalo da veće smanjenje anksioznih stanja nalazimo kod osoba koji se redovito bave tjelesnom aktivnošću nego kod sedentarnih osoba. Stoga možemo reći da su nužna dodatna istraživanja s ciljem stjecanja dodatnih znanja o utjecaju intenziteta tjelesne aktivnosti na stanja anksioznosti.

Kad je riječ o frekvenciji brojni autori navode da kineziološki programi koji imaju učestalost od 3 do 4 puta tjedno proizvode značajno veće efekte u smislu redukcije stanja anksioznosti (Wipfli i sur., 2008).

Trajanje je vrlo važan čimbenik u planiranju i programiranju kineziloških programa kojima je cilj smanjenje razine anksioznosti. Brojni autori pod trajanje smatraju trajanje cjelokupnog kineziološkog tretmana i trajanje pojedinačnog treninga. Kineziološki programi koji su trajali 16 i više tjedana su davali najbolje rezultate u smanjenju stanja anksioznosti dok su kratkotrajniji programi osiguravali male do srednje efekte u smanjenju stanja anksioznosti te se stoga može zaključiti da je za ostvarenje značajnih smanjenja stanja anksioznosti nužan kineziološki program u trajanju najmanje od 10 tjedana (Petruzzello i sur., 1991). Dosadašnja istraživanja su pokazala da trajanje pojedinačnih treninga također utječu na razinu redukcije

stanja anksioznosti. Primjerice, tjelesno vježbanje u trajanju od 20 minuta polučilo je lošije rezultate u smanjenju stanja anksioznosti u odnosu na treninge u trajanju od 21 do 30 minuta (Ekkekkakis i Petruzzello, 1999).

6. Pretilost

Pretilost je stanje kod kojeg dolazi do prekomjernog nakupljanja masnog tkiva u tijelu što dovodi do negativnih efekata za zdravlje i skraćenog životnog vijeka pojedinca (Salzer i sur., 2006; Lekić i sur., 2015). Pretežno najuobičajeniji uzrok prekomjerne težine i pretilosti je višak unosa energije u odnosu na energetsku potrošnju (Metelko, 2012). Taj stav podupiru i nalazi brojnih istraživanja koji pokazuju da je razina tjelesne aktivnosti u negativnoj korelaciji s pokazateljima pretilosti (Vainino i Bianchini, 2002). Stupanj pretilosti i raspored masnog tkiva u tijelu imaju različit utjecaj na zdravlje među ljudima. Stoga se kod malo do umjerenog viška prekomjerne težine većina zdravstvenih problema samo malo poveća, dok se kod povećanog stupnja pretilosti zdravstveni problemi značajno povećavaju. Raspored masnog tkiva u tijelu je različit kod ljudi, ali kad je o pretilosti riječ Salzer i sur. (2006) navode da masno tkivo se najčešće raspoređuje u predjelu trbuha (visceralna, abdominalna ili androidna pretilost) i na području periferije tj. bokova i stražnjice (genoidna ili ženska pretilost). Prema dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je da abdominalna pretilost ima drugačije patogenetske mehanizme nastanka stoga ni ne čudi da su najozbiljniji metabolički rizici povezani sa zalihama trbušne masti (Vuori, 2004; Schuster i sur., 2015).

Razinu prekomjerne tjelesne težine i pretilosti možemo prikazati putem svima dostupnih i veoma jeftinih metoda poput indeksa tjelesne mase (kg/m^2), opseg struka (cm) i odnos opsega struka i bokova (cm). Prema indeksu tjelesne mase (kg/m2) prekomjernu tjelesnu težinu imaju osobe sa ITM od 25,00 do 29,99, a pretile su one sa ITM većim od 30. Opseg struka u muškaraca veći od 102 cm i u žena veći od 88 cm pokazatelj je nepovoljne količine i raspodjele masnog tkiva u organizmu, a odnos struka i bokova u muškaraca veći od 1 te u žena veći od 0,85 ukazuje na povećanu zdravstvenu ugroženost (Heim i Kruhek Leontić, 2005).

Zbog kontinuiranog porasta učestalosti, terapijske tvrdokornosti te velikog kliničkog i socioekonomskog utjecaja pretilost se smatra jednim od vodećih javnozdravstvenih problema današnjice (www.who.int). Prema podacima Svjetske Zdravstvene Organizacije za 2014.

godinu 1,9 milijardi odraslih ljudi ima problema s prekomjernom tjelesnom težinom, dok se od te ogromne brojke čak njih 600 milijuna smatra pretilima tj. imaju indeks tjelesne mase veći od 30. Drugim riječima čak 39% osoba starijih od 18 godina je bilježilo prekomjernu tjelesnu težinu dok je 13% odraslih osoba smatrano pretilima. Ista ta organizacija navodi da je pretilost jedan od vodećih uzroka smrti, točnije 3,4 milijuna godišnje (Shonibare i sur., 2015). Prikazani podaci govore da je pretilost itekako uzela maha. Zanimljivo je da većina svjetskog stanovništva živi u državama u kojima prekomjerna tjelesna težina i pretilost uzimaju više života nego države u kojima vlada pothranjenost (www.who.inf) što je indirektna posljedica promjene načina života ka sedentarnom (Borer, 2008). No možda najviše zabrinjava rapidan rast broja pretile djece u svijetu. Naime samo u 2013. godini čak 42 milijuna djece mlađih od 5 godina je imalo problema što s prekomjernom tjelesnom težinom što pretilošću (www.who.inf). Samo u Sjedinjenim Američkim državama preko 25% djece i adolescenata ima prekomjernu tjelesnu težinu ili su pretili, od čega pretilih ima 4,9% muških te 5,4% ženskih osoba (Batch i Baur, 2005). Slične podatke možemo pronaći i kod australskih autora. Naime, Batch i Baur (2005) navode da se u razdoblju od 1985. do 1995. godine, učestalost pojave prekomjerne težine udvostručila, a prevalencija pretilosti se utrostručila. Ovi podaci nam govore da je težina ovog problema veoma velika jer zabrinjavajuće veliki broj djece i mladih ima problema s viškom kilograma koji uz socijalnu stigmatizaciju (Puhl i Heuer, 2010) donosi i povećani rizik od težih oboljenja sa možebitnim fatalnim posljedicama. Posljedice povećane količine masnog tkiva su znatno veći rizik za oboljevanje od bolesti kardiovaskularnog sustava (koronarna bolest srca) i dijabetes tipa 2, funkcionalna nesposobnost i psihosocijalni problemi (Tirosh i sur., 2011).

Dosadašnja istraživanja pokazala su da tjelesna aktivnost može pozitivno utjecati na smanjenje tjelesne težine odnosno pretilosti, a samim time i smanjiti rizik od oboljenja od bolesti koje se najčešće javljaju kao posljedica povećane razine potkožnog masnog tkiva. O važnosti tjelesne aktivnosti govori i studija Maffeisa i sur. (1997) u kojoj je praćena razina energetske potrošnje kod devetogodišnjih dječaka s različitom tjelesnom težinom i sastavom tijela. Naime, vrijeme provedeno sedentarnim načinom bilo je proporcionalno s porastom postotka potkožnog masnog tkiva. U prilog toj konstataciji ide i novije istraživanje Koezuke i sur. (2006) koje je provedeno na uzorku od 7982 australskih dječaka i djevojčica prosječne dobi od 15 godina. Dobiveni rezultati sugeriraju da je svaki drugi pripadnik muškog spola bio tjelesno neaktivan, dok se čak 2/3 pripadnica ženskog spola nije bavilo nikakvom tjelesnom

aktivnošću. Također u neaktivnih osoba je prijavljena i veća tjelesna težina te je zabilježeno više slučajeva pretilosti nego kod osoba koje su bile tjelesno aktivne.

Iz navedenih podataka vidimo da se veliki broj pretilih osoba stvara upravo zbog nedovoljno ustaljene navike tjelesnog vježbanja i poticanja okoline na sedentarni način života. Stoga je vrlo bitno što prije usvojiti naviku bavljenja tjelesnom aktivnošću jer su istraživanja pokazala da tijekom puberteta i adolescencije sedentarni način života i tjelesna aktivnost podjednako mogu utjecati na tjelesnu težinu pojedinca u kasnijim fazama života (Elgar i sur., 2005).

S obzirom da su tjelesno manje aktivni ljudi skloniji pretilosti te da je potrošnja energije u negativnoj korelaciji s potkožnim masnim tkivom, možemo reći da tjelesno vježbanje igra veliku ulogu u borbi s pretilošću. Drugim riječima, mehanizam koji pokreće bavljenje tjelesnom aktivnošću pozitivno utječe na smanjenje tjelesne težine. Količina potrošene energije ovisi o vrsti aktivnosti i intenzitetu kojom se aktivnost obavlja. Prema različitim literaturama intenzitet aktivnosti variraju od 2 do 18 MET-a. Sudjelovanjem u tjelesnoj aktivnosti povećava se ukupna energetska potrošnja, a isto tako se povećava i bazalni metabolizam uslijed promjene u sastavu tijela u korist nemasne tjelesne mase. S obzirom da kod većine pojedinaca bazalni metabolizam čini oko 75% ukupne energetske potrošnje (Jakicic, 2002) možemo zaključiti da tjelesno vježbanje povećava ukupnu energetsku potrošnju. Također se proširuje kapilarna mreža u mišićima što omogućuje skladištenje veće količine glikogena (Miles, 2007). Ova činjenica upućuje na to da tjelesno vježbanje povećava mišićnu masu tijela, a time skeletne mišiće pretvara u efikasnije centre za sagorijevanje energije. Još kvalitetnije promjene u sastavu tijela, a time i tjelesnoj težini još su efektivnije uz pravilnu i pravovremenu prehranu koja je prilagođena pojedincu odnosno njegovom zdravstvenom statusu.

6.1. Prevencija i smanjenje faktora rizika za pojavu pretilosti

Postoji cijeli niz aktivnosti koje mogu pozitivno djelovati u borbi s pretilošću. Brojne studije su pokazale aktivnosti aerobnog tipa pozitivno utječu na smanjenje prekomjerne tjelesne težine (Ohkawara i sur., 2007). No da bi se utjecalo i na sastav tijela nije dovoljna samo aerobna aktivnost. Broeder i sur. (1997) su ustvrdili da 12-tjedni program tjelesnog vježbanja koji uključuje aerobne kineziološke sadržaje i vježbe s otporom može značajno smanjiti postotak masnog tkiva. Slične rezultate možemo naći i u novijim istraživanjima. Primjerice, Benito i sur. (2015) napominju da kombinacija aerobnih kineziloških sadržaja i vježbi s otporom uz hipokalorični režim prehrane jednako efektivno utječu na smanjenje tjelesne težine i na sastav tijela. Radi što efektivnije i kvalitenije redukcije tjelesne težine potrebno je odrediti optimalnu frekvenciju i trajanje kineziološkog programa. Opće smjernice proizašle iz niza istraživanja sugeriraju da minimalno 150 minuta umjerene do žustre tjelesne aktivnosti tjedno značajno utječu na smanjenje tjelesne težine (Jakicic, 2002). Trajanje cjelokupne kineziološke intervencije bi trebalo trajati do 16 tjedana jer su istraživanja pokazala da dugotrajniji kineziološki programi daju lošije rezultate (Ross i Jansen, 2001) dok bi frenvencija vježbanja trebala dosezati brojku od 5 puta tjedno (Slentz i sur., 2009). Za održavanje tjelesne težine se preporuča nešto manja frekvencija i intenzitet vježbanja i to 3 do 4 puta tjedno (Pronk i Wing, 1994).

Prekomjerna tjelesna težina i pretilost uz psihosocijalne probleme i socijalnu stigmatizaciju stvara povećani rizik od oboljenja od koronarne bolesti srca i dijabetesa tipa 2 koji u kombinaciji s sedentarnim načinom života odnosno nedovoljnom tjelesnom aktivnošću može rezultirati fatalnim posljedicama.

7. Zaključak

Na temelju brojnih istraživanja dokazano je da redovito bavljenje tjelesnom aktivnošću generira pozitivne učinke na ljudski organizam ali je zahvaljujući modernom načinu života u kojem dominira sedentarni način života potisnuto, pa čak kod velikog pojedinaca zapostavljeno. Upravo zbog toga se pojavljuju mnogobrojne bolesti koje u današnje vrijeme onemogućuju čovjeka u obavljanju svakodnevnih životnih funkcija te zbog izostanka neke adekvatne reakcije ljudi, simptomi s vremenom prelaze u bolest koja može okončati s fatalnim ishodom.

Da bi se uspješno djelovalo protiv bolesti uzrokovanih modernim načinom življenja potrebno je najprije ljude kvalitetno informirati kako zapravo redovita tjelesna aktivnost može djelotvorno utjecati na višu razinu zdravlja pojedinca. Tu je naglasak na potrebi stjecanja dovoljno znanja od vrtića do fakulteta na temelju kojeg bi se kod pojedinca razvila zdrava navika odnosno cjeloživotno redovito bavljenje tjelesnom aktivnošću. Isto tako je važna i kvalitetna promocija tjelesne aktivnosti koja zahtjeva sinergijski pristup državnih i privatnih medijskih struktura. No da bi se ljudi aktivirali ključna je i kvalitetna te prilagođena infrastruktura koja će potaknuti ljude da hodaju, trče, voze bicikl ili igraju razne sportske igre. Ona može biti uspostavljena jedino zajedničkim naporom politike, znanosti, prometa, građevinskog sektora, i raznoraznih udruga građana i sl. te kineziologa čija je uloga osmišljavanje i provođenje suvremenih koncepata vježbanja u svakodnevnom životu. Mnoge zemlje su primjeri kvalitetne primjene tjelesne aktivnosti radi održavanja ili povećanja razine psihofizičke sposobnosti i zdravlja vlastitih građana, a među njima se ističu Nizozemska, Belgija, Finska i Njemačka.

Brojne znanstvene studije upućuju na to da tjelesna aktivnost može imati i prevencijsku ulogu pogotovo kod prevencije bolesti srcožilnog sustava. Neke zemlje sve više potiču suradnju kineziologije i medicine što donosi pozitivne pomake u kvaliteti liječenja i značajno smanjenje troškova liječenja. U smjeru te ideje idu i riječi dr. Khurram Nasira sa Sveučilišta John Hopkins u Baltimoreu: „U vrijeme kad u zdravstvenoj skrbi postoji dominantna skupa tehnologija i lijekovi, zajednica ne treba izgubiti iz vida prednosti promicanja zdravog načina života i tjelesnog vježbanja. Jednostavno propisivanje vježbanja pacijentima treba biti rutinski dio održavanja svakog zdravstvenog programa.“

8. Literatura

Knjige

1. Activity and Health Research Limited (1990) *Allied Dunbar National Fitness Survey, 1990*. Colchester, Essex: UK Data Archive.
2. Andrijašević, M. (2010). *Kineziološka rekreacija*, Zagreb, Stega tisak d.o.o.
3. Biddle, S. J. H.; Fox, K. R. i Boutcher, S. H. (2000). *Physical Activity and Psychological Well-Being.* London: Routledge.
4. Brekhman, I.I. (1980) *Man and Biologically Active Substances: The Effect of Drugs, Diet and Pollution on Health.* Headington Hill Hall, Oxford: Pergamon Press Ltd.
5. Cherniss, C. (1980). *Staff Burnout - Job Stress in the Human Services.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
6. Department of Health (2004). *At least five a week: Evidence on the impact of physical activity and its relationship to health*, London: Crown
7. Heimer, S. (1979) *Pokazatelji Sposobnosti Nekih Organskih Sistema u Funkciji Preventivnog Sportskomedicinskog Djelovanja*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski Fakultet
8. Marcus, R.; Feldman, D. i Kelsey, J. (1996). *Osteoporosis.* San Diego, USA: Academic Press.
9. Murry, C. J. L. i Lopez, A. D. (1996). *The Global Burden of Disease: A comprehensive assessment of mortality and disability, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020.* Geneva: World Bank, Harvard School of Public Health and World Health Organisation.
10. Nichols, M.; Townsend, N.; Luengo-Fernandez, R.; Leal, J.; Gray, A.; Scarborough, P. i Rayner, M. (2012). *European Cardiovascular Disease Statistics 2012. European Heart Network,* Brussels, European Society of Cardiology.
11. Paoli, P. i Merllie D. (2001.) *Third European survey on working conditions 2000*. Dublin: European Foundation for the Improvment of Living and Working Conditions.
12. Petz, B. (2005). *Psihologijski rječnik.* Jastrebarsko: Naklada Slap.
13. Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report.* Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services.

14. Sauter, S.; Murphy, L.; Colligan, M.; Swanson, N.; Hurrell, H. Jr.; Scharf, F. Jr.; Sinclair, R.; Grubb, P.; Goldenhar, L.; Alterman, T.; Johnston, J.; Hamilton, A. i Tisdale (1999.) *Stress at work. DHHS (NIOSH) Publication No.99-101.* Cincinnati: NIOSH.
15. Singleton, N.; Bumpstead, R; O'Brien, M.; Lee, A. i Meltzer, H. (2001). *Psychiatric morbidity among adults living in private households, 2000.* London: Office for National Statistics.
16. Štuka, K. (1985). *Rekreacijska medicina.* Zagreb: Sportska tribina.
17. United States Department of Health and Human Services (1996) *Physical activity and health: A Report of the Surgeon General.* Atlanta, GA: U. S. Department of Health and Human Services.

Poglavlje u knjizi

1. Shonibare, T.; Rodriguez-Farradas, A.; Ramasamy, M. i Rajeswaran, C. (2015). Medical Problems in Obesity. U Ajjan, R. i Orme, S. M. (Ur.), *Endocrinology and Diabetes* (str. 191-199). London, Springer-Verlag
2. Vainio, H., i Bianchini, F. (2002). Weight control and physical activity. U Vainio, H. i Bianchini, F.(Ur.), *IARC handbooks of cancer prevention* (str. 1 – 315). Lyon: IARC Press.

Članak u časopisu

1. Štuka, K. i Heimer, S. (1974) Utjecaj Sportske Rekreacije u Turizmu na Funkcionalne Sposobnosti Ljudskog Organizma. *Kineziologija 4(1),* 78-85.
2. Vuori, I. (2005.). Tjelesna neaktivnost je uzrok većine bolesti koje su javnozdravstveni problem, (prijevod: Heimer, S.), Sport za sve, HSSR, Zagreb.

Članak u elektroničkom časopisu

1. Adamo, M. L. i Ferrar, R. P. (2006). Resistance training, and IGF involvement in the maintenance of muscle mass during the aging process. *Ageing Research Reviews, 5(3),* 310-331.
2. Albright, A.; Franz, M.; Hornsby, G.; Kriska, A.; Marrero, D.; Ullrich, I. i Verity, L. S. (2000). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and type 2 diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32(7),* 1345-1360.
3. Andersen, L. B.; Schnohr, P.; Schroll, M. i Hein, H. O. (2000). All-Cause Mortality Associated With Physical Activity During Leisure Time, Work, Sports, and Cycling to Work. *Archives of Internal Medicine, 160(11),* 1621-1628.
4. Aoyagi, Y.; Park, H.; Watanabe, E.; Park, S. i Shephard, R. J. (2009) Habitual physical activity and physical fitness in older Japanese adults: the Nakanojo Study. *Gerontology 55(5),* 523-531.
5. Asmundson, G. J. G.; Fetzner, M. G.; DeBoer, l. B.; Powers, M. B.; Otto, M. W. i Smits, J. A. J. (2013). Let's get physical: A contemporary review of the anxiolytic effects of physical activity on anxiety and its disorders. *Depression and Anxiety, 30(4),* 362-373.
6. Babisch, W.; Fromme, H.; Beyer, A.; Ising, H. (2001). Increased catecholamine levels in urine in subjects exposed to road traffic noise: The role of stress hormones in noise research. *Environment International, 26(7-8),* 475-481.
7. Bartholomew, J. B. i Linder, D. E. (1998). State anxiety following resistance exercise: the role of gender and exercise intensity. *Journal of Bihevioral Medicine, 21(2),* 205-219.
8. Bassuk, S. S.; Church, T. S. i Manson, J. A. E. (2015). Why Exercise Works Magic. *Scientific American*, *24*, 48-53.
9. Bassuk, S. S. i Manson, J. E. (2005). Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *Journal of Applied Physiology, 99(3),* 1193-1204.
10. Batch, J. A. i Baur, L. A. (2005). Management and prevention of obesity and its complications in children and adolescents. *Medical Journal of Australia, 182(3),* 130-135.
11. Beebe, L. H.; Tian, L.; Morris, N.; Goodwin, A.; Allen, S. S. i Kuldau, J. (2005) Effects of Exercise on Mental and Physical Health Parameters of Persons With Schizophrenia. *Issues in Mental Health Nursing 26(6),* 661-676.

12. Benito, P. J.; Bermejo, L. M.; Peinado, A. B.; López-Plaza, B.; Cupeiro, R.; Szendrei, B.; Calderón, F. J.; Castro, E. A. i Gómez-Candela, C. (2015). Change in weight and body composition in obese subjects following a hypocaloric diet plus different training programs or physical activity recommendations. *Journal of Applied Physiology, 118(8),* 1006-1013.
13. Berger, B. G. (1996). Psychological Benefits of an Active Lifestyle. What We Know and What We Need To Know. *American Academy of Kinesiology and Physical Education, 48,* 330-353.
14. Bošković, K.; Protić Gava, B.; Grajić, M.; Madić, D.; Obradović, B. i Tomašević Todorović, S. (2013). Adaptirana fizička aktivnost u prevenciji i lečenju osteoporoze. *Medicinski pregled, 66(5-6),* 221-224.
15. Broeder, C. E.; Burrhus, K. A.; Svanevik, L. S.; Volpe, J. i Wilmore, J. H. (1997). Assessing body composition before and after resistance or endurance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise. 29(5),* 705-712.
16. Broocks, A.; Bandelow, B.; Pekrun, G.; George, A.; Meyer, T.; Bartmann, U.; Hillmer-Vogel, U. i Rüther, E. (1998). Comparison of aerobic exercise, clomipramine, and placebo in the treatment of panic disorder. *The American Journal of Psychiatry, 155(5),* 603-609.
17. Brown, B. S. i Huss, W. (1973). Exercise and rat brain catecholamines. *Journal of Applied Physiology 34(5),* 664-669.
18. Brown, R. A.; Abrantes, A. M.; Strong, D. R.; Mancebo, M. C.; Menard, J.; Rasmussen, S. A. i Greenberg, B. D. (2007). A Pilot Study of Moderate-Intensity Aerobic Exercise for Obsessive Compulsive Disorder. *Journal of Nervous & Mental Disease, 195(6);* 514-520.
19. Byrne, A. i Byrne, D. G. (1993). The Effect of Exercise on Depression, Anxiety and Other Mood States: A Review. *Journal of Psychosomatic Research, 37(6),* 565-574.
20. Cassilhas, R. C.; Antunes, H. K.; Tufik, S. i de Mello, M. T. (2010). Mood, anxiety, and serum IGF-1 in elderly men given 24 weeks of high resistance exercise. *Perceptual and Motor Skills. 110(1),* 265-76.
21. Chaouloff, F. (1997). Effects of acute physical exercise on central serotonergic systems. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 29(1),* 58-62.
22. Close, R. N. i Schoeller, D. A. (2006). The Financial Reality of Overeating. *Journal of the American College of Nutrition, 25(3),* 203-209.

23. Colberg, S. R.; Sigal, R. J.; Fernhall, B.; Regensteiner, J. G.; Blissmer, B. J.; Rubin, R. R.; Chasan-Taber, L.; Albright, A. L. i Braun, B. (2010). Exercise and Type 2 Diabetes. The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement executive summary. *American Diabetes Association. 33(12),* 2692-2696.
24. Colditz, G. A. (1999). Economic Costs of Obesity and Inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise 31(11),* 663-667.
25. Conyers, M. i Wilson, D. (2015). Smart moves - Powering up the brain with physical activity. *Phi Delta Kappan, 96(8),* 38-42.
26. Cullen, C. i McCann, E. (2015). Exploring the role of physical activity for people diagnosed with serious mental illness in Ireland. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing, 22(1),* 58-64.
27. Deer, R.; Goodlett, S. i Volpi, E. (2015). Prevalence of Sarcopenia in Acutely Hospitalized Older Adults. The Journal of the Federation of American Societies for Experimental Biology, 29(1).
28. Dekker, S. W. A. i Schaufeli, W. B. (1995) The Effects of Job Insecurity on Psychological Health and Withdrawal: A Longitudinal Study. *Australian Pshycologist 30(1),* 57-63.
29. De Meirleir, K.; Naaktgeboren, N.; Van Steirteghem, A.; Gorus, F.; Olbrecht, J. i Block, P. (1986). Beta-endorphin and ACTH levels in peripheral blood during and after aerobic and anaerobic exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 55(1),* 5-8.
30. Diaz, A. B. i Motta, R. (2008). The effects of an aerobic exercise program on posttraumatic stress disorder symptom severity in adolescents. *International Journal of Emergency Mental Health, 10(1),* 49-59.
31. Dimeo, F.; Bauer, M.; Varahram, I.; Proest, G. i Halter, U. (2001). Benefits from aerobic exercise in patients with major depression: a pilot study. *British Journal of Sport Medicine 35(2)* 114-117.
32. Dishman, R. K. (1997). Brain monoamines, exercise, and behavioral stress: animal models. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 29(1),* 63-74.
33. DuPont, R. L.; Rice, D. P.; Miller, L. S.; Shiraki, S. S.; Rowland, C. R. i Harwood, H. J. (1996). Economic costs of anxiety disorders. *Anxiety, 2(4),* 167–172.
34. Elgar, F. J.; Roberts, C.; Moore, L. i Tudor-Smith, C. (2005). Sedentary behaviour, physical activity and weight problems in adolescents in Wales. *Public Health, 119(6),* 518-524.

35. Ekkekkakis, P. i Petruzzello, S. J. (1999). Acute aerobic exercise and affect: current status, problems and prospects regarding dose-response. *Sport medicine, 28(5),* 337-374.
36. Eriksson, G. (1999). Exercise and the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. *Sports Medicine 27, (6),* 381-391.
37. Evans, W. J. (1999). Exercise training guidelines for the elderly. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 31(1),* 12-17.
38. Field, T.; Diego, M. i Hernandez-Reif, M. (2010). Tai chi/yoga effects on anxiety, heartrate, EEG and math computations. *Complementary Therapies in Clinical Practice, 16(4),* 235-238.
39. Fletcher, G. F.; Balady, G.; Blair, S. N.; Blumenthal, J.; Caspersen, C.; Chaitman, B.; Epstein, S.; Sivarajan Froelicher, E. S.; Froelicher, V. F.; Pina, I. L. i Pollock, M. L. (1996) Statement on Exercise: Benefits and Recommendations for Physical Activity Programs for All Americans. *Circulation 94,* 857-862.
40. Fox, K. R. (1999). The Influence of Physical Activity on Mental Well-Being. *Public Health Nutrition, 2(3a),* 411-418.
41. Frontera, W. R. i Bigard, X. (2002). The benefits of strength training in the elderly. *Science & Sports, 17(3),* 109-116.
42. Gauvin, L. i Spence, J. C. (1996). Physical Activity and Pshycological Well-being: Knowlodge Base, Current Issues, and Caveats. *Nutrition Reviews, 54(4),* 53-65.
43. Greenberg, P.E.; Kessler, R. C.; Birnbaum, H. G.; Leong, S. A.; Lowe, S. W.; Berglund, P. A. i Corey-Lisle, P.K. (2003). The economic burden of depression in the United States: how did it change between 1990 and 2000? *The Journal of Clinical Psychiatry, 64(12),* 1465-1475
44. Greenberg, P. E.; Sisitsky, T.; Kessler, R. C.; Finkelstein, S. N.; Berndt, E. R.; Davidson, J. R. T.; Ballenger, J. C. i Fyer, A. J. (1999). The economic burden of anxiety disorders in the 1990s. *Journal of Clinical Psychiatry, 60(7),* 427-435.
45. Harber, V. J. i Sutton, J. R. (2012). Endorphins and Exercise. *Sports Medicine, 1(2),* 154-171.
46. Haskell, W. L.; Lee, I. M.; Pate, R. R.; Powell, K. E.; Blair, S. N.; Franklin, B. A. i Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation 116(9),* 1081-1093.

47. Haskell, W. L.; Montoye, H. J. i Orenstein, D. (1985) Physical Activity and Exercise to Achieve Health-Related Physical Fitness Components. *Public Health Reports 100(2).* 202-212.
48. Hassmen, P.; Koivula, N. i Uutela, A. (2000). Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland. *Preventive Medicine,* 30, 17-25.
49. Heesch, K. C.; Gellecum, Y. R.; Burton, N. W.; Uffelen, J. G. Z. i Brown, W. J. (2015). Physical Activity, Walking, and Quality of Life in Women with Depressive Symptoms. *American Journal of Preventive Medicine, 48(3),* 281-291.
50. Heinzelman, F. i Bagley, R. W. (1970) Response to Physical Activity Programs and Their Effects on Health Behavior. *Public Health Reports 85(10),* 905-911.
51. Helgadóttir, B.; Forsell, Y. i Ekblom, Ö. (2015). Physical activity patterns of people affected by depressive and anxiety disorders as measured by accelerometers: a cross-sectional study. *PLoS One, 10(1),* 1-10.
52. Herman, W. H. (2013). The Economic Costs of Diabetes: Is It Time for a New Treatment Paradigm? *American Diabetes Association, 36(4),* 4775-4776.
53. Hernlund, E.; Svedbom, A.; Ivergård, M.; Compston, J.; Cooper, C.; Stenmark, J.; McCloskey, E. V.; Jönsson, B. i Kanis, J. A. (2013). Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. *Archives of Osteoporosis, 8(1-2),* 136.
54. Hills, A. P.; King, N. A. i Armstrong, T. P. (2007) The Contribution of Physical Activity and Sedentary Behaviours to the Growth and Development of Children and Adolescents. *Sports Medicine 37(6),* 533-545.
55. Howe, T. E.; Shea, B.; Dawson, L. J.; Downie, F.; Murray, A.; Ross, C.; Harbour, R. T.; Caldwell, L. M. i Creed, G. (2011). Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *The Cochrane database of systematic reviews, 7.*
56. Hu, T. W. (2004). The Economic Burden of Depression and Reimbursement Policy in the Asia Pacific Region. *Australas Psychiatry, 12(1),* 11-15.
57. Hu, T. W.; He, Y.; Zhang, M. i Chen, N. (2007). Economic Costs of Depression in China. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology, 42(2),* 110-116.
58. Ivezić, Š. S. i Vuković, A. (2007). Nemedikamentozno liječenje anksioznih poremećaja. *Medix, 13,17,* 88-93.
59. Iwasaki, Y.; Zuzanek, J. i Mannell, R. C. (2001). The effects of physically active leisure on stress-health relationships. *Canadian Journal of Public Health,* 92, 214-218.

60. Jakicic, J. M. (2002). The Role of Physical Activity in Prevention and Treatment of Body Weight Gain in Adults. *The Journal of Nutrition, 132(12),* 3826-3829.
61. Janssen, I.; Donald S. Shepard, D. S.; Katzmarzyk, P. T. i Roubenoff, R. (2004). The Healthcare Costs of Sarcopenia in the United States. *Journal of the American Geriatrics Society, 52(1),* 80-85.
62. Jayakody, K.; Gunadasa, S. i Hosker, C. (2014). Exercise for anxiety disorders: systematic review. *British Journal of Sports Science 48(3),* 187-196.
63. Joakimsen, R. M.; Magnus, J. H. i Fønnebø, V. (1997). Physical activity and predisposition for hip fractures: A review. *Osteoporosis International, 7(6),* 503-513.
64. Jönsson, B. (2002). Revealing the cost of type II diabetes in Europe. *Diabetologia, 45(7),* 5-12.
65. Jolliffe, J. A.; Rees, K.; Taylor, R. S.; Thompson, D.; Oldridge, N. i Ebrahim, S. (2001). Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease. *The Cochrane Database of systematic reviews, 1.*
66. Kannel, W. B. i Sorlie, P. (1979) Some Health Benefits of Physical Activity:The Framingham Study. *The Archives of Internal Medicine 139(8),* 857-861.
67. Katzmarzyk, P. T.; Gledhill, N. i Shephard, R. J. (2000). The economic burden of physical inactivity in Canada. *Canadian Medical Association Journal, 163(11),* 1435-1440.
68. Katzmarzyk, P. T. i Janssen, I. (2004). The Economic Costs Associated With Physical Inactivity and Obesity in Canada: An Update. *Canadian Journal of Applied Physiology, 29(1),* 90-115.
69. Kelly, F. J. (2003). Oxidative stress: its role in air pollution and adverse health effects. *Occupational and Environmental Medicine 60(8),* 612-616.
70. Kemmler, W.; Bebenek, M.; Kohl, M. i von Stengel, S. (2015). Exercise and fractures in postmenopausal women. Final results of the controlled Erlangen Fitness and Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). *Osteoporosis International.*
71. Kessler, R. C.; McGonagle, K. A.; Zhao, S.; Nelson, C. B.; Hughes, M.; Eshleman, S.; Wittchen, S. U. i Kendler, K. S. (1994). Lifetime and 12-Month Prevalence of DSM-III-R Psychiatric Disorders in the United States Results From the National Comorbidity Survey. *Archives of General Psychiatry, 51(1),* 8-19.
72. Klawansky, S.; Komaroff, E.; Cavanaugh Jr, P. F.; Mitchell, D. Y.; Gordon, M. J.; Connelly, J. E. i Ross, S. D. (2003). Relationship between age, renal function and bone mineral density in the US population. *Osteoporosis International, 14(7),* 570-576.

73. Klerman, G. L. i Weissman, M. M. (1992). The Course, Morbidity, and Costs of Depression. *Archives of General Psychiatry, 49(10),* 831-834.
74. Klimes-Dougan, B., Hastings P. D.; Granger, D. A.; Usher, B. A. i Zahn-Waxler, C. (2001). Adrenocortical activity in at-risk and normally developing adolescents: individual differences in salivary cortisol basal levels, diurnal variation, and responses to social challenges. *Development and Psychophatology, 13(3),* 695-719.
75. Koezuka, N.; Koo, M.; Allison, K. R.; Adlaf, E. M.; Dwyer, J. J. M.; Faulkner, G. i Goodman, J. (2006). The Relationship between Sedentary Activities and Physical Inactivity among Adolescents: Results from the Canadian Community Health Survey. *Journal of Adolescent Health, 39(4),* 515-522.
76. Leal, J.; Luengo-Fernandez, R.; Gray, A.; Petersen, S. i Rayner, M. (2006). Economic burden of cardiovascular diseases in the enlarged European Union. *European Heart Journal, 27,* 1610-1619.
77. LeBouthillier, D. M. i Asmundson, G. J. G. (2015). A Single Bout of Aerobic Exercise Reduces Anxiety Sensitivity But Not Intolerance of Uncertainty or Distress Tolerance: A Randomized Controlled Trial. *Cognitive Behaviour Therapy, 44(4),* 252-263.
78. Leon, A. C.; Portera, L. i Weissman, M. M. (1995). The social costs of anxiety disorders. *The British Journal of Psychiatry, 166(27),* 19-22.
79. Lépine, J. P. (2002). The epidemiology of anxiety disorders: Prevalence and societal costs. *Journal of Clinical Psychiatry, 63(l14),* 4-8.
80. Lépine, J. P.; Gastpar, M.; Mendlewicz, J. i Tylee, A. (1997). Depression in the community: The first pan-European study DEPRES (Depression Research in European Society). *International Clinical Psychopharmacology, 12(1),* 19-29.
81. Liebert, R. M. i Morris, L. W. (1967). Cognitive and Emotional Components of Test Anxiety: A Distinction and Some Intitial Data. *Psychological Reports, 20,* 975-978.
82. Lim, C. L.; Byrne, C. i Lee, J. K. (2008). Human thermoregulation and measurement of body temperature in exercise and clinical settings. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore, 37(4),* 347-353.
83. Lovretić, V. I Mihaljević-Pešelj, A. (2013). Je li poremećaj kognitivnih funkcija u depresiji put u demenciju? *Socijalna psihijatrija, 41(2),* 109-117.
84. Ma, D.; Wu, L. i He, Z. (2013). Effects of walking on the preservation of bone mineral density in perimenopausal and postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Menopause, 20(11),* 1216-1226.

85. Maffeis, C.; Zaffanello, M. i Schutz, Y. (1997). Relationship between physical inactivity and adiposity in prepubertal boys. *The Journal of Pediatrics, 131(2),* 288-292.
86. Marciniak, M.; Lage, M. J., Landbloom, R. P.; Dunayevich, E. i Bowman, L. (2004). Medical and productivity costs of anxiety disorders: Case control study. *Depression and Anxiety 19(2),* 112–120.
87. Martinsen, E. W.; Medhus, A. i Sandvik, L. (1985). Effects of aerobic exercise on depression: A controled study. *British Medical Journal, 291,* 109.
88. McKercher, C. M.; Schmidt, M. D.; Sanderson, K. A.; Patton, G. C.; Dwyer, T. i Venn, A. J. (2009). Physical Activity and Depression in Young Adults. *American Journal of Prevenetive Medicine, 36(2),* 161-164.
89. McPhine, M. L. i Rawana, J. S. (2015). The effect of physical activity on depression in adolescence and emerging adulthood: A growth-curve analysis. *Journal of Adolescence, 40,* 83-92.
90. Merom, D.; Phongsavan, P.; Wagner, R.; Chey, T.; Marnane, C.; Steel, Z.; Silove, D. i Bauman, A. (2008). Promoting walking as an adjunct intervention to group cognitive behavioral therapy for anxiety disorders--a pilot group randomized trial. *Journal of Anxiety Disorders, 22(6),* 959-968.
91. Metelko, Ž. (2012). Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji metaboličkog sindroma. *Archives of Industrial Hygiene and Toxicology, 63(3),* 23-32.
92. Miles, L. (2007) Physical Activity and Health. *Nutrition Bulletin 32(4,)* 314-363.
93. Mišigoj-Duraković, M.; Duraković, Z. i Matković, B. R. (2008). Trening jakosti u starijih osoba. *Hrvatski športskomedicinski vijesnik, 23(1),* 18-24.
94. Moreira, L. D. F.; de Oliveira, M. L.; Lirani-Galvão, A. P.; Marin-Mio, R. V.; dos Santos, R. N. i Lazaretti-Castro, M. (2014). Physical exercise and osteoporosis: effects of different types of exercises on bone and physical function of postmenopausal women. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, 58(5),* 514-522.
95. Morgan, W. P. (1985). Affective beneficence of vigorous physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 17(1),* 94-100.
96. National Advisory Mental Health Council (1993). Health Care Reform for Americans With Severe Mental Illness: Report of the National Advisory Mental Health Council. *American Journal of Psychiatry, 150(10),* 1447-1465.

97. Nikander, R.; Kannus, P.; Dastidar, P.; Hannula, M.; Harrison, L.; Cervinka, T.; Narra, N. G.; Aktour, R.; Arola, T.; Eskola, H.; Soimakallio, S.; Heinonen, A.; Hyttinen, J. i Sievänen, H. (2009). Targeted exercises against hip fragility. *Osteoporosis International, 20(8),* 1321-1328.

98. North, T. C.; McCullagh, P. i Tran, Z. V. (1990). Effect of Exercise on Depression. *Exercise & Sport Sciences Reviews, 18(1),* 379-416.

99. Noakes M.; Keogh J.B.; Foster P.R. i Clifton P.M. (2005) Effect of an Energy-Restricted, High-Protein, Low-Fat Diet Relative to a Conventional High-Carbohydrate, Low-Fat Diet on Weight Loss, Body Composition, Nutritional Status, and Markers of Cardiovascular Health in Obese Women. *The American Journal of Clinical Nutrition 81(6),* 1298-1306.

100. O'Connor, P. J.; Raglin, J. S.; Martinsen, E. W. (2000) Physical activity, anxiety and anxiety disorders. *International Journal of Sport Psychology, 31(2),* 136-155.

101. Ohkawara, K.; Tanaka, S.; Miyachi, M.; Ishikawa-Takata, K. i Tabata, I. (2007). A dose–response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. *International Journal of Obesity*, *31*, 1786–1797**.**

102. Peluso, M. A. M. i Andrade, L. H. G. S. (2005). Physical acitivity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics 60(1),* 61-70.

103. Perraton, L. G.; Kumar, S. i Machotka, Z. (2010). Exercise parameters in the treatment of clinical depression: a systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Evaluation in Clinical Practice, 16(3),* 597-604.

104. Petruzzello, S. J.; Landers, D. M.; Hatfield, B. D.; Kubitz, K. A. i Salazar, W. (1991). A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. Outcomes and mechanisms. *Sports Medicine, 11(3),* 143-182.

105. Phillips, M. R.; Li, X. i Zhang, Y. Suicide rates in China, 1995–99. (2002). *The Lancet, 359 (9309),* 835–840.

106. Phillips, M. R.; Yang, G.; Zhang, Y.; Wang, L.; Ji, H. i Zhou, M. (2000). Risk factors for suicide in China: a national case-control psychological autopsy study. *The Lancet, 360(9347),* 1728-1736.

107. Pronk, N. P. i Wing, R. R. (1994). Physical Activity and Long-Term Maintenance of Weight Loss. *Obesity Research, 2(6),* 587-599.

108. Puhl, R. M. i Heuer, C. A. (2010). Obesity Stigma: Important Considerations for Public Health. *American Journal of Public Health, 100(6),* 1019-1028.

109. Raglin, J. S. i Morgan, W. P. (1985). Influence of vigorous exercise on mood state. *The Behavior Therapist, 8(9),* 179-183.

110. Regier, D, A.; Rae, D. S.; Narrow, W. E.; Kaelber, C. T.; Schatzberg, A. F. (1998). Prevalence of anxiety disorders and their comorbidity with mood and addictive disorders. *The British Journal of Psychiatry, 173(34),* 24-28.

111. Rice, D. P. i Miller, L. S. (1998) Health economics and cost implications of anxiety and other mental disorders in the United States. *The British Journal of Psychiatry, 173(34),* 4-9.

112. Roshanaei-Moghaddam, B.; Katon, W. J. i Russo, J. (2009). The longitudinal effects of depression on physical activity. *General Hospital Psychiatry, 31(4),* 306-315.

113. Ross, A. i Thomas, S. (2010). The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *Journal of Alternative and Complementary Medicine, 16(1),* 3-12.

114. Ross, R. i Janssen, I. (2001). Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(6),* 521-529.

115. Russel, J. A. (2003). Core Affect and the Psychological Construction of Emotion. *Psychological Review 110(1),* 145–172.

116. Salomon, P. (2001). Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clinical Psychology Review, 21(1),* 33-61.

117. Salzer, B.; Trnka, Ž. i Sučić, M. (2006). Pretilost, lipoproteini i tjelesna aktivnost. *Biochemia Medica, 16(1),* 37-42.

118. Sayer, A. A.; Syddall, H. E.; Martin, H. J.; Dennison, E. M.; Anderson, F. H. i Cooper, C. (2006). Falls, Sarcopenia, and Growth in Early Life: Findings from the Hertfordshire Cohort Study. *American Journal of Epidemiology, 164(7),* 665-671.

119. Schuster, J.; Vogel, P.; Eckhardt, C. i Dal Bosco Morelo, S. (2014). Applicability of the visceral adiposity index (VAI) in predicting components of metabolic syndrome in young adults. *Nutrición Hospitalaria, 30(4),* 806-812.

120. Seguin, R. i Nelson, M. E. (2003). The benefits of strength training for older adults. *American Journal of Preventive Medicine, 25(3),* 141-149.

121. Sesso, H. D.; Paffenbarger, R. S. Jr. i Lee, I. M. (2000). Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. Circulation,102(9), 975-980.

122. Shaw, J. E.; Sicree, R. A. i Zimmet, P. Z. (2010). Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice, 87(1),* 4-14.

123. Shepard, R. J. (1997) What is the optimal type of physical activity to enhance health? *British Journal of Sport Medicine 31(4),* 277-284.

124. Slentz, C. A.; Houmard, J. A. i Kraus, W. E. (2009). Exercise, Abdominal Obesity, Skeletal Muscle, and Metabolic Risk: Evidence for a Dose Response. *Obesity,17(3),* 27-33.

125. Sobocki, P.; Jönsson, B.; Angst, J. i Rehnberg, C. (2006). Cost of depression in Europe. *The Journal of Mental Health Policy and Economics, 9(2),* 87-98.

126. Sparks, K.; Cooper, C.; Fried, Y. i Shirom, A. (1997) The effects of hours of work on health: A meta-analytic review. *Journal of Occupational and Organizational Psychology 7(4),* 391–408.

127. Stephens, T. (1988). Physical activity and mental health in the United States and Canada: Evidence from four population surveys. *Preventive Medicine,*17, 35-47.

128. Steptoe, A. i Butler, N. (1996) Sports participation and emotional wellbeing in adolescents. *Lancet, (347),* 1789-1792.

129. Streeter, C. C.; Whitfield, T. H.; Barch, L. O., Rein, T.; Karri, S. K.; Yakhkind, A.; Perlmutter, R.; Prescot, A.; Renshaw, P. F.; Ciraulo, D. A. i Jensen, J. E. (2010). Effects of Yoga Versus Walking on Mood, Anxiety, and Brain GABA Levels: A Randomized Controlled MRS Study. *Journal of Alternative and Complementary Medicine, 16(11),* 1145-1152.

130. Ströhle, A. (2009). Physical activity, exercise, depression and anxiety disorders. *Journal of Neural Transmission 116(6),* 777-784.

131. Strong, W. B.; Malina, R.M.; Blimkie C. J. R.; Daniels, S.R.; Dishman, R. K.; Gutin, B.; Hergenroeder, A. C.; Must, A.; Nixon, P.A.; Pivarnik, J. M.; Rowland, T.; Trost, S. i Trudeau, F. (2005) Evidence Based Physical Activity for School-age Youth. *The Journal of Pediatrics 146(6),* 732-737.

132. Strum, R. (2002) The Effects Of Obesity, Smoking, And Drinking On Medical Problems And Costs. *Health Affair 12(2),* 245-253.

133. Teychenne, M.; Ball, K. i Salmon, J. (2008). Physical activity and likelihood of depression in adults: A review. *Preventive Medicine 46(5),* 397–411.

134. Tirosh, A.; Shai, I.; Afek, A.; Dubnov-Raz, G.; Ayalon, N.; Gordon, B.; Derazne, E.; Tzur, D.; Shamis, A.; Vinker, S. i Rudich, A. (2011). Adolescent BMI Trajectory and Risk of Diabetes versus Coronary Disease. *The New England Journal of Medicine, 364(14),* 1315-1325.

135. Trappe, S.; Williamson, D. i Godard, M. (2002). Maintenance of Whole Muscle Strength and Size Following Resistance Training in Older Men. *The Journals of Gerontology, 57(4),* 138-143.

136. Tsutsumi, T.; Don, B. M.; Zaichkowsky, L. D. i Delizonna, L. L. (1997). Physical Fitness and Psychological Benefits of Strenght Training in Community Dwelling Older Adults. *Applied Human Sciences, 16(6),* 257-266.

137. Tsutsumi, T.; Don, B. M.; Zaichkowsky, L. D.; Takenaka, K.; Oka, K. i Ohno, T. (1998). Comparison of high and moderate intensity of strenght training on mood and anxiety in older adults. *Perceptual Motor Skills, 87,* 1003-1011.

138. Turner, C. H. (2007). Aging and fragility of bone. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions, 7(4),* 342-343.

139. Van Kan, G. A. (2009). Epidemiology and consequences of sarcopenia. *The Journal of Nutrition, Health and Aging, 13(8),*708-712.

140. Vouri, I. (2004). Physical Inactivity is a Cause and Physical Activity is a Remedy for Major Public Health Problem. *Kinesiology, 36(2),* 123-153.

141. Wannamethee, S. G.; Shaper, A. G.; George, K. i Alberti, M. M. (2000). Physical Activity, Metabolic Factors, and the Incidence of Coronary Heart Disease and Type 2 Diabetes. *Archives of Internal Medicine, 160(14),* 2108-2116.

142. Warburton, D. E. R.; Nicol, C.V. i Bredin, S. S. D. (2006) Health Benefits of Physical Activity: The Evidence. *Canadian Medical Association Journal 174(6),* 801-809.

143. Wielopolski, J.; Reich, K.; Clepce, M.; Fischer, M.; Sperling, W.; Kornhuber, J. i Thuerauf, N. (2015). Physical activity and energy expenditure during depressive episodes of major depression. *Journal of Affective Disorde, 174,* 310-316.

144. Wipfli, B. M.; Rethorst, C. D. i Landers, D. M. (2008). The anxiolytic effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 30(4),* 392-410.

145. Žigman, A. i Ružić, L. (2008). Utjecaj tjelesne aktivnosti na raspoloženje – fiziološki mehanizmi. *Hrvatski športsko-medicinski vjesnik, 23,* 75-82.

Rad u zborniku

1. Andrijašević, M. (2010). Individualizacija rada u području sportske rekreacije. U Findak, V. (Ur.), *Zbornik radova 19. Ljetne škole kineziologa Hrvatske* (str. 59-54), Poreč, 22.-26. lipnja 2010., Hrvatski kineziološki savez.

2. Heim, I. i Kruhek Leontić, D. (2005). Pretilost i prekomjerna tjelesna težina u Hrvatskoj. U Vuletić, S.;Heim, I.; Strnad, M. i Kern, J. (Ur.), *Knjiga sažetaka radova prikazanih na simpoziju: „Prostorna distribucija populacijskih kardiovaskularnih rizika u Hrvatskoj“* (str. 3), Zagreb, 2. prosinac 2005., Akademija medicinskih znanosti Hrvatske.
3. Heimer, S. (2013). Kako tjelesna aktivnost djeluje kada inzulin ne djeluje? U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti“* (str. 11-16), Zagreb, 23. studenoga 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Kasović, M., Koršić, M., Medved, V. (2005). Sportom u mladosti za prevenciju osteoporoze u starosti. U Findak, V. (Ur.), *Zbornik radova 14. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske* (str. 302-305), Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
5. Koršić, M. (2013). Upravljanje tjelesnom težinom u prevenciji i liječenju šećerne bolesti. U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti“* (str. 24-29), Zagreb, 23. studenoga 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Lekić, A.; Mance, D. i Nadalin, S. (2015). Metode u dijagnostici i istraživanju pretilosti. U Oljača, A. (Ur.), Zbornik radova Šesti studentski kongres „Prehrana i klinička dijetoterapija“ s međunarodnim sudjelovanjem, Rijeka 12.-14. lipnja, 2015., Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
7. Metelko, Ž. (2013). Savjetovanje o načinu života u osoba sa šećernom bolešću. U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti“* (str. 30-42), Zagreb, 23. studenoga 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Ostojić, S. M. (2012) Tjelesna Aktivnost u Prevenciji i Liječenju Koronarne Bolesti Srca. U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Uloga tjelesne aktivnosti u prevenciji i liječenju koronarne bolesti srca* (str. 14-21), Zagreb, 8. prosinac 2012., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Poljičanin, T. (2013). Šećerna bolest. U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti“* (str. 7-8), Zagreb, 23. studenoga 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

10. Rojnić-Putarek, N. (2013). Dijabetes u djece i adolescenata- važnost tjelesne aktivnosti. U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti"* (str. 21-23), Zagreb, 23. studenoga 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Ružić, L. (2013). Akutni i kronični učinci tjelesnog vježbanja na regulaciju šećerne bolesti. U Heimer, s. (Ur), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti"* (str. 17-20), Zagreb, 23. Studenog 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Sporiš, G.; Milanović, Z.; Pantelić, S. i Trajković, N. (2013). Preventivni i terapijski programi vježbanja kod šećerne bolesti. U Heimer, S. (Ur.), *Zbornik radova Znanstveno – stručna konferencija Tjelesna aktivnost i zdravlje: „Tjelesna aktivnost u prevenciji, liječenju i rehabilitaciji šećerne bolesti*" (str. 44-54) Zagreb, 23. studenoga 2013., Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Elektronički izvori

1. FitnessIndex (2015). Komponente Zdravstvenog Fitnesa. S mreže skinuto 21. svibnja 2015. s adrese: http://fitness-index.com/komponente-zdravstvenog-fitnesa/
2. Magdalena (2015). Koronarna bolest. S mreže preuzeto 25. kolovoza 2015. s adrese: http://www.magdalena.hr/hr/content/5/vodic-za-bolesnike/13/o-bolestima-srca/30/koronarna-bolest/
3. MedicineNet.com (2015). Definition of Stress. S mreže skinuto 15. rujna 2015. S adrese: http://www.medicinenet.com/script/main/art.asp?articlekey=20104
4. Million Hearts (2015). About Heart Disease & Stroke. S mreže preuzeto 25. Kolovoza 2015.: http://millionhearts.hhs.gov/abouthds/cost-consequences.html#cost
5. World Health Organization (2015). Defenition of Health. S mreže skinuto 6. rujna 2015. s adrese: http://www.who.int/suggestions/faq/en/
6. World Health Organization (2015). Obesity and overweight. S mreže skinuto 6. rujna 2015 s adrese: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/

7. World Health Organization (2015). Physical Activity. S mreže skinuto 6. rujna 2015. S adrese: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/