

UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET SPORTA I FIZIČKOG VASPITANJA



Banjac Gorana

UTICAJ FIZIČKE AKTIVNOSTI NA STRES

- Master rad -

Mentor:
Doc. dr Trivić Tatjana

Novi Sad, 2022.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	3
2. PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA	6
3. METOD RADA.....	7
4. REZULTATI SA DISKUSIJOM	8
5. ZAKLJUČAK.....	16
6. LITERATURA	18

1. UVOD

Dosadašnja istraživanja potvrđuju povezanost između stresnih životnih događaja i lošeg zdravlja (Rabkin & Streuning, 1976). U poređenju sa onima koji prijavljuju nizak nivo psihosocijalnog stresa, pokazalo se da su osobe koje pate od visokog stresa podložnije raznim zdravstvenim problemima (Dohrenwend & Dohrenwend, 1984). Pored toga, čini se da su brojni psihijatrijski poremećaji, kao što je depresija, verovatnije u uslovima visokog stresa (Lewinsohn et al., 1984). Jedna faza života u kojoj su promene i stres posebno rasprostranjeni je adolescencija. Ne samo da su adolescenti suočeni sa dubokim fiziološkim promenama, od njih se takođe zahteva da se prilagode povećanim i raznovrsnim društvenim zahtevima (Baum & Singer, 1982).

Čini se da stres ima značajan negativan uticaj na dobrobit za neke ljude, ali ne i za druge. Shodno tome, jedan broj studija je bio usmeren na istraživanje mogućih moderatora odnosa stres-bolest. Uključene varijable uključuju: meditaciju, opuštanje, zdravstvene prakse, stil suočavanja, društveni odnosi i iskustva savladavanja (Moses et al., 1989). Fizička aktivnost je još jedna varijabla koja je uključena u ovaj kontekst. Istraživanja u odrasloj populaciji sugerišu da vežbanje može ublažiti psihološki uticaj stresnih životnih događaja koji se prirodno javljaju. U nekoliko studija u kojima su korišćene fizičke vežbe, psihološke koristi proizilaze iz takvih programa (Norris et al., 1990). Međutim, stvarni razlozi za ove prednosti i dalje ostaju nejasni. Režim, učestalost, intenzitet i trajanje programa vežbi koji se koriste u ovoj liniji istraživanja uveliko variraju i mogu uticati na efekte koji se mogu pojaviti (Berger & Owen, 1988). Isto tako, drugi faktori prisutni u takvim programima ne mogu se isključiti: oni uključuju poboljšanu sliku tela, osećanja majstorstva nastala nakon završetka fizički napornog programa i niz mogućih grupnih dinamičkih efekata.

Sve kategorije povratnih informacija tela na stres proizilaze iz neravnoteže između stresora, s jedne strane, i telesnih resursa dostupnih za prevazilaženje stresa, s druge strane. Ako psihička stabilnost nije na optimalnom nivou, dolazi do disbalansa homeostaze organizma, narušava se fiziološka stabilnost što dovodi do psihosomatskih znakova i bolesti kao posledica stresa. Kao ključni organ u savladavanju stresa, mozak ima značajnu ulogu u adaptaciji na stres. Zato naučnici ističu njen potencijal i sposobnost da se regeneriše i da telu pruži potencijal da prevaziđe posledice stresa (Lieberman & Peet, 2014). Da bi se sprečile i umanjile posledice

uticaja stresogenih stimulusa na organizam, treba voditi računa o načinu na koji čovek može poboljšati kvalitet života i zdravlje tela.

Fizička aktivnost je jedan od načina za postizanje tog cilja, a činjenica o pozitivnom uticaju fizičkog vežbanja na zdravlje i emocionalni status tela je poznata i naučno potvrđena u mnogim medicinskim i psihološkim studijama. U fizičkoj aktivnosti, odgovor organizma zavisi od interakcije trenaznog stimulusa i adaptivnih sistema, kao što su mišićno-skeletni, kardiorespiratorni i endokrini, dok novija istraživanja sve više povezuju i imuni odgovor, tj. ukazuju na endokrinološki odgovor određenih imunoloških faktora, kao i uticaj koji imunološki odgovor igra na promene u metabolizmu tokom fizičke aktivnosti (Stults-Kolehmainen & Sinha, 2013).

Sa tačke endokrinog sistema, govoreći naravno o važnom homeostatskom sistemu, pogotovo u ulozi odgovora na stres i vežbanje, jedan od hormona koji igra bitnu ulogu je svakako kataboločki hormon kortizol za čiju je sekreciju odgovorna nadbubrežna (adrenalna) žlezda. Kortizol je glikokortikoidni hormon koga sekretuje zona fascikulata, srednji sloj kore nadbubrežne žlezde. Sekrecija ovog hormona je pod kontrolom adrenokortikotropnog hormona adenohipofize koga kontroliše rilizing faktor iz hipotalamusa.

Najpoznatiji metabolički efekti kortizola na metabolizam su stimulacija glikoneogeneze, povećan katabolizam proteina i povećana lipoliza. Kortizol održava nivo glukoze u krvi za vreme vežbanje i to putem povećanja mobilizacije aminokiselina i lipida u skeletnim mišićima i adipoznom tkivu. On takođe stimuliše jetru da produkuje enzime koji su uključeni u glukoneogenezu i glikogenetički put omogućavajući konverziju aminokiselina i glicerola u glukozu i glikogen. Ovaj katabolički hormon sekretuje se u odgovoru na fizički, fiziološki ili psihološki stres. Vežbanje se smatra specifičnim stresorom koji može da modifikuje nivo kortizola u telu čoveka (Da Silva et al., 2012).

Da bi se izbegle greške koje mogu dovesti do pojačnog kataboličkog efekta i supresije imunološkog sistema nakon fizičke aktivnosti, neophodno je poznavati metabolizam i odgovor kortizola na određeni trenazni stimulans. U ovom radu ćemo predstaviti i objasniti uticaje fizičke aktivnosti na stresno stanje organizma, što može biti od koristi svima koji se bave fizičkom

aktivnošću, a posebno stručnom kadru koji se bavi programiranjem aktivnosti drugih subjekata, u čemu se zapravo i ogleda značaj ovog rada.

2. PREDMET, PROBLEM I CILJ RADA

Problem rada je usmeren na utvrđivanje uticaja fizičke aktivnosti na stres.

Predmet rada su fizička aktivnost i stres.

Cilj rada je da se pregledom dostupne literature utvrdi uticaj fizičke aktivnosti na stres.

3. METOD RADA

Za izradu preglednog rada, primarno je korišćena opisno - deskriptivna metoda. Objedinili su se primarni i sekundarni izvori, domaća i strana, stručna i naučna literatura, stručni referati, pretraga internet domena i elektronskih časopisa.

Pretraga istraživanja podrazumevala je korišćenje prvenstveno strane literature autora, korišćenjem internet pretraživača Kobson, Web of Science, Google Scholar i Pubmed. Pretraženi su časopisi iz oblasti sportske nauke.

Pretraga internet domena je ograničena na studije koje su sprovedene u poslednjih 15 godina, a kao ključne reči korišćene su: „ *stress, physical activity, cortisol*“.

4. REZULTATI SA DISKUSIJOM

Veruje se da su psihološki stres i fizička aktivnost uzajamno povezani, međutim, većina istraživanja koja ispituju odnos između ovih konstrukata posvećena je proučavanju vežbanja i/ili fizičke aktivnosti kao instrumenta za ublažavanje stresa. Uobičajeno, aktivni pojedinci suočeni sa stresom vežbaju više, a oni u početnim fazama vežbaju manje. Shodno tome, stres može imati različit uticaj na usvajanje vežbi, održavanje i recidiv. Preliminarni dokazi sugerišu da kombinovanje programiranja upravljanja stresom sa intervencijama vežbanja može ublažiti stres.

Tabela 1. Pregled dosadašnjih istraživanja o uticaju fizičke aktivnosti na stres

Autor(i) i godina	Ispitanici	Cilj	Metod
Hill et al. (2008)	N = 12	Ova studija je ispitivala uticaj intenziteta vežbanja na odgovor kortizola hipotalamus-hipofizno-nadbubrežne (HPA) ose.	Dvanaest aktivnih umereno obučених muškaraca izvelo je 30 minuta vežbanja pri intenzitetu od 40, 60 i 80% svog VO ₂ max, kao i 30-minutnu sesiju kontrole mirovanja bez vežbanja u odvojenim danima. Kontrolisani su zbunjajući faktori kao što su doba dana – cirkadijalni ritmovi, prethodna ishrana – obrasci aktivnosti, psihološki stres i nivoi vežbanja. Kortizol i ACTH su procenjeni u krvi prikupljenoj neposredno pre (pre) i posle (posle) svake eksperimentalne sesije.
Van der Zwan et al. (2015)	N = 76 podeljenih u 3 grupe (PA – fizička aktivnost, MM – meditacija i HRV-BF – pokazatelj srčane frekvence).	Ovo randomizovano kontrolisano ispitivanje upoređivalo je efikasnost fizičke aktivnosti samopomoći (PA), meditacije svesnosti (MM) i biofeedback-a varijabilnosti otkucaja srca (HRV-BF) u	Intervencije su se sastojale od psihoedukacije i upoznavanja sa specifičnim tehnikama intervencije i 5 nedelja svakodnevnih vežbi kod kuće. Vežbe PA su se sastojale od aktivnosti snažnog

		<p>smanjenju stresa i povezanih simptoma.</p>	<p>intenziteta po slobodnom izboru. MM vežbe su se sastojale od vođene meditacije svesnosti. Vežbe HRV-BF sastojale su se od sporog disanja sa uređajem za biofeedback varijabilnost otkucaja srca. Učesnici su svakodnevno dobijali podsetnike za svoje vežbe i kontaktirali su ih svake nedelje da bi pratili njihov napredak. Popunili su upitnike pre, neposredno posle i 6 nedelja nakon intervencije.</p>
Pauly et al. (2019)	N = 162 (60 – 87 godina)	<p>Cilj studije bio je da se istraži da li fizička aktivnost kod starijih odraslih osoba umanjuje svakodnevne veze unutar osobe između trenutnog negativnog uticaja i kortizola u pljuvački.</p>	<p>Ispitanici su završili procenu uticaja i pružili istovremene uzorke kortizola u pljuvački 4 puta dnevno tokom 7 uzastopnih dana. Akcelerometri koji se nose na kukovima objektivno su beležili broj koraka tokom ovog perioda. Podaci su analizirani korišćenjem modela na više nivoa, kontrolišući dnevne promene kortizola i relevantne varijable individualnih razlika (npr. starost, pol, indeks telesne mase, negativan uticaj na prosečnu osobu).</p>
Sinclair et al. (2019)	N = 166.095	<p>Cilj studije je bio da se analiziraju odnosi između psihosocijalnog stresa i distresa sa sedentarnim ponašanjem i fizičkom aktivnošću među trudnicama u Kanadi.</p>	<p>Analizirano je objektivno izmereno sedentarno ponašanje i fizičku aktivnost u 16–18, 24–26 i 32–24 nedelje trudnoće u sociodemografski raznolikoj kohorti od</p>

			70 žena u Montrealu, Kanada. Učesnici su ispunili Upitnik o uočenom stresu i nosili akcelerometar 3 dana koji je kvantifikovao vreme sedenja i korake po danu. Da bi procenili generalizaciju, analizirani su odnosi između psihološkog stresa sa sedentarnim ponašanjem u slobodno vreme i dnevnim utroškom energije u transportu i fizičkim aktivnostima u slobodno vreme.
Popovic et al. (2019)	N = 56	Cilj ove studije je bio da se analiziraju odgovori kortizola i testosterona na vežbe izdržljivosti pod pažljivo osmišljenim okolnostima.	Testirano je grupa muških profesionalnih sportista (21 vaterpolista i 15 rvača), zajedno sa 20 sedentarnih kontrola u skladu sa godinama. Svi učesnici su radili kontinuirani progresivni stres test na traci za trčanje do iscrpljenosti i platoa potrošnje kiseonika (VO ₂). Uzorci krvi za kortizol, globulin koji vezuje polne hormone (SHBG) i testosteron su uzeti u četiri vremenske tačke: polazna linija (B), početak testa (S), tačka maksimalnog naprežanja (MAKS) i u 3. minutu perioda oporavka (R).
Guo et al. (2021)	N = 114 žena	Cilj rada je bio da se razume odnos između vežbanja i stresa među socio-ekonomski rizičnim ženama koje su učestvovala u službi	Za procenu stresa korišćena je skala percipiranog stresa. Učestalost i trajanje vežbanja procenjeni su na osnovu smernica za

		kućnih poseta tokom trudnoće i posle porođaja.	vežbanje Američkog koledža akušera i ginekologa. Regresione analize su ispitivale povezanost između stresa i kontrole vežbanja za kovarijate. Analiza sadržaja je korišćena da se razumeju iskustva žena u upravljanju stresom.
Zhou et al. (2021)	N = 425 studenata	Cilj rada bio je da se razume odnos između učenog stresa i fizičke aktivnosti iz perspektive očekivanja ishoda i istražena je moderirajuća uloga buduće orijentacije u ovom odnosu.	Ova studija je regrutovala 425 studenata koji su ispunjavali troleznu anketu u intervalima od šest nedelja. Model moderirane medijacije je korišćen za ispitivanje posredničkih efekata očekivanja ishoda i moderirajućih efekata buduće orijentacije.
Klaperski & Fuchs (2021)	N = 149 muškaraca	Ova studija je eksperimentalno testirala hipotezu stresa o puferu vežbanja ispitujući da li učešće u programu treninga aerobnih vežbi smanjuje štetne efekte stresa na zdravlje.	Ukupno 149 zdravih i nedovoljno aktivnih muškaraca nasumično je raspoređeno u 12-nedeljnu intervenciju vežbanja, 12-nedeljnu intervenciju treninga opuštanja ili kontrolnu grupu na listi čekanja. Zdravlje, stres, nivoi vežbanja i fizička spremnost procenjeni su pre i posle intervencija.
Lipert et al. (2021)	N = 1959	Ova studija procenjuje povezanost između fizičke aktivnosti (PA), nivoa stresa i kvaliteta sna tokom blokade pandemije COVID-19.	Online anketa je distribuirana tokom vladinog zatvaranja u aprilu 2020. i uključivala je mere za procenu fizičke aktivnosti, stresa i sna. Anketirani učesnici uključivali su sve odrasle osobe od 18 i

			više godina. Konačni podaci prikupljeni su od 1959 ispitanika korišćenjem: međunarodnog upitnika o fizičkoj aktivnosti-kratka forma (IPAK-SF), skale percipiranog stresa (PSS) i indeksa kvaliteta sna u Pitsburgu (PSKI).
Cao et al. (2021)	N = 11066	Ovo istraživanje ima za cilj da proceni povezanost između percipiranog stresa i preferencija za fizičku aktivnost, kao i povezanost između rizika od visokog percipiranog stresa i ponašanja fizičke aktivnosti	Podaci su prikupljeni iz Kineskog istraživanja o zdravlju i ishrani (CHNS) 2015. Generalizovani linearni modeli i modeli logističke regresije su korišćeni da bi se istražila povezanost između uočenog stresa i fizičke aktivnosti.

Procenat promene kortizola od pre do posle uzorkovanja na svakoj sesiji je bio: kontrola u mirovanju, 40, 60 i 80% sesija (srednja vrednost \pm -SD) = -6,6 \pm -3,5%, +5,7 \pm -11,0 %, +39,9 \pm -11,8% i +83,1 \pm -18,5%, respektivno. Veličina promene intenziteta od 60% i 80% bila je značajno veća nego u drugim sesijama, kao i sa jedne na drugu. Reakcije ACTH odražavale su reakcije kortizola, ali samo 80% vežbi je izazvalo značajno povećanje ($p < 0,05$) pre i posle vežbanja. Izračunate promene u zapremini plazme za kontrolu u mirovanju, 40%, 60% i 80% sesije su bile: +2,2 \pm -3,0%, -9,9 \pm -5,0%, -15,6 \pm -3,5% i - 17,2 \pm -3,3%, respektivno. Kolektivno, nalazi kortizola podržavaju gledište da vežbanje umerenog do visokog intenziteta izaziva povećanje nivoa kortizola u cirkulaciji. Čini se da su ova povećanja posledica kombinacije hemokoncentracije i stimulusa HPA osovine (ACTH). Nasuprot tome, vežbanje niskog intenziteta (40%) ne dovodi do značajnog povećanja nivoa kortizola, ali, kada su se desile korekcije za smanjenje zapremine plazme i ispitanici cirkadijalni faktori, vežbanje niskog intenziteta je zapravo dovelo do smanjenja nivoa kortizola u cirkulaciji (Hill et al., 2008).

Rezultati Van der Zwana i saradnika (2015) su ukazali na sveukupno blagotvorno dejstvo koje se sastoji od smanjenog stresa, anksioznosti i depresivnih simptoma i poboljšanog

psihološkog blagostanja i kvaliteta sna. Nije pronađen značajan efekat između intervencija, što sugeriše da su fizička aktivnost, meditacija i pokazatelj srčane frekvence podjednako efikasni u smanjenju stresa i simptoma povezanih sa njim. Ove intervencije samopomoći pružaju lako dostupnu pomoć osobama koje se žale na stres.

Povećan trenutni negativni efekat je bio povezan sa višim istovremenim nivoima kortizola. Prosečni dnevni koraci su moderirali ove asocijacije negativnog afekta i kortizola na takav način da su učesnici koji su pokazali više prosečne dnevne korake pokazali manje izražen porast trenutnog kortizola u trenucima kada su prijavili veći trenutni negativni efekat. Individualne razlike u prosečnim dnevnim koracima starijih osoba mogu ublažiti lučenje kortizola u trenucima pojačanog negativnog uticaja. Nalazi potvrđuju da fizička aktivnost modulira asocijacije negativnog uticaja na neuroendokrinu aktivnost u svakodnevnom životu. Shodno tome, promocija fizičke aktivnosti može ublažiti negativne posledice po zdravlje povezane sa disregulacijom kortizola u starosti (Pauly et al., 2019).

U kohorti iz Montreala, primećena je pozitivna povezanost između percipiranog stresa i vremena sedenja, sa malim do umerenim veličinama efekta (parcijalni $\bar{e}^2 = 0,08-0,16$). Takođe, autori primećuju negativne odnose između uočenog stresa i koraka po danu samo u prve dve evaluacije, sa malim do umerenim veličinama efekta (parcijalni $\bar{e}^2 = 0,08-0,11$). Nije bilo veze između distresa i fizičke aktivnosti u uzorku širom zemlje. Psihosocijalni stres predstavlja jedan od faktora rizika za sedentarnost, sa vezama koje su evidentne tokom trudnoće i na nivou populacije. Odnosi sa fizičkom aktivnošću su manje dosledni, ali stres može predstavljati faktor rizika za nisku fizičku aktivnost u ranoj i sredini trudnoće. Rezultati bi mogli da usmeravaju razvoj sveobuhvatnijih intervencija usmerenih na stres, sedentarnost i fizičku aktivnost. Konkretno, integracija psihosocijalnog zdravlja u intervencije za smanjenje sedentarnosti, i uključivanje konkretnih smernica o sedentarnom ponašanju u intervencijama psihosocijalnog zdravlja, može biti prioritet (Sinclair et al., 2019).

Rezultati Popovića i saradnika (2019) ukazuju na povećanje nivoa kortizola u obe grupe ispitanika, ali je odgovor između S i MAKS bio izraženiji u kontrolnoj grupi ($p=0,036$). Sportisti su imali značajno veći nivo kortizola u svim tačkama testa, osim tokom R ($p=0,118$), kada je njihov nivo kortizola postepeno počeo da opada. Značajno povećanje ukupnog testosterona u

velikoj meri je posledica povećanja nivoa SHBG ($p < 0,01$ za oba). Shodno tome, izračunati slobodni testosteron je značajno smanjen tokom testa ($p = 0,008$), a pad je bio izraženiji kod sportista. Ovo je bilo u skladu sa značajnom korelacijom između SHBG i nivoa kortizola pokazanom kod sportista, ali ne i kod kontrola. Čini se da vežbe izdržljivosti visokog intenziteta favorizuju katabolički odgovor, ali nivo odgovora u velikoj meri zavisi od prethodnog nivoa treninga.

Guo i saradnici (2021) su na osnovu rezultata istraživanja zaključili da personalizovan i bezbedan program vežbanja ima potencijal da bude jeftina strategija upravljanja stresom za žene tokom trudnoće i posle porođaja. Veća učestalost vežbanja bila je značajno povezana sa nižim nivoom stresa. Otprilike jedna trećina žena izjavila je da doživljava značajan stres. Razgovor sa njihovim mužem ili partnerom je bio najčešće korišćen, a vežba je bila najmanje korišćena strategija suočavanja. Mnoge žene su prepoznale važnost upravljanja stresom i koristi od vežbanja, ali su ih ometale barijere poput osećaja umora, koje ih sprečavaju da vežbaju.

Rezultati su pokazali da očekivanja ishoda posreduju, u odnosu između percipiranog stresa i fizičke aktivnosti. Ovaj odnos je moderirala orijentacija na budućnost. Posebno, posrednički efekti su bili značajni za osobe sa visokom orijentacijom na budućnost, ali ne i za one sa niskom orijentacijom na budućnost. Rezultati pokazuju adaptivnu funkciju buduće orijentacije kao odgovor na opšti stres. Važno je da se veza između uočenog stresa i smanjene fizičke aktivnosti može ublažiti ohrabrivanjem ljudi da se usredsrede na buduće posledice (Zhou et al., 2021).

Kao glavni rezultat istraživanja Klaperski i Fuchs (2021), kovarijansne analize su pokazale da su oba programa intervencije ublažila negativne efekte stresa na opšte zdravlje i mentalno zdravlje. Međutim, nisu pronađeni značajni pufer efekti na fizičko zdravlje i fizičke tegobe. Štaviše, regresione analize su pružile podršku pretpostavci da količina učesnika vežbanja koji su angažovani funkcionise kao moderator odnosa između stresa i opšteg zdravlja; nije utvrđeno da fizička spremnost umanjuje odnos stres-zdravlje. Sve u svemu, nalazi predstavljaju eksperimentalnu podršku za pretpostavku da fizička vežba ublažava efekte stresa na opšte i mentalno zdravlje. Zanimljivo je da su isti efekti pronađeni i za učesnike programa opuštanja.

Rezultati studije Liperta i saradnika (2021) pokazuju da obim dnevne PA može biti prediktor nivoa stresa i kvaliteta sna kod odraslih tokom pandemije COVID-19. Da bi se zadržao nizak nivo stresa i dobar kvalitet sna, treba održavati način života koji omogućava postizanje umerenog nivoa fizičke aktivnosti. Optimalna dnevna doza fizičke aktivnosti je najmanje 70 minuta dnevno, uključujući različite intenzitete. Skoro polovina ispitanika je ukazala na nizak nivo PA, obavljajući samo 60 minuta PA dnevno. Većina učesnika je prijavila umeren ili visok nivo stresa (57% i 29%, respektivno), a 64% njih je prijavilo loš kvalitet sna. Ljudi sa niskim nivoom stresa u proseku su hodali 85,1 min/dan (VPA), 40,9 min/dan umerene PA (MPA) ili 52,6 min/dan snažnog PA (VPA). Ljudi sa dobrim kvalitetom sna obavljali su 82,9 min/dan VPA, 43,6 min/dan MPA i 40,5 min/dan VPA.

Što se tiče preferencija za fizičku aktivnost, otkriveno je da je preferencija „svidanja“ svih šest pomenutih domena aktivnosti doprinela nižem percipiranom stresu (tj. niža skala percipiranog stresa -14). Što se tiče ponašanja u vezi sa fizičkom aktivnošću, rezultati su ukazali na to da je fizičko ponašanje bez/niskog intenziteta (npr. sportsko, profesionalno, sedentarno) povezano sa rizikom od visokog percipiranog stresa, osim što se činilo da nizak intenzitet aktivnosti povezanih sa transportom štiti. od visokog stresa. Međutim, povezanost između intenziteta ponašanja fizičke aktivnosti i percipiranog stresa nije bila samo što je veća to bolja. Visok intenzitet svih ovih ponašanja fizičke aktivnosti takođe je povezan sa visokim percipiranim stresom. Nalazi sugerišu da su pozitivne sklonosti i umerena fizička aktivnost bili povezani sa niskim percipiranim stresom. Nalazi naglašavaju efekat regulisanja fizičke aktivnosti na percipirani stres, kao i informišu o potencijalnim strategijama za smanjenje psihološkog stresa.

5. ZAKLJUČAK

Istraživanja su se najčešće bavila akutnim odgovorom hormona stresa na rad, tako da su različiti autori dobijali različite rezultate kojima treba pažljivo pristupiti, jer mnogi faktori mogu uticati na endokrini odgovor na stres.

S obzirom da je trening jak stresor za organizam neophodno je predvideti i znati koje vrste vežbanja i na koji način utiču na organizam u cilju adekvatnog planiranja plana i programa rada, kako bi u što manjoj meri izazvali katabolički efekat ili ušli u pretreniranost. Iako mnogi faktori utiču na hormon stresa, možemo zaključiti da vežbanje neminovno dovodi do povećanja istog gde se razlike ogledaju između treninga snage i aerobnog treninga, sa favorizovanjem porasta u treningu snage. Takođe, zaključili smo da aktivnosti aerobnog tipa mogu dovesti do redukovanog odgovora tj. Nižeg porasta nivoa kortizola kao rezultata adaptacije.

Fizičke prednosti vežbanja su široko priznate, a postoji obilje epidemioloških dokaza koji podržavaju povezanost vežbanja sa fizičkim zdravljem i ukupnim kvalitetom života. Veruje se da vežbanje igra ulogu u prevenciji različitih zdravstvenih stanja kao što su hipertenzija, dijabetes, kardiovaskularne bolesti (KVB), rak i osteoporoza, a pokazalo se da fizička aktivnost smanjuje preranu smrtnost.

Fizička aktivnost je najlakši i najbezbjedniji put do dobrog zdravlja tela i duha. Prednosti fizičke aktivnosti su u tome što ceo organizam bolje funkcioniše, efektivnije obavlja svoje funkcije, relaksira se i pored fizičkog opterećenja tela, a omogućuje i da se fizička snaga brže povрати kada je telo u kondiciji. Fizička aktivnost ne deluje pozitivno samo na fizičko, već i na psihičko stanje organizma. Otklanja stres, ublažava depresiju, pomaže nervnom sistemu da se smiri.

U vreme kada se ljudi sve manje kreću i sve više su izloženi stresu usled preopterećenja poslom i brzim tempom života, fizička aktivnost predstavlja krucijalni element poboljšanja kvaliteta života. Iako predstavlja trenutni napor za organizam benefiti koje nosi sa sobom su neprocenjivi.

Zahvaljujući saznanjima o uticaju vežbanja na stres, možemo na mnogo kvalitetniji i produktivniji način implementirati različite vrste aktivnosti u naš dnevni sadržaj sa ciljem podizanja kvaliteta života i ujedno smanjiti nivo stresa kome smo svakodnevno izloženi.

6. LITERATURA

- Baum, A., & Singer, J. E. (1982). *Handbook of Psychology and Health: Issues in Child Health and Adolescent Health*. Hillsdale NJ: Earlbaum.
- Berger, B. C., & Owen, D. R. (1988). Stress reduction and mood enhancement in four exercise modes: swimming, body conditioning, hatha yoga and fencing. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59, 148-159.
- Cao, B., Zhao, Y., Ren, Z., McIntyre, R. S., Teopiz, K. M., Gao, X., & Ding, L. (2021). Are Physical Activities Associated With Perceived Stress? The Evidence From the China Health and Nutrition Survey. *Frontiers in Public Health*, 9, 697484.
- Da Silva, M. A., Singh-Manoux, A., & Brunner, E. J. (2012). Bidirectional association between physical activity and symptoms of anxiety and depression: the Whitehall II study. *European Journal of Epidemiology*, 27(7), 537-546.
- Dohrenwend, B. S., & Dohrenwend, B. P. (1984). *Stressful Life Events: Their Nature and Effects*. New York: Wiley.
- Guo, Y., Kehoe, P., Pimentel, P., Rousseau, J., Axelin, A., Rahmani, A. M., & Dutt, N. (2021). Exercise and Stress in At-Risk Women during Pregnancy and Postpartum. *The American Journal of Maternal Child Nursing*, 46(4), 217-222.
- Hill, E. E., Zack, E., Battaglini, C., Viru, M., Viru, A., & Hackney, A. C. (2008). Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. *Journal of Endocrinological Investigation*, 31(7), 587-591.
- Klaperski, S., & Fuchs, R. (2021). Investigation of the stress-buffering effect of physical exercise and fitness on mental and physical health outcomes in insufficiently active men: A randomized controlled trial. *Mental Health and Physical Activity*, 21, 100408.
- Lewinsohn, P., Hoberman, H., & Rosenbaum, M. A. (1984). A prospective study of risk factors for unipolar depression. *Journal of Abnormal Psychology*, 95, 378-383.

- Lieberman, M., & Peet, A. (2014). *Marks' Essentials of Medical Biochemistry: A Clinical Approach*. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Lipert, A., Kozlowski, R., Timler, D., Marczak, M., Musial, K., Rasmus, P., . . . Jegier, A. (2021). Physical Activity as a Predictor of the Level of Stress and Quality of Sleep during COVID-19 Lockdown. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(11), 5811.
- Moses, J., Steptoe, A., Mathews, A., & Edwards, S. (1989). The effects of exercise training on mental well-being in the normal population: A controlled study. *Journal of Psychosomatic Research*, *33*, 47-61.
- Norris, R., Carroll, D., & Cochrane, R. (1990). The effects of aerobic and anaerobic training on fitness, blood pressure and psychological stress and well-being. *Journal of Psychosomatic Research*, *34*, 367-375.
- Pauly, T., Michalowski, V. I., Nater, U. M., Gerstorf, D., Ashe, M. C., Madden, K. M., & Hoppmann, C. A. (2019). Everyday associations between older adults' physical activity, negative affect, and cortisol. *Health Psychology*, *38*(6), 494-501.
- Popovic, B., Popovic, D., Macut, D., Bozic - Antic, I., Isailovic, T., Ognjanovic, S., . . . Damjanovic, S. (2019). Acute Response to Endurance Exercise Stress: Focus on Catabolic/anabolic Interplay Between Cortisol, Testosterone, and Sex Hormone Binding Globulin in Professional Athletes. *Journal of Medical Biochemistry*, *38*(1), 6-12.
- Rabkin, J. G., & Streuning, E. L. (1976). Life events. stress and illness. *Science*, *194*, 1013-1020.
- Sinclair, I., St-Pierre, M., Elgbeili, G., Bernard, P., Vaillancourt, C., Gagnon, S., & Dancause, K. N. (2019). Psychosocial Stress, Sedentary Behavior, and Physical Activity during Pregnancy among Canadian Women: Relationships in a Diverse Cohort and a Nationwide Sample. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(24), 5150.
- Stults-Kolehmainen, M. A., & Sinha, R. (2013). The Effects of Stress on Physical Activity and Exercise. *Sports Medicine*, *44*, 81-121.

Van der Zwan, J. E., De Vente, W., Huizink, A. C., Bögels, S. M., & De Bruin, E. I. (2015). Physical activity, mindfulness meditation, or heart rate variability biofeedback for stress reduction: a randomized controlled trial. *Applied Psychophysiology and biofeedback*, 40(4), 257-268.

Zhou, S., Li, L., Zhao, Y., Cao, Y., Peng, B., & Zheng, L. (2021). Physical Activity under Stress: A Perspective of HAPA and Individual Differences. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 12144.